

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

FARG'ONA POLITEXNIKA INSTITUTI

R.J.Tojiev, R.X.Mirsharipov

MATERIALLARNI TEXNOLOGIK TRANSPORTLOVCHI MASHINALAR

**Farg'ona politexnika instituti Ilmiy Kengashi tomonidan 5320300-
“Texnologik mashinalar va jihozlar” ta'lim yo'nalishi talabalari uchun
darslik sifatida tavsiya etilgan**

Farg'ona -2020



TOJIYEV RASULJON JUMABOEVICH

1945 yilda Farg'ona viloyatining Oltiariq tumanida tug'ilgan. 1970 yilda Toshkent politexnika institutini tamomlagan. Hozirgi kungacha 4 ta darslik, 7 ta o'quv qo'llanma, 5 ta monografiya va 50 dan ortiq uslubiy ishlanma, 22 ta ixtiro va 300 dan ziyod respublika va xorijiy mamlakatlarda chop etilgan maqolalar muallifidir. Texnika fanlari doktori, professor. Turon fanlari akademiyasi akademigi.

2000 yil "Qurilish mashinalari" nomli darsligi 2000 nushada chop etilib "Ustoz" jamg'armasi tomonidan o'tkazilgan tanlovda fahirli 2-o'ringa sazovor bo'lgan.

2004 yili "Metrologiya standartlashtirish va maxsulot sifati nazorati" nomli o'quv qo'llanmasi "Istedod" jamg'armasining 3-darajali diplomi bilan taqdirlangan.

2005 yil "Mexanizasiyalashgan ishlar texnologiyasi" nomli kitobi Osiyo taraqqiyot banki tomonidan g'olib deb topilgan.

2001 yilda "O'zbekiston Respublikasining 10 yilligi", 2006 yilda "O'zbekiston Respublikasining 15 yilligi" ko'krak nishonlari bilan taqdirlangan.

2004 yili **"SIFE CENTRAL ASIA"** xalqaro tashkilotning "Eng yaxshi rektor" nomli faxriy yorlig'i bilan mukofotlangan.

2007 yili jaxon ilm fanini rivojlantirishga qo'shgan ulkan hissasi uchun xalqaro **"SUQROT"** oltin medali bilan mukofotlangan.



MIRSHARIPOV RAXMATILLO XABIBULLAYEVICH

1987 yilda Farg'ona viloyatining Toshloq tumanida tug'ilgan. 2003 yilda Farg'ona shaxar 23-o'rta ta'lim maktabini, 2012 yilda Farg'ona politexnika institutini bakalavr bosqichini va 2014 yilda magistratura bosqichini imtiyozli diplom bilan tamomlagan. Hozirgi kungacha 1 ta o'quv qo'llanma, 30 dan ziyod uslubiy ishlanmalari nashr etilgan. 50 dan ziyod respublika va xorijiy mamlakatlarda chop etilgan maqola va tezislar muallifi.

UDK 621.86

T-50

Taqrizchi va ilmiy muharrir – Toshkent kimyo – texnologiyalari instituti
professori, texnika fanlari doktori
Nurmuxammedov X.S.

Tojiev Rasuljon Jumaboevich, Mirsharipov Raxmatillo Xabibullaevich

Materiallarni texnologik transportlovchi mashinalar. Oliy o'quv yurtlari
5320300 – «Texnologik mashinalar va jihozlar» bakalavriat ta'lim yo'nalishi
talabalari uchun darslik. 224 bet.

Darslik xalq xo'jaligining turli tarmoqlari sanoat korxonalaridagi hom-ashyo
va materiallarni texnologik maqsadlarda transportlovchi yuk ko'tarish, ortish va
tashish mashinalarining tuzilmalari, ularning ishlash, hisoblash va loyihalash
asoslari keltirilgan. Yer usti transport vositalarga xam e'tibor berilgan.

MUNDARIJA

Kirish.....	5
1-bob. Korxonalardagi transportlanuvchi materiallar.....	7
1.1 Transportlanuvchi materiallarning asosiy xossalari.....	7
1.2. Materiallarning fizik xossalari.....	10
1.3. Materiallarning mexanik xossalari.....	14
1.4. Materiallarning kimyoviy tarkiblari.....	16
2-bob. Transportlovchi mashinalar.....	17
2.1. Transportlovchi mashinalarning turlari to'g'risida umumiy tushunchalar.....	17
2.2. Transportlovchi vositalarning ishlab chiqarishdagi ahamiyati.....	21
3-bob. Yuk ortish-tashish mashinalari.....	23
3.1. Yuk ortish-tashish mashinalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.....	23
3.2. Panshaxali avtoyuklagichlar.....	23
3.3. Bir cho'michli yuklagichlar.....	26
3.4. Ko'p cho'michli yuklagichlar.....	29
3.5. Yuklagichlarning mexanizmlarini hisoblash.....	30
4-bob. Lokomotivlar.....	35
4.1. Lokomotivlar rivojlanish bosqichlari.....	35
4.2. Parovozlar.....	38
4.3. Teplovozlar.....	39
4.4. Elektrovozlar.....	40
5-bob. Yuk avtomobillari.....	43
5.1. Avtomobil rivojlanish bosqichi.....	43
5.2. Yuk avtomobillari.....	44
5.3. Maxsus avtomobillar.....	47
5.4. Gusenitsali va g'ildirakli traktorlar.....	54
5.5. G'ildirakli shataklovchilar.....	56
6-bob. Gorizontal va qiya yo'nalishda xarakatlanuvchi uzluksiz yuk transportlovchi mashinalari.....	58
6.1. Lentali konveyerlar.....	58
6.2. Lentali konveyerlarni hisoblash.....	71
6.3. Plastinkali va qirg'ichli konveyerlar.....	79
6.4. Plastinkali konveyerlarni hisoblash asoslari.....	82
6.5. Qirg'ichli konveyerlarni hisoblash asoslari.....	84
7-bob. Osma va vertikal yo'nalishda xarakatlanuvchi uzluksiz yuk transportlovchi mashinalar.....	86
7.1. Osma konveyerlar.....	86
7.2. Osma arqon yo'llar.....	89
7.3. Kovshli konveyerlar. Elevatorlar.....	92
8-bob. Vintli, tebranuvchi va rolikli konveyerlar.....	99
8.1. Vintli konveyerlar.....	99
8.2. Tebranuvchi konveyerlar.....	103
8.3. Vibratsion konveyerlar.....	104
8.4. Rolikli konveyerlar.....	106
9-bob. Pnevmotransport va gidrotransport usulida transportlovchi mashinalar.....	109
9.1. Pnevmotransport qurilmalari tasnifi.....	109
9.2. So'ruvchi pnevmotransport qurilmalari.....	109
9.3. Purkovchi pnevmotransport qurilmalari.....	110
9.4. Pnevmatik vintli nasos.....	111
9.5. Pnevmatik yuk tashish qurilmalar.....	111

9.6. Hidrotransportlovchi uskunalar.....	114
10-bob. Yuk ko'tarish mashinalari va jihozlari.....	118
10.1. Yuk ko'tarish mashinalarini ishlash ko'lami va tasnifi.....	118
10.2. Domkratlar.....	120
10.3. Tallar.....	123
10.4. Chig'irlar.....	125
10.5. Ko'targichlar.....	128
10.6. Machtali va machta-vantali kranlar.....	131
10.7. Qo'yma (statsionar) minorali kranlar.....	133
10.8. Chorpoyali, ko'prik va kabelli kranlar.....	137
10.9. Kranlarni hisoblash asoslari.....	140
11-bob. Minorali kranlarni hisoblash asoslari.....	143
11.1. Minorali kranlar.....	143
11.2. Minorali kranlarning metall konstruktsiyalari.....	147
11.3. Kranlarning hisobiy yuklanishlari.....	148
11.3. Ruxsat etilgan kuchlanishlar.....	151
12-bob. Yuk ko'tarish mashinalarining yuritmalari.....	153
12.1. Dastaki yuritma.....	153
12.2. Elektr yuritma.....	155
12.3. Gidravlik yuritma.....	160
13-bob. Yuk ko'tarish mashinalarining yuk osish qismlari.....	167
13.1. Ilgaklar va sirtmoqlar.....	167
13.2. Greyferlar.....	171
13.3. Maxsus qisqichlar.....	173
13.4. Polistpastlar.....	174
13.5. Blokklar.....	176
13.6. Barabanlar.....	178
13.7. Yulduzchalar.....	180
13.8. To'xtatgichlar.....	181
13.9. Tormozlar.....	182
14-bob. Po'lat simli arqonlar va zanjirlar.....	187
14.1. Po'lat simli arqonlar.....	187
14.2. Payvand zanjirlar.....	189
14.3. Plastinkali zanjirlar.....	191
14.4. Po'lat simli arqonni hisoblash.....	193
15-bob. Yuk ko'tarish mashinalarining mexanizmlari.....	195
15.1. Yuk ko'tarish mexanizmlari.....	195
15.2. Harakatlantirish mexanizmlari.....	196
15.3. Ilgak qulochini o'zgartiruvchi mexanizmlar.....	200
15.4. Burish mexanizmlari.....	203
16-bob. Texnologik transportlovchi mashinalarni avtomatlashtirish asoslari.....	205
16.1. Avtomatik nazorat, sozlash va boshqarish.....	205
16.2. Ijrochi mexanizmlar.....	207
17-bob. Texnologik tashish mashinalaridan foydalanish asoslari.....	212
17.1. Mashinalardan texnik foydalanish tushunchasi.....	212
17.2. Mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash.....	214
17.3. Texnologik tashish mashinalaridan xavfsiz foydalanishni ta'minlovchi asosiy me'yoriy xujjatlar va qoidalar.....	220
17.4. Mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlik me'yorlariga rioya qilishni nazorat qiluvchi davlat mahkamalari va jamoat tashkilotlari.....	222
Adabiyotlar ro'yxati.....	224

KIRISH

Hozirgi kunda respublikamizdagi oliy o'quv yurtlarida olib borilayotgan tadbirlarning asosiy maqsadi mutaxassislar tayyorlash sifatini tubdan yaxshilashdan iboratdir. Bu ishlarni jadallashtirishning omili bo'lib ta'lim, ishlab chiqarish va fanning uzviy aloqasi xizmat qiladi.

Yuqorida aytib o'tilgan muhim vazifalarni muvaffaqiyatli hal etish uchun yuqori malakali mutaxassis kadrlar kerak. Bunday kadrlar printsiptial yangi ilmiy g'oyalar va yuksak texnikaviy yechimlarni yaratish qobiliyatiga ega bo'lishlari zarur. Xalq xo'jaligini fan-texnika taraqqiyoti asosida jadallashtirish bozor iqtisodiyotining muhim vazifasi hisoblanadi. Bu ulkan ishlarni bajarish kadrlarning malakasiga bog'liqdir.

Ushbu darslikda transportlovchi mashinalar: gorizontol yuk tashish; ko'tarish-tashish, uzluksiz yuk tashish mashinalari, pnevmatik, gidravlik yuk tashish qurilmalari hamda yordamchi qurilmalar sistemalari, ularning turlari, ishlashi va qo'llanishi to'g'risida ma'lumotlar berilgan. Donador, sochiluvchan va kukunsimon materiallarni tashish uchun o'sha materiallarga mos transportlovchi mashinalarni tanlash bo'yicha yo'riqnolmalar keltirilgan.

Lentali, vintli, plastinkali, osma, rolikli va qirg'ichli konveyerlar tsexlararo transportlovchi ishlarini bajarishda qulaydir. Transportlovchi mashina va jihozlar ishini qisman va to'liq mexanizatsiyalash va avtomatizatsiyalash mumkin ekanligi to'g'risida ham fikr yuritilgan.

Jarayonlarni mexanizatsiyalashning eng yuqori bosqichi bu avtomatlashtirishdir. Mashinalar qisman avtomatlashganda turli xildagi avtomatik datchik va asboblardan foydalaniladi.

Havo, suv va yerda transportlovchi mashinalar yukni xohlagan yo'nalishda tashiydi. Lentali, vintli, rolikli, plastinkali, qirg'ichli, osma va boshqa konveyerlar esa yukni ma'lum bir yo'nalishga tashiydi.

Ushbu darslik «Materiallarni texnologik transportlovchi mashinalar» fani o'quv dasturi va Farg'ona politexnika institutida shu fan bo'yicha ko'p yillar mobaynida to'plangan pedagogik tajriba va olib borilgan ilmiy izlanishlar asosida yozilgan.

Darslikni tayyorlashda sohaning yetuk olimlari N.O.Spivakovskiy, M.P.Aleksandrov, V.K.Dpyachkov, R.L.Zenkov, Y.A.Tetrin, D.P.Volkov, A.Akbarov, R.J.Tojiev va boshqalarning «Transportlovchi mashinalar», «Konveyerlar», «Qurilish mashinalari» o'quv

adabiyotlaridan hamda bu sohada olib borilgan ilmiy izlanishlar natijalaridan ham foydalanilgan.

Mualliflar

1-BOB. KORXONALARDAGI TRANSPORTLANUVCHI MATERIALLAR

1.1. Transportlanuvchi materiallarning asosiy xossalari

Xalq xo'jaligidagi barcha ishlab chiqarish korxonalarida materiallarni texnologik transportlovchi mashinalar mavjud. So'nggi yillarda barcha texnika sohasida bo'lganidek, sanoat korxonalari ham zamonaviy materiallarni texnologik transportlovchi mashina va jihozlar bilan ta'minlanmoqda.

Sanoat korxonalaridagi tashiladigan transportlanuvchi yuklarning va ularga mos ravishda yuklash-tashish ishlarining tannarxi va mehnat hajmi umumiy sanoat korxona tannarxining 25% ni tashkil etadi.

Yuklarni transportlashda ularning boshlang'ich sifatlari xususiyatlarini saqlangan holda transportirovka qilinishi zarur. Shuning uchun transportlovchi vosita va marshrutlarni tanlashda yuklarni transportbopligini inobatga olish lozim.

Yuklarning transportbopligi deb - ularni transportirovka qilish jarayonida avvalgi boshlang'ich xususiyatlarini yo'qotmasligiga aytiladi. Masalan: beton qorishmalarini tashishda uning qotib qolmasligi, qishda esa muzlab qolmasligi.

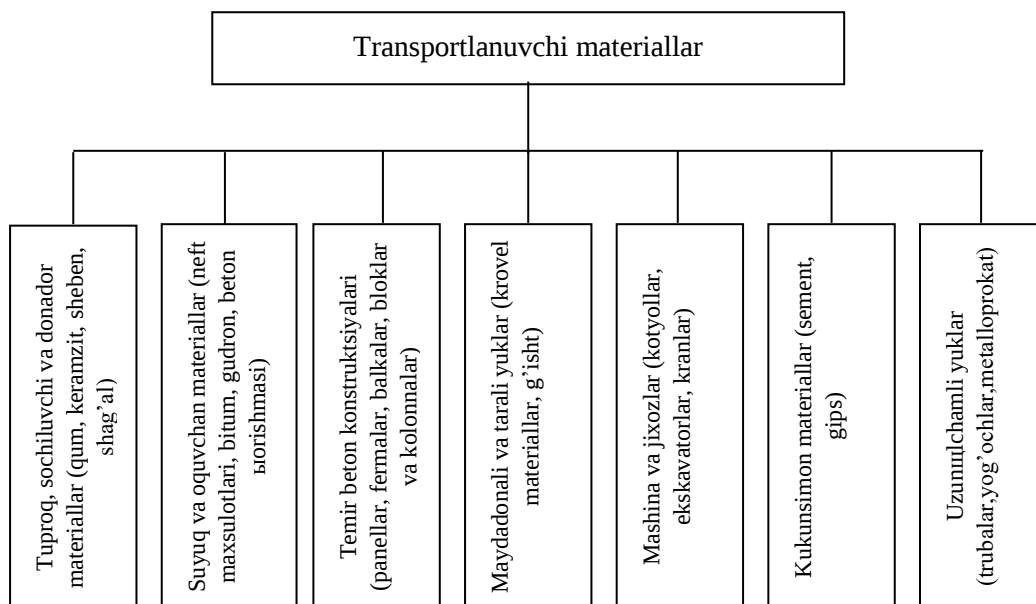
Korxonalardagi transportlanuvchi materiallar donador, sochiluvchan, kukunsimon, suyuq va gazsimon bo'lishi mumkin. Bulardan tashqari korxonalarda maxsus idishlarga joylashtirilgan xom ashyolar, yarim fabrikatlar va tayyor mahsulotlar ham transportirovka qilinadi.

Transport vositasi transportlanuvchi materiallarning fizik xususiyatlaridan kelib chiqib tanlanadi. Shuning uchun ham transportlanuvchi materiallarning fizik xususiyatlarini bilish talab qilinadi. Materiallarning fizik xususiyatlariga zichlik va namlik, ichki va tashqi ishqalanish koeffisientlari, g'ovaklik kabi ko'rsatkichlar kiradi. Misol uchun qum va gruntning transportirovka qilishda albatta uning namligi, gruntning gruntga, qumning qumga (ichki), gruntning va qumning transport vositasi materialiga (tashqi) ishqalanish koeffisientlari hisobga olinadi (1.1-rasm). Bu materiallarning namligi qancha kam bo'lsa, sochiluvchanligi shuncha ortadi. Chaqiq toshning transportirovka qilishda ham ishqalanish koeffisientini hisobga olish talab qilinadi. Suyuq materiallar transportirovka qilishda ularning abrazivlik xususiyatlarini hisobga olish kerak. Misol uchun suv, benzin, solyarka kabi materiallarni abrazivlik xususiyati oz miqdorda bo'lsa, beton

qorishmasi, suvoq qorishmasi kabi materiallarning abrazivligi juda yuqori. Suyuq va gazsimon materiallar asosan yumaloq yopiq quvurlarda transportirovka qilinadi.

Kukunsimon materiallarni (sement, alebastr va boshqalar) transportirovka qilishda asosan pnevmotransport vositalaridan foydalanish qulay.

Temir-beton buyumlari ishlab chiqaradigan korxonalar uchun transport vositasi tanlashda tayyor mahsulot vaznini hisobga olish kerak.



1.1-rasm. Transportlanuvchi materiallarning tasnifi.

Donasining soni hisoblanadigan yakka yuklar, shuningdek, juft yuklar va ayrim predmetlardan tuzilib, ma'lum shakllardan tashkil topgan yuklar donali yuklar deyiladi. Bu yuklar gabarit o'lchamlari, shakli, bir xil donadorligi, joylashtirilishi va boshqa xossalari bilan xarakterlanadi.

Har xil massali donador va changsimon yuklar sochiluvchan yuklar deyiladi. Sochiluvchan yuklar yirikligi, hajmiy va solishtirma og'irligi, namligi, tabiiy og'ish burchagi, yedirilish qobiliyati va boshqa xossalari bilan xarakterlanadi.

Ayrim sochiluvchan yuklar zarrachalarining chiziqli o'lchamlari bo'yicha quyidagicha guruhlariga bo'linadi:

- 1) changsimon (zarracha o'lchamlari 0,5 mm dan kichik);
- 2) donador (zarra o'lchamlari 0,5...10 mm gacha);
- 3) mayda bo'lakli (zarra o'lchamlari 10...60 mm),
- 4) o'rta bo'lakli (zarra o'lchamlari 60...120 mm);
- 5) yirik bo'lakli (zarra o'lchamlari 160 mm dan yuqori).

Tarkibidagi zarrachalarning yirikligiga ko'ra yuklar - materiallar oddiy va saralangan bo'ladi. Agar eng katta va eng kichik bo'laklar o'lchamlarining nisbati 2,5 dan oshsa yoki teng bo'lsa, bunday yuklar oddiy, agar 2,5 dan kichik yoki teng bo'lsa, saralangan hisoblanadi. Saralangan yuklarning o'rtacha bo'lagining o'lchami α bilan belgilanadi.

Materialning zichligi, odatda kg/m^3 yoki t/m^3 larda o'lchanadi. Gorizontaal yuzaga to'kilgan material konussimon shakl hosil kiladi. Bu konus yasovchisining gorizontaal tekislikka og'ish burchagi tinch holatdagi materiallarning tabiiy og'ish burchagi φ hisoblanadi. Agar material harakatlanayotgan sirtga joylashtirilsa, u holda silkinish va tebranishlar natijasida bu burchak kichrayadi, ya'ni material yoyiladi. Bunday burchak harakatlanayotgan materialning tabiiy og'ish burchagi φ deyiladi. Materialning sirtga ishqalanish koeffisienti bunkerlar, novlar, konveyerlar devorlarining og'ish burchagiga qarab olinadi. Yuk tashish mashinalari va qurilmalarini tanlashda hisobga olinadigan materiallar xossalari xarakteristikasi 1.1-jadvalda keltirilgan.

Tashiladigan materiallarning xarakteristikasi

1.1-jadval

Material	Materialning zichligi, kg/m^3	Tabiiy qiyalik burchagi, grad		Materiallarning po'latga ishqalanish koeffisienti	
		Tinch holatda	Harakatda	Tinch holatda	Harakatda
Mayda kuruq antrotsit	800...950	45	27	0,84	0,29
Shlak	600...1000	50	35	1,2	0,36
Bug'doy	700...830	35	25	0,58	0,56
Temir rudasi	2100...3500	50	30	1,2	0,57
Tuproq (grunt)	400...500	50	35	1,0	0,58
Koks	1200...1700	45	30	1,0	0,58
Sement	1000...1300	43	38	-	0,58
Toshko'mir		50	35	1,0	0,58
Qum	1400...1500	45	30	0,80	0,5
Loy (tuproqli)	1200...1500	50	40	0,75	-

Chaqiq tosh	1800...2000	45	35	0,63	-
Shag'al	1500...1900	45	30	1,0	0,58
Oxaktosh	1800...2400	50	35	-	-
Keramik g'isht	1600...1900	45	30	-	-

1.2. Materiallarning fizik xossalari

Texnologik mashinalarda transportirovka qilinadigan materiallarning xossalari turli-tumandir. Bu xossalarga qarab materiallarning sifati va ishlatilish sohalari belgilanadi. Qator alomatlariga ko'ra materiallarning asosiy xossalarini fizik, mexanik va kimyoviy xossalarga bo'lish mumkin.

Materialning fizik xossalari uning tuzilishini yoki atrof-muhitdagi fizik jarayonlarga munosabatini ko'rsatadi. Materiallarning fizik xossalariga massasi, haqiqiy va o'rtacha zichligi, g'ovakliligi, suv shimuvchanligi, suv berishi, namligi, gigroskopikligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqbardoshligi, havo, bug' va gaz o'tkazuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi va issiqlik sig'imi, o'tga chidamliligi va olovbardoshliligi kiradi.

Massa - jism tarkibidagi material zarrachalar (atom, molekula, ionlar) yig'indisidir. Massa ma'lum hajmga ega bo'ladi, ya'ni fazoda o'rin egallaydi. U modda uchun o'zgarmasdir, jismning harakat tezligi va fazodagi vaziyatiga bog'liq emas. Turli moddalardan tashkil topgan bir xil hajmli jismlarning massasi ham bir xil emas. Hajmi bir xil bo'lgan moddalar massasidagi tafovut zichlik tushunchasi bilan aniqlanadi. Zichlik haqiqiy va o'rtacha bo'lishi mumkin.

Haqiqiy zichlik – mutlaq zich holatdagi, ya'ni g'ovaksiz va kovaksiz material massasining hajmiga nisbati. Haqiqiy zichlikni aniqlash uchun (kg/m^3 , g/sm^3) material (namuna) massasi m ni (kg , g) materialning o'zi egallagan (g'ovaksiz) mutlaq hajmi V_a (m^3 , sm^3) ga bo'lish kerak:

$$\rho = m / V_a \quad (1.1)$$

Ko'pincha materialning xaqiqiy zichligini suvning 4°S da 1 g/sm^3 ga teng bo'lgan haqiqiy zichligiga nisbatan olinadi, u holda aniqlanadigan haqiqiy zichlik o'lchamsiz kattalikdek bo'lib qoladi.

Lekin qurilish materiallarining aksariyati g'ovakli bo'ladi, shu sababli har doim ularning o'rtacha zichligi haqiqiy zichligidan kichik bo'ladi (1.2-jadval). Faqat zich materiallarning (po'lat, shisha, bitum va

ba'zi boshqa materiallar) haqiqiy va o'rtacha zichligi amalda teng bo'ladi, chunki ularda ichki g'ovaklar hajmi juda kichik.

O'rtacha zichlik – material namunasining uning massasini egallagan butun hajmga (undagi g'ovak va kovaklar bilan birga) nisbati bilan aniqlanadigan fizik kattalikdir. O'rtacha zichlik ρ_m (kg/m^3 , g/sm^3) quyidagi formuladan topiladi:

$$\rho_m = m / V, \quad (1.2)$$

bu yerda: m – materialning tabiiy holatdagi hajmi, m^3 yoki sm^3 .

Ba'zi qurilish materiallarning haqiqiy va o'rtacha zichligi

1.2-jadval

Material	Zichligi, kg/m^3	
	haqiqiy	o'rtacha
Po'lat	7850 – 7900	7800 – 7850
Granit	2700 – 2800	2600 – 2700
Ohaktosh	2400 – 2600	1800 – 2400
Qum	2500 – 2600	1450 – 1700
Sement	3000 – 3100	900 – 1300
Keramik g'isht	2600 – 2700	1600 – 1900
Og'ir beton	2600 – 2900	1800 – 2500
Qarag'ay	1500 – 1550	450 – 600
Poroplastlar	1000 – 1200	20 – 100

O'rtacha zichlik doimiy emas, u materialning g'ovakliligiga qarab o'zgaradi. Sun'iy materiallarni kerakli o'rtacha zichlikda tayyorlash mumkin, masalan, g'ovakligini o'zgartirib o'rtacha zichligi 1800 – 2500 kg/m^3 bo'lgan og'ir beton yoki o'rtacha zichligi 500 – 1800 kg/m^3 bo'lgan yengil beton olinadi.

O'rtacha zichlik kattaligiga materialning namligi ta'sir qiladi: namligi qancha yuqori bo'lsa, materialning o'rtacha zichligi shuncha katta bo'ladi. Materiallarning o'rtacha zichligini ularning g'ovakliligini, issiqlik o'tkazuvchanligini, issiqlik sig'imini, konstruksiyalarning mustahkamligini (o'z massasini hisobga olgan holda) hisoblash va materiallar tashish narhini hisoblab chiqish uchun bilish zarur.

Sochiluvchan materiallar (sement, qum, chaqiq tosh, shag'al va boshqalar) uchun to'kma zichlik aniqlanadi. Bunday materiallarning hajmi materialning o'zidagi g'ovaklargina emas, balki donalar yoki material bo'laklari orasidagi bo'shliqlarni ham o'z ichiga oladi.

Materialning g'ovakligi deb uning hajmining g'ovaklar bilan to'ldirilish darajasiga aytiladi. G'ovaklik P zichlikni 1 yoki 100% gacha to'ldiradi va quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$P = 1 - \rho_m / \rho \quad (1.3)$$

yoki

$$P = (1 - \rho_m / \rho) 100 \%. \quad (1.4)$$

Turli materiallarning g'ovakliligi katta chegaralarda o'zgaradi va g'isht uchun 25 – 30%, og'ir beton uchun 5 – 10%, gaz-beton uchun 55 – 85%, penoplast uchun 95% ni tashkil qiladi, shisha va metallning g'ovakliligi nolga teng. Material xossasiga g'ovaklilik kattaliligina emas, g'ovaklarning o'lchami va xarakteri ham katta ta'sir ko'rsatadi: mayda (0,1 mm gacha) yoki yirik (0,1 dan 2 mm gacha), berk yoki tutash g'ovaklar bo'ladi. Materialning butun hajmi bo'ylab bir tekis taqsimlangan mayda berk g'ovaklar materialga issiqlik izolyatsiya xossalarini beradi.

Zichlik va g'ovaklik ko'p jihatdan materialning suv shimuvchanligi, suv o'tkazuvchanligi, sovuqbardoshligi, mustahkamligi, issiqlik o'tkazuvchanligi kabi xossalarini belgilaydi.

Suv shimuvchanlik – materialning o'ziga suv shimdirish va uni saqlab turish qobiliyati. Suv shimuvchanlik darajasi namunaning suvga to'yingan massasi va mutlaqo quruq holatdagi massasining ayirmasi bilan aniqlanadi. Agar ko'rsatilgan farq namuna hajmiga nisbatan olingan bo'lsa, hajmiy suv shimuvchanlik W_v , agar bu farq quruq holdagi massasiga ko'ra bo'lsa, suv shimuvchanlik W_m bo'ladi.

Hajmi yoki massasiga ko'ra suv shimuvchanlik foizlarda ifodalanadi va quyidagi formulalardan hisoblab topiladi:

$$W_v = [(m_1 - m) / V] \cdot 100\% \quad \text{va} \quad W_m = [(m_1 - m) / m] 100\% \quad (1.5)$$

bu yerda: m_1 – suvga to'yingan namuna massasi, m – quruq namuna massasi, V – namunaning tabiiy holatdagi hajmi, sm^3 .

Materiallarning suvga to'yinishi ularning asosiy xossalariga salbiy ta'sir qiladi: o'rtacha zichligi va issiqlik o'tkazuvchanligini oshiradi; mustahkamligini pasaytiradi. Material suv bilan oxirigacha to'yinganda, ya'ni materialni suvga to'la to'yingan holatdagi mustahkamligining pasayish darajasi *suvga chidamliligi* deb ataladi.

Nam berish – materialning atrofdagi havoga nam berish xossasidir. U atrofdagi havoning nisbiy namligi 60% va temperaturasi 20°S bo'lganda bir sutkada material yo'qotadigan suv miqdori (standart namunaning massasi yoki hajmi bo'yicha foizlarda) bilan tavsiflanadi.

Suv o'tkazuvchanligi – materialning bosim ostida suv o'tkazish xossasidir. Suv o'tkazuvchanlik darajasi o'zgarmas bosimda materialning 1 sm^2 yuzasidan 1 soat ichida o'tgan suv miqdori bilan tavsiflanadi. Suv o'tkazmaydigan materiallar jumlasiga ayniqsa zich materiallar (po'lat, shisha, bitum) va berk g'ovakli zich materiallar (masalan, tarkibi maxsus tanlangan beton) kiradi.

Sovuqqa chidamlilik – suvga to'yingan materialni navbatma-navbat takrorlanadigan muzlash va erishda buzilmasligi hamda mustahkamligi pasaymasligi xossaligidir.

Material g'ovaklarini to'ldiradigan suvning muzlashi material hajmini taxminan 9% ga oshirish bilan birga sodir bo'ladi, buning natijasida g'ovak devorlariga ta'sir qiluvchi materialni buzilishga olib keluvchi bosim vujudga keladi.

Material sovuqqa chidamlilikka suvga to'yingan namunalarni 15-17 % sovutish kameralarida muzlatish va keyinchalik uni 20°S ga yaqin temperaturada suvda eritish yo'li bilan sinaladi. Agar berilgan muzlatish va eritish tsikllari sonidan keyin uvalanish va qatlamlanish natijasida namuna o'z massasini 5 % dan ortiq yo'qotmasa hamda mustahkamligi ortig'i bilan 25% pasaysa, material sovuqqa chidamli deb topiladi. Agar namunalar muzlatilgandan keyin buzilish, yemirilish izlariga ega bo'lmasa, u holda sovuqqa chidamliligi darajasi sovuqqa chidamlilik koeffisientini aniqlangandan keyin belgilanadi:

$$K_{\text{Mp3}} = R_{\text{Mp3}} / R_{\text{to'y}} \quad (1.6)$$

bu yerda: R_{Mp3} – sovuqqa chidamligi sinalgandan keyin material siqilganda mustahkamlik chegarasi, MPa; $R_{\text{to'y}}$ – suvga to'yintirilgan materialning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi, MPa.

Issiqlik o'tkazuvchanlik – materialni chegaralab turuvchi yuzalarda temperatura turlicha bo'lganda o'z qatlami orqali issiqlik uzatish xossasidir. Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi qalinligi 1 m, yuzasi 1 m^2 bo'lgan material orqali, devor qarama-qarshi yuzalari temperaturasi farqi 1°S bo'lganda, 1 soat ichida o'tadigan issiqlik miqdori bilan baholanadi.

Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi ko'p omillarga materialning xususiyatiga, uning tuzilishiga, g'ovakliligiga, namligiga, shuningdek, issiqlik uzatish sodir bo'ladigan o'rtacha temperaturaga bog'liq. Kristall tuzilishiga ega materialning issiqlik o'tkazuvchanligi tuzilishi amorf materialning issiqlik o'tkazuvchanligi odatda yuqoriroq bo'ladi. Materialning issiqlik o'tkazuvchanligiga g'ovaklik miqdori, g'ovaklarning o'lchamlari va xarakteri ancha ta'sir qiladi.

O'tga chidamliligi deb materialga yuqori temperatura uzoq vaqt ta'sir qilganda erimasdan va shakli o'zgarmasdan chidash xossasiga aytiladi. O'tga chidamlilik darajasiga ko'ra materiallar olovga chidamli, qiyin eriydigan va oson eriydigan materiallarga bo'linadi.

O'tga chidamli materiallar 1580°C dan yuqori temperaturalarning uzoq muddatli ta'siriga chidamlidir. Ular sanoat pechlarining ichki yuzalarini qoplash uchun ishlatiladi. Qiyin eriydigan materiallar 1350 va 1580°C gacha temperaturaga bardosh bera oladi. Oson eriydigan materiallar 1350°C dan past temperaturada yumshaydi.

1.3. Materiallarning mexanik xossalari

Materiallarning mexanik xossalari tashqi kuchlarning yemiruvchi va shaklini buzuvchi ta'siriga qarshilik ko'rsatish xususiyatlaridir. Mexanik xossalar mustahkamlik, egiluvchanlik, plastiklik, mo'rtlik, zarbga qarshiligi, qattiqligi, ishqalanib yedirilishi, yeyilishi va hokazolardan iborat.

Materialning mustahkamligi tashqi kuchlardan vujudga keladigan ichki kuchlanishlar ta'siri ostida yemirilishga qarshilik ko'rsatish xossasidir. Bino va inshootlarda materiallar turli kuchlar ta'sirida har xil ichki kuchlanishlar (siqilish, cho'zilish, egilish, kesilish va boshqalar) ga duch keladi. Mustahkamlik ko'pchilik qurilish materiallarining asosiy xossasi hisoblanadi, muayyan kesimda ayni material o'ziga olishi mumkin bo'lgan yuklamalar kattaligi uning qiymatiga bog'liq bo'ladi.

Qurilish materiallari kelib chiqishi va tuzilishiga qarab turli kuchlanishlarga turlicha qarshilik ko'rsatadi. Masalan, mineral materiallar (tabiiy tosh, g'isht, beton va boshqalar) siqilishga yaxshi, kesilishga deyarli yomon va cho'zilishga bundan ham yomon qarshilik ko'rsatadi, shu sababli ulardan, asosan, siquvchi kuch ta'siriga uchraydigan konstruktsiyalarda foydalaniladi. Boshqa qurilish materiallari (metall, yog'och) ning siqilish, egilish va cho'zilish xususiyati yaxshi, shu sababli ular eguvchi kuch ta'siriga uchraydigan turli konstruktsiyalarda (balkalar, fermalar va shunga o'xshashlar) muvaffaqiyatli ishlatiladi.

Materialning mustahkamligi mustahkamlik chegarasi bilan tavsiflanadi. Mustahkamlik chegarasi deb material namunasini yemira oladigan kuchga teng bo'lgan kuchlanishga aytiladi. Siqilishda R_{siq} yoki cho'zilishda $R_{cho'z}$ mustahkamlik chegarasi (MPa) quyidagi formula bilan hisoblab topiladi:

$$R_{siq}(R_{cho'z}) = R / F, \quad (1.7)$$

bu yerda: R – yemiruvchi kuch, N; F – namuna ko'ndalang kesimining yuzasi, mm^2 .

Ba'zi materiallarning siqilish, egilish va cho'zilishga mustahkamlik chegaralari 1.3-jadvalda keltirilgan.

Qurilish materiallarining mustahkamligi odatda markasi bilan belgilanadi. Marka qiymati bo'yicha standart shakl va o'lchamli namunalarni sinashda olingan siqilishga mustahkamlik chegarasiga muvofiq bo'ladi. Tosh materiallar uchun quyidagi markalar belgilangan: 4, 7, 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000. Masalan, siqilishga mustahkamlik chegarasi 20 - 29,9 MPa bo'lgan materiallar 200 markaga taalluqli bo'ladi. Ko'tarib turadigan konstruksiyalar tayyorlanadigan materiallar, buyumlar va detallar uchun mustahkamlik markasi asosiy ko'rsatkich hisoblanadi.

Ba'zi materiallarning mustahkamligi

1.3-jadval

Materiallar	Mustahkamlik chegarasi, MPa		
	siqilishga	egilishga	cho'zilishga
Granit	150 – 250	–	3 – 5
Og'ir beton	10 – 50	2 – 8	1 – 4
Keramik g'isht	7,5 – 30	1,8 – 4,4	–
Po'lat	210 – 600	–	380 – 900
Yog'och-taxta	30 – 65	70 – 120	55 – 150
SHisha plastika	90 – 150	130 – 250	60 – 120

Elastiklik – materialning kuch ostida shakli o'zgarishi va kuch olinganidan keyin boshlang'ich shakl va o'lchamlariga qaytish xossasidir. Material elastikligini yo'qotmaydigan eng katta kuchlanish elastiklik chegarasi deb ataladi. Elastiklik qurilish materiallarining ijobiy xossasi hisoblanadi. Misol tariqasida elastik materiallardan rezina, po'lat, yog'och-taxtani aytish mumkin.

Plastiklik – materialning kuch ta'sirida yorilmasdan va darz ketmasdan shakl va o'lchamlarini o'zgartirish hamda kuch olingandan keyin o'zgargan shakl va o'lchamlarida qolish xususiyatidir. Bu xossa elastiklikka qarama-qarshi. Qo'rg'oshin, gil qorishmasi, qizitilgan bitum plastik materialga misol bo'ladi.

Mo'rtlik – materialning tashqi kuchlar ta'sirida shakli o'zgarmay bir onda buzilish xossasidir. Mo'rt materiallarga tabiiy toshlar, keramik materiallar, shisha, cho'yan, beton va boshqa shu kabilar kiradi.

Materiallarning zarbga qarshilik ko'rsatishi deb, zarb kuchlari ta'siri ostida materialning yemirilishga qarshilik ko'rsatish xossasiga aytiladi. Mo'rt materiallar zarb kuchiga chidamsizdir.

Materiallar qattiqligini aniqlashning bir necha usullari mavjud. yog'och – taxta, beton qattiqligi namunalarga po'lat sharchani bosib aniqlanadi

Eyilish deb, yedirilish va zarb birgalikda ta'sir qilganda materialning buzilishiga aytiladi. Materialga bunday ta'sir yo'l qoplamalari, pollar, bunkerlar va shu kabilardan foydalanishda sodir bo'ladi. Materiallarning yeyilishga qarshiligi maxsus aylanadigan barabanlarda sinab aniqlanadi.

1.4. Materiallarning kimyoviy tarkiblari

Materiallarning kimyoviy tarkiblari unga tegib turgan moddalar ta'siri ostida kimyoviy o'zgarish xususiyatini ko'rsatadi. Materialning kimyoviy xossalari juda xilma-xil bo'lib, ulardan asosiylari – kimyoviy jihatdan turg'unligi va korroziya bardoshligidir.

Kimyoviy jihatdan turg'unligi – materialning ishqor, kislota, suvda erigan tuz va gazlarning yemirish ta'siriga qarshilik ko'rsatish xususiyatidir.

Korroziya bardoshligi – materialning muhitda zanglash ta'siriga qarshilik ko'rsatish xossasidir.

Ko'pchilik qurilish materiallari bunday xossalarga ega emas. Masalan, qariyb barcha sementlar kislotalar ta'siriga chidamsiz, bitumlar ishqorlar eritmalari ta'siri ostida oson yemiriladi, yog'och-taxta ikkalasining ham ta'siriga turg'un emas. Kislota va ishqorlarning ta'siriga tabiiy tosh materiallarning ba'zi turlari (diabaz, andezit, bazalt, zich keramika), shuningdek, plastmassa materiallarning ko'pchiligi yaxshi qarshilik ko'rsatadi.

2-BOB. TRANSPORTLOVCHI MASHINALAR

2.1. Transportlovchi mashinalarning turlari to'g'risida umumiy tushunchalar

Turli xil yuk (xom ashyo, yarim fabrikat, tayyor mahsulot va hokazo) larni bir joydan ikkinchi joyga o'z xususiyatlarini saqlagan holda transportirovka qilish hozirgi zamon sanoat korxonalarining asosiy texnologik jarayonidir.

Yuk tashish mashinalari asosan yuklarni gorizontaal yo'nalishda tashish uchun mo'ljallangan, ayrim mashinalar esa yuklarni yuqoriga yoki burchak ostida yo'naltirish uchun ishlatiladi.

Yuk tashish mashinalari yuk tashish xususiyati bo'yicha uch guruhga bo'linadi:

1. Mexanik yuk tashish mashinalari;
2. Pnevmatik yuk tashish qurilmalari;
3. Gidravlik yuk tashish qurilmalari (2.1-rasm).

Mexanik yuk tashish mashinalari o'z navbatida ikki guruhga bo'linadi: a) uzluksiz yuk tashish mashinalari; b) davriy yuk tashish mashinalari.

Pnevmatik yuk tashish qurilmalari ham ikki guruhga bo'linadi: a) sochiluvchan yuklarni havo bilan aralashtirib tashuvchi qurilmalar; b) yuklarni havo oqimi yordamida yopiq quvur orqali maxsus kapsulalarda (konteynerlarda) tashuvchi qurilmalar.

Gidravlik yuk tashish qurilmalarida sochiluvchi yuklar suyuqlik bilan birgalikda tashiladi.

Uzluksiz yuk tashish mashinalari sochiluvchan (sement, qum, tuproq, chaqiq tosh, shlak va xk.) plastik (beton aralashmasi va boshqa qorishmalar) va mayda donali (g'isht, tosh, balkalar, yashiklar va xk) yuklarni tashish uchun ishlatiladi. Ular yordamida yuklar oqim usulida to'xtovsiz, ish unumdorligi o'zgarmas holda va ma'lum yo'nalishda tashiladi. Bu mashinalarni bir joydan ikkinchi bir joyga olib qo'yish qiyinligi sababli, ular statsionar va yarim statsionar holda ishlatiladi.

Uzluksiz yuk tashish mashinalariga lentali, zanjirli, plastinkali, osma, tebranuvchan, vibratsion, rolikli, vintli konveyerlar, elevatorlar, o'zi oqar qurilmalar va hokazolar kiradi.

Bu mashina va qurilmalarda tashilayotgai yuklar ham uch guruhga bo'linadi: 1–donali, 2–sochiluvchan, 3–xamirsimon (yopishqoq).

Davriy ishlovchi mashinalar yuklarni davriy, ya'ni bo'lak-bo'lak (to'xtab-to'xtab) holda ma'lum masofaga tashiydi. Ularni yuklash va

tushirishda mashina harakatni to'xtatadi, ba'zi hollarda to'xtatmasligi ham mumkin.

Ishni bajarish uchun ketgan davr yukni ilish (yuklash), ko'tarish, yuk bilan harakatlanishi (transportlash) va yukni tushirish uchun to'xtashdan va yuksiz birinchi holatga qaytishdan iborat.

Ikkala guruh mashinalari ham ishni unumli bajarishda ta'minlagich, miqdorlagich, tarozi, bunker, zatvor, oqizuvchi tarnov va yuklagichlar yordamidan foydalaniladi.

Zavod va korxonalar ichidagi yuklarni tashish tsexlararo va tsex ichidagi xom ashyo va materiallarni transportlash ishlariga bo'linadi. Sexlararo - bunda butun zavod va korxona ichidagi yuk tashish ishlari, tsex ichidagi ishlarga esa aynan shu tsexdagi yuk tashish ishlari kiradi.

Sanoat korxonalaridagi yuklarni tashish mashinalari asosan yuklarni yerda, suvda va havoda tashish uchun mo'ljallangan. Umumiy tashiladigan yuklarning 90% dan ko'prog'i yerda harakatlanadigan mashinalar yordamida tashiladi.

Davriy yuk tashish mashinalari quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- temir yo'l transporti;
- yuk avtomobillari va traktorlari;
- havo transporti;
- suv transporti;

Temir yo'l transporti. Temir yo'l transportidan foydalanishda tashish masofasi 200 km dan kam bo'lmasligi va vagonlardan temir yo'lga tushadigan yuk 220 kN dan oshmasligi kerak.

Temir yo'l transportiga parovoz, teplovoz, elektrovoz va gazotrubovozlar kiradi.

Yuk avtomobillari, traktorlar va pnevmog'ildirakli shataklagichlar. Yuk avtomobillari, traktorlar va tirkamalari zimmasiga 10...15% dan ortiqroq yuklarni tashish ishlari to'g'ri keladi. Yuk avtomobillari tez yurishi, manyovrchanligi, past-baland yo'llarda yura olishi, tik qiyalikdan tusha olishi va kichik radiuslik qayrilishlarda burila olishi bilan boshqa mashinalardan ajralib turadi.

Yuk avtomobillari maxsus va umumiy yuk tashish avtomobillariga bo'linadi.

Umumiy yuk tashish avtomobillariga bortli, o'zi ag'daradigan mashinalar kiradi.

Maxsus yuk transportlovchi avtomobillarga furgon, avtomobil-tsisterna, truba va turli xil panellar tashuvchi avtomobillar va hokazolar kiradi.

Traktorlar ishlash muhitiga ko'ra pnevmog'ildirakli va gusenitsali bo'ladi. Gusenitsali traktorlar botqoq, cho'l va o'rmonlarda og'ir yuklarni tashish uchun ishlatiladi.

Shataklagichlar ham o'z navbatida shataklagichlar va yarim shataklagichlarga bo'linadi.

Suv transporti. Suv transporti turkumiga paroxod, teploxod, vodomoyot, turboxod, atomoxodlar kiradi.

Havo transporti. Bu mashinalarga samolyotlar, vertolyotlar va dirijabllar kiradi. Bu mashinalar yuklarni uzoq masofaga tashishda, shuningdek boshqa turdagi mashinalarning yurishi va o'tishi qiyin bo'lgan botqoq, cho'l, tog'li joylarda ishlatiladi.

2.2. Transportlovchi vositalarning ishlab chiqarishdagi ahamiyati

Korxonalaridagi transportlar xizmat qilish joyiga ko'ra tashqi, ichki va tsexlararo transportga bo'linadi. Tashqi transport iste'molchilar va ta'minlovchilar bilan aloqa bog'lashga xizmat kiladi. U ta'minlovchilardan korxonaga xom ashyo, ishlab chiqarishga zarur materiallarni olib kelish bilan birga korxonalaridagi omborlardan tayyor mahsulotlarni iste'molchi-larga yetkazib ham beradi. Tashqi transport vositasi sifatida avtotransport, temir yo'l transporti, havo transporti va ba'zi hollarda suv transportidan ham foydalaniladi.

TSexlararo transport vositalari materiallarni, yarim fabrikatlarni tsexlararo tarqatish va ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'lgan chiqindilarni va tayyor mahsulotlarni belgilangan joyga transportirovka qilishda qo'llaniladi.

Korxona ichida davriy va uzluksiz ishlaydigan transport vositalaridan foydalaniladi. Davriy ishlaydigan transport vositalariga avtomobillar, traktorlar kiradi. Uzluksiz transport vositalariga esa turli xildagi konveyerlar, yopiq quvurlar, pnevmo- va gidrotransport vositalari kiradi.

Transport xizmati va transportlovchi mashinalar ko'pchilik korxonalar faoliyatida asosiy o'rinlardan birini egallaydi. Tashiladigan yuklarning katta qismi korxona tashqi transport vositalari, temir yo'l va avtomobil transporti, turli xil konveyerlar orqali amalga oshiriladi. Kimyo va qurilish materiallari sanoatida yuqorida aytib o'tilgan transportlardan tashqari, ichki transport xizmati vositalari, yopiq quvurlar – uzoq masofaga quvurlar orqali suyuqlik va gaz uzatadigan qurilmalar, pnevmotransport (kukunsimon materiallarni qisilgan havo yordamida transportlovchi qurilma) va gidrotransport (xom ashyo va materiallarni suyuqlik yordamida tashuvchi) vositalari orqali amalga oshiriladi.

Korxonalarda texnika va texnologiyaning rivojlanishi va ular ish faoliyatining takomillashishi natijasida ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish, korxona transport xo'jaliklarini to'xtovsiz va doimo bir me'yorda ishlab turishi kabi muhim omillar samarasini oshiradi.

Hozirgi vaqtda korxonalaridagi transport vositalari quyidagi muhim vazifalarni bajaradi:

1. Asosiy va yordamchi tsex va uchastkalarni moddiy – texnika manbalari va xom ashyo bilan ta'minlash.

2. Yuklarni ortish-tashish va tashish jarayonlarini mexanizatsiya va avtomatizatsiya yordamida bajarish.

3. Transportlovchi vositalardan unumli foydalanish, transport xo'jaligida band bo'lgan ishchilarni mashina va jihozlarni unumdorligini doimo o'stirib borish bilan birga sarf-harajatlarni kamaytirish.

4. Texnologik jarayon va transport xizmati o'rtasidagi o'zaro aloqani tashkil etish va ta'minlash.

Yuklarni transportirovka qilish yo'nalishiga qarab transport vositalari gorizontaal, vertikal yo'nalishda harakatlanishi mumkin. Transport vositalaridan foydalanish, yuk ortish va tushirish ishlari og'ir va sermehnat jarayonlar guruhini tashkil etib, ularni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish katta ahamiyatga ega. Korxona ichki transport xizmati ishlarini to'g'ri va maqsadga muvofiq tarzda tashkil etish natijasida mahsulot tannarxi pasayib, korxona texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari yanada yaxshilanadi.

3-BOB. YUK ORTISH–TASHISH MASHINALARI

3.1. Yuk ortish-tashish mashinalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Sanoat ishlab chiqarishda yuklarni ortish-tashish ishlarini bajarish uchun yuklagich va tushirgich mashinalaridan foydalaniladi.

Yuk ortish-tashish mashinalari sochiluvchan, mayda bo'lakli va donali yuklarni ishlab chiqarish korxonalari hududida tsexlararo tashish va omborlarda ortish-tashish ishlarini bajarishda qo'llaniladi. Ularga traktor, avtomobil yoki maxsus ramalarga o'rnatilgan hamma turdagi yuklagichlar va relssiz aravachalar kiradi. Ular o'zining manyovrchanligi, nisbatan kichik o'lchamlari va massasining kichikligi bilan farqlanadi. Yuklagichlar asosan ish organining turi bo'yicha klassifikatsiyalanadi. Ularning konstruksiyasi yukni ish organi bilan botirib oladigan yoki biror usulda ko'taradigan bo'ladi.

Yuklagichlar uzluksiz va davriy ishlaydigan, yurish qismining tuzilishi bo'yicha gusenitsali va g'ildirakli bo'ladi. Ular avtomobillar, traktorlar va shataklovchilar bazasida ishlab chiqariladi.

Yuklarni ortish–tushirish mashinalari bajaradigan vazifasiga ko'ra ikki xil bo'ladi: donali yuklar uchun ortish-tashish avtomobillari, sochiluvchan materiallar uchun bir yoki ko'p cho'michli yuklagichlar.

3.2. Panshaxali avtoyuklagichlar

Avtomobil bazasida ishlab chiqariladigan avtoyuklagich yuk bilan harakatlanish tezligi 1,5...2 km/soat, yuksiz esa 40 km/soat. Avtoyuklagichlar 1,5...5 t yuk ko'tara oladi. Avtoyuklagichning ichki yonuv dvigatelli, elektrodvigatelli va akkumulyatorli turlari mavjud.

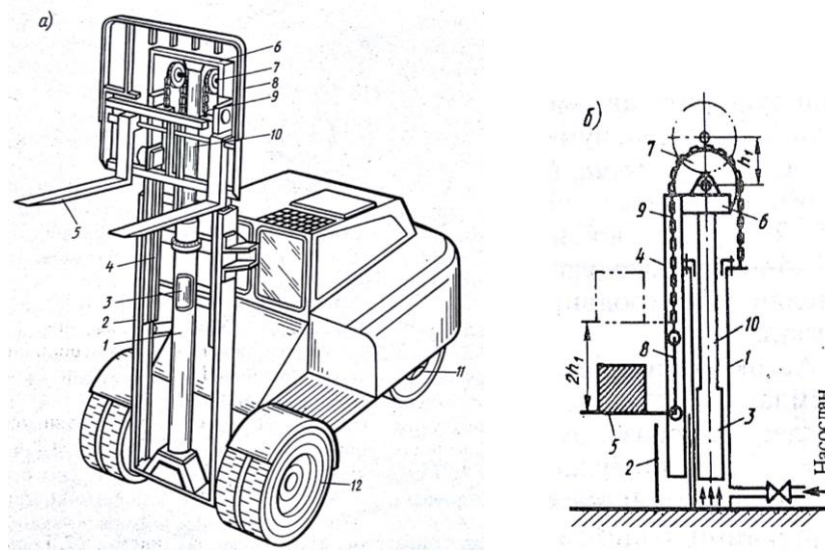
Avtoyuklagichda quyidagi almashtiriladigan ishchi qismlari bor: panshaxa, qamragich, cho'mich, greyfer, kran strelasi va hokazo.

Donali yuklarni ortish uchun ishlatiladigan yuklagichlarning ishchi organi panshaxa ko'rinishida bo'ladi, u to'g'ri burchak hosil qilib egilgan ikkita qalin metall dan tayyorlanadi. Bular ko'pincha yuk avtomobillari uzellari asosida tayyorlanadi va panshaxali avtoyuklagichlar deyiladi.

Panshaxali avtoyuklagich (3.1-rasm, a) avtomobil yurish qismida ramaning oldingi va orqa ko'priklariga o'rnatilgan bo'ladi.

Panshaxali avtoyuklagichlarda yukni ko'tarish va tushirish panshaxa bilan bajariladi. Panshaxa mashinaning oldi yoki yon tomoniga o'rnatiladi. Avtoyuklagichlar idishli yuklarni ortish-tashishda avtomobillar, samolyotlar, vagonlar, temir yo'l platformalariga yuk ortish-tashishda ishlatiladi, shuningdek uyumdan xom ashyoni ko'tarib

agregatlarga, tsexlarga uzatish, tsexlar ichida va tsexlararo yuklarni tashish, asbob-uskunalarni montaj qilish va qurilishda yordamchi ishlarni, ya'ni sochiluvchan materiallarni kovsh yordamida yuklashda qo'l keladi. Avtoyuklagichlar bilan yuklarni 500 m masofaga tashish mumkin. Ular gorizontal tekislikda, ya'ni sement-beton, asfalt-beton, toshli va tabiiy tekislangan yo'llarda ishlatiladi. Avtoyuklagichlarni $+40^{\circ}$ issiqlik sharoitida ham ishlatish mumkin. Ularning tezligi 10 km/soat, yuksiz esa 30-35 km/soat, ular qiyaligi 8° , eni 40 m bo'lgan joydan o'ta oladi. Yukni maksimal ko'tarish balandligi 2000, 2800, 3200, 4500 mm gacha bo'ladi. Ularni yuk ko'taruvchanligiga qarab 3 turga bo'lish mumkin: a) yengil 1...2 t gacha; b) o'rta 3,2...5,0 t gacha; v) og'ir 10,0 t gacha. Yukni ko'tarish tezligi 10-30 m/min gacha bo'ladi.



3.1-rasm. Panshaxali avtoyuklagich.

a) umumiy ko'rinishi; b) kinematik sxemasi.

1-gidrotsilindr, 2-sharnirli rama, 3-porshen, 4-ichki qo'zg'aluvchan rama, 5-qamrov panshaxasi, 6-rama, 7-yulduzcha, 8-yuk karetkasi, 9-zanjir, 10-shtok, 11-orqa ko'priq, 12-oldingi ko'priq.

Panshaxali avtoyuklagichning yetaklovchi ko'prigiga qo'sh g'ildiraklar joylashtirilgan bo'lib, bunga asosiy sabab yuk ko'tarishda ko'priikka yuk ko'p tushadi, bu mashinaning old qismi hisoblanadi. Avtoyuklagichning ko'tarish qismi vertikal ramaga o'rnatilgan sharnirli rama, ichki qo'zg'aluvchan rama, karetk va qamrov panshaxasidan iborat. Yuklarni turg'un ko'tarib tushirish uchun g'ildirakli tsilindrlar yordamida yukni ko'taruvchi rama vertikal o'qqa nisbatan $12^{\circ}...16^{\circ}$ oldinga va $3^{\circ}...4^{\circ}$ orqaga egilishi mumkin.

Qo'zg'aluvchi rama gidravlik tsilindr ta'sirida yuqoriga va pastga harakatlanadi. TSilindr pastidagi ko'ndalang ramaga tayanadi. Porshen

va shtok yuqoridagi qo'zg'aluvchi ramaga mahkamlangan. Salt yuruvchi zanjirli polispasta bilan yukli karetk bir vaqtda harakatlanadi. Yuqoridagi harakatlanuvchi ramaga zanjir va yulduzcha o'rnatilgan. Zanjirning bir uchi yuk ko'taruvchi karetaga mahkamlangan, bu esa gidrotsilindr shtokiga nisbatan yukli karetaning ikki barobar tez harakatlanishini ta'minlaydi. Nasos orqali suyuqlik yuziga ta'sir etilgan bosim kuchi tsilindrdagi shtokni ilgarilanma harakat qilishini ta'minlaydi. Avtoyuklagichlar 3 - 5 t og'irlikdagi yuklarni 6 m balandlikka ko'taradi.

Yuk ko'taruvchanligi 3,2 va 5,0 t bo'lgan avtoyuklagich 2-tur tayyorlanishli qilib chiqarilmoqda. Birinchi tur tayyorlanishli avtoyuklagichlarda tayyor avtomobil agregatlar transmissiyasidan maksimal foydalanish ko'zda tutiladi. Ikkinchi tur tayyorlanishli avtoyuklagichlarda yuk bilan ishlash gabarit o'lchamlarini, tashqi burilish radiusini va boshqa teng parametrlarni kichraytirish uchun original agregatlar ishlatiladi. SHuning uchun 1-tur tayyorlanishli avtoyuklagichlar, shartli ravishda-oddiy va 2-tur tayyorlanishli avtoyuklagichlar kichik gabaritli avtoyuklagichlar deyiladi.

Har bir avtoyuklagichlarni shartli ravishda ikki konstruktiv qismga bo'lish mumkin: o'ziyurar ramaga (shassiga) va yuk ko'targichga. O'ziyurar rama bilan yuklagichlar ramasida qandaydir umumiylik bo'lsa, yuk ko'targich esa original konstruktsiya bo'lib, faqat panshaxali avtoyuklagichlarda qo'llaniladi. Uzun yuklarni (profilli prokatlar, trubalar, temir-beton mahsulotlar) ko'tarib bir joydan ikkinchi joyga qo'yish yoki tushirish uchun yon tomonli yuklagichlar ishlatiladi. Bu turdagi avtoyuklagichlar old tomonli avtoyuklagichlardan asosan yuk ko'taruvchi organi avtomobil ramasining yoniga o'rnatilganligi bilan farq qiladi.

Avtoyuklagichlarning yuk ko'tarish organi yuklarni qisqich bilan ko'tarish-tushirish va uyumga qo'yish ishlarini bajarish uchun mo'ljallangan. Ularning asosiy qismiga-yukli karetk, ramalar va gidrotsilindr kiradi. Avtoyuklagichlarning texnik ish unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\Pi_{\text{мехн}} = 3600 \frac{K_{\text{юк}} \cdot Q_H}{T_{\text{ц}}}, \text{ t/soat.} \quad (3.1)$$

bunda K_{yuk} – avtoyuklagichning yuk ko'taruvchanligidan foydalanish koeffisienti; Q_n – nominal (pasportdagi) yuk ko'taruvchanlik, t; T_{ts} – tsiklning davomiyligi, s:

$$T_{ts} = t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \dots t_{11}, \text{ s}, \quad (3.2)$$

bunda t_1 – yuk ko'targichni qiya qilib tushirishga ketadigan vaqt, s; t_2 – avtoyuklagichni 180° burish uchun ketadigan vaqt, s; t_3 – yukli yo'lga ketadigan vaqt, s; t_4 – panshaxani ko'tarishga ketadigan vaqt, s; t_5 – yukni kerakli balandlikka ko'tarishga ketadigan vaqt, s; t_6 – yukni uyumga qo'yishga ketadigan vaqt, s; t_7 – yuk ko'targichni yuksiz orqaga qiya qilishga ketadigan vaqt, s; t_8 – yuksiz panshaxani tushirishga ketadigan vaqt, s; t_9 – avtoyuklagichni 180° burish uchun ketadigan vaqt, s; t_{10} – yuksiz yo'lga ketadigan vaqt, s; t_{11} – tezlikni almashtirib ulashga ketadigan vaqtlar yig'indisi, s.

$$K_{IOK} = \frac{m_{yp}}{Q_H}; \quad (3.3)$$

bunda $m_{o'r}$ – yukning o'rtacha massasi, t.

Avtoyuklagichning smenali ishlatish ish unumdorligi quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Pi_{CM} = Z \cdot \Pi_T = \frac{Q_H Z 3600}{T_H} K_{IOK} \cdot K_B, \text{ t/soat}. \quad (3.4)$$

bunda Z – smenaning davomiyligi, K_B – avtoyuklagichlardan vaqt bo'yicha foydalanish koeffisienti, $K_B = 0,4 \dots 0,8$.

3.3. Bir cho'michli yuklagichlar

Bir cho'michli yuklagichlar yurish qismiga ko'ra g'ildirakli va zanjirli bo'lib, davriy mashinalar turkumiga kiradi hamda, sochiluvchan va donali materiallarni yuklash uchun ishlatiladi. Bir cho'michli yuklagichlar yuk ko'taruvchanligi bo'yicha 4 guruhga bo'linadi: 1) yengil ($0,1 \dots 0,6$ t gacha), 2) o'rta ($0,6 \dots 4,0$ t gacha), 3) og'ir ($4,0 \dots 10,0$ t gacha) va 4) o'ta og'ir (10 t dan ortiq).

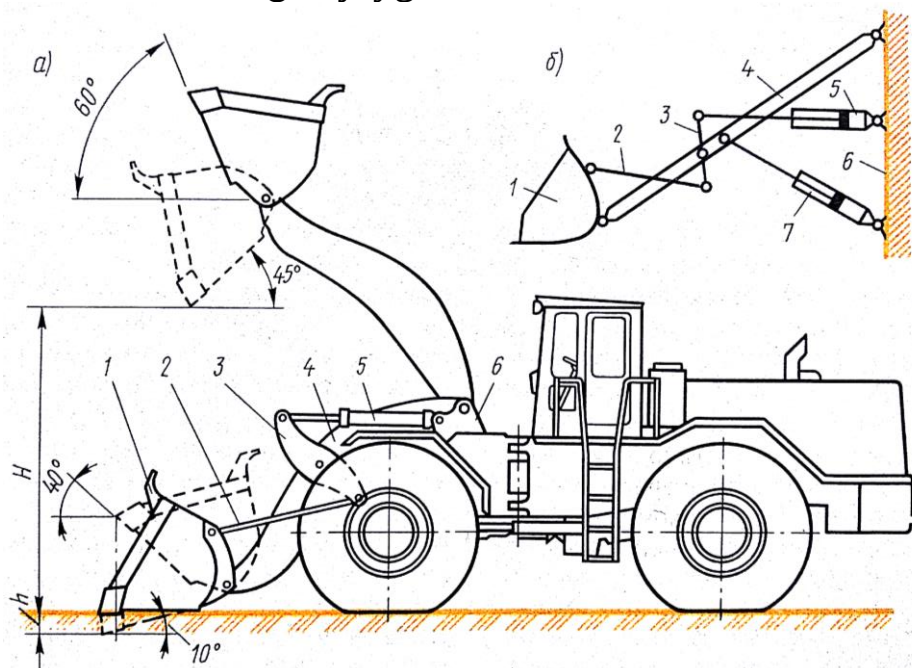
Yuklagichlar harakat qurilmalari turiga qarab gusenitsali va pnevmog'ildirakli bo'ladi.

Bir cho'michli yuklagichlar traktorlar bazasiga o'rnatiladi. Gusenitsali yuklagichlarga qaraganda g'ildirakli yuklagichlar ancha manyovrchanligi, o'tuvchanligi va harakat tezligining yuqori ekanligi bilan ajralib turadi. Yuklagichlar ishchi qismiga qarab old tomonidan yuklagich (frontal), yon tomonidan yuklagich (yarim buriluvchi) va o'zining ustidan oshirib tashlovchi yuklagichlarga bo'linadi. Yuritmasiga qarab elektr yuritmal va ichki yonuv dvigatelli bo'ladi.

Old tomondan (frontal) yuklagich. Mashina bazasiga mustahkam sharnir orqali ramaga o'rnatiladi (3.2-rasm). Yuklagichning asosiy ishchi qismi yakka cho'mich bo'lib, u strela oldiga joylashgan.

Frontal yuklagichlarning asosiy qismlari ishchi qism, strela, richagli mexanizm va ikki tomonli harakatlanuvchi gidrotsilindrdan iborat.

Yakka cho'michli yuklagichlar ish jarayoni davomida cho'michni sochiluvchan yuklar uyumiga botirib olib, ko'taruvchi strela yordamida ko'tarib, uni bo'shatiladigan joyga olib boradi.



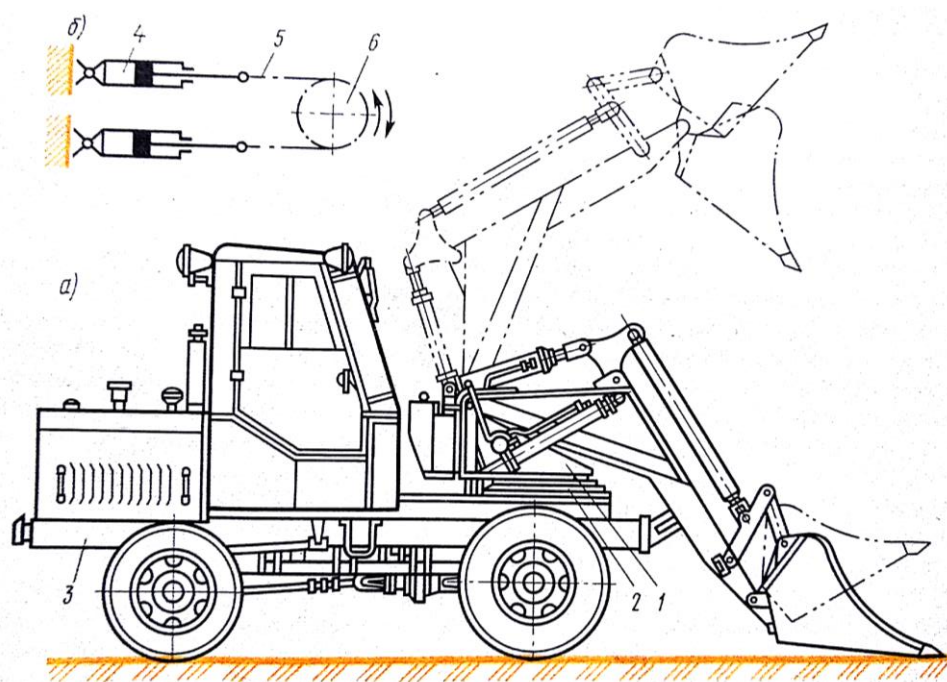
3.2-rasm. Old tomondan yuklovchi bir cho'michli yuklagich.

a) umumiy ko'rinish; b) kinematik sxemasi.

Oddiy cho'michlar o'rniga maxsus cho'michlar o'rnatilsa, tog' jinslari va shunga o'xshash yuklarni ham yuklashi mumkin. Agar cho'mich o'rniga almashtiriluvchi jihozlar o'rnatilsa, ular bir necha yordamchi: montaj qilish, tozalash, qor yig'ish va hokazo ishlarni ham bajarishi mumkin.

Yarim buriluvchi yuklagichlar. Yarim buriluvchi yuklagichlarning frontal yuklagichlardan afzalligi shundaki, bu mashinalar yuklarni old tomonidan va ikki yon tomoniga 90° burchakka burilishi bilan yuklarni ortadi (3.3-rasm). Bu yuklagich burilishi uchun ketgan vaqtni tejab qoladi va binolar ichida hamda oraliqlarda ishlash uchun qulay.

Yarim buriluvchi yuklagichning oldi tomonidan yuklagichdan farqi, mashina buriluvchi platformaga joylashgan bo'ladi, rama esa buriluvchi tayanch qurilmaga o'rnatiladi va u mashina bazasining yuruvchi ramasiga tayanib turadi.



3.3-rasm. Yarim buriluvchi bir cho'michli yuklagich.

a) konstruktiv sxemasi; b) aylanuvchi mexanizmni kinematik sxemasi.

Buriluvchi platforma aylanma harakatni gorizontaal joylashgan ikki gidrotsilindrdan oladi. Buriluvchi platformadagi aylanuvchi yulduzcha bilan zanjirni bog'lab turadi, zanjirning uchi shtok bilan birgalikda mahkamlangan. Yarim buriluvchi yuklagich ishchi qismini, ya'ni yakka cho'michni boshqa turdagi moslama bilan almashtirish mumkin.

Sochiluvchan materiallar uchun yuklagichlarning texnik ish unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\Pi_{\text{mexh}} = 3600 \frac{Q \cdot K_{\text{myl}}}{T_{\text{y}} \cdot K_{\text{yom}}} K_{\text{u}} \quad (3.5)$$

bu yerda: Q – cho'mich hajmi, m^3 ; $K_{\text{to'l}}$ – cho'michni to'ldirish koeffisienti; K_{yum} – materialni yumshatish koeffitsenti; K_{sh} – ish bajarilishidagi sharoit koeffisienti ($K_{\text{sh}} = 0,85 \div 0,90$); T_{ts} – ishning bir davri uchun ketgan vaqt, sek.

Davr davomiyligi deb – cho'michni material bilan to'ldirib, cho'michni transport vositasiga eltish, yuk bilan yo'lni o'tish, yukni cho'michdan tushirish, burilishlar va cho'michni oldingi holatiga keltirish uchun ketgan vaqtlar yig'indisiga aytiladi.

Donali materiallar uchun yuklagichlarning texnik ish unumdorligi:

$$\Pi_{mexh} = 3600 \frac{G}{T_y} K_m, \text{ m}^3/\text{soat},$$

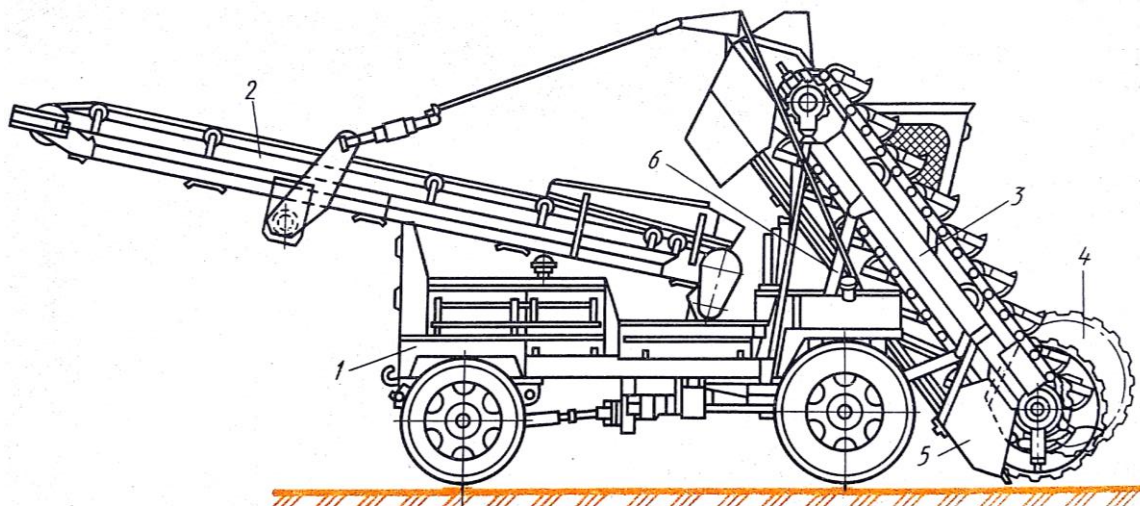
(3.6)

bu yerda: G – yuklagichning yuk ko'taruvchanlik qobiliyati, t.

Yuklagichlarning texnik ish unumdorligi mashinaning quvvatiga, tezligiga, cho'michning hajmiga va boshqa parametrlarga bog'liq.

3.4. Ko'p cho'michli yuklagichlar

Ko'p cho'michli yuklagichlarning ish unumdorligi bir cho'michlilarga nisbatan 40 – 60 % ko'p. Ularni ortish-tashish kerak bo'lgan sochiluvchan materiallar hajmi ko'p g'isht zavodlarida va qurilish detallari zavodlarida qo'llash maqsadga muvofiq. Bundan tashqari, uzluksiz ishlaydigan yuklagichlar sochiluvchan materiallarni fraktsiyalarga ajratishda ham keng ishlatiladi. Uning uchun maxsus titrovchi g'alvirlar o'rnatiladi.



3.4-rasm. Ko'p cho'michli yuklagich.

1-rama, 2-lentali konveyer, 3-elevator, 4-disk.

Ko'p cho'michli yuklagichning umumiy ko'rinishi 3.4-rasmda ko'rsatilgan. Uning ishchi organi spirali o'ng va chapga yo'nalgan ikki shnekli ta'minlagichdan iborat. SHneklar cho'michli elevatorning ikki tomonida joylashgan. Ta'minlagich aylanganda materialga botib kirib, uni cho'mich tomon surib beradi. SHnekli ta'minlagichni ostiga kurak o'rnatilgan. Odatda material elevatoridan lentali konveyerga tashlab beriladi, ular esa transport vositalari yoki taxlash joylariga yetkazib beradi. O'ziyurar ramaning oldiga o'rnatilgan cho'michli elevator yordamida sochiluvchan yuklarni botirib olib, qisqa masofaga tashish yoki transport vositalariga yuklash uchun ko'p cho'michli yuklagichlar ishlatiladi. Cho'michning yukka oson botirilishi va elevatorning kerakli

mustahkamligi ta'minlansa, ular yordamida donali va o'lchamlari 70 mm gacha bo'lgan kichik donali-toshli yuklarni tashish yoki biror transport vositasiga ortishda ishlatish mumkin.

Ko'p cho'michli yuklagichlarda botiruvchi organ – elevatorning cho'michlari hisoblanadi, u strela oldida aylanadigan trubaga yoki g'ildirakka o'rnatiladi. Keyingisi rotorli yuklagichlar deyiladi. Ko'p cho'michli va rotorli yuklagichlar yordamida sochiluvchan yuklar to'g'ridan-to'g'ri transport vositalariga ortiladi yoki konveyerga bo'shatiladi. Sochiluvchan yuklarni ortishda kurakchali yuklagichlar ishlatiladi. Ularning ish organi kurakchali qisqa konveyerdan tashkil topgan. U sochiluvchan yuklarni kurakchalar bilan lentali konveyerga to'plab, yuk avtomobiliga bo'shatadi.

Qurilish va boshqa ishlarda ko'p cho'michli yuklagichlardan tashqari rotorli yuklagichlar ham keng qo'llaniladi.

Ko'p cho'michli yuklagichlarning texnik ish unumdorligi shnekli ta'minlagichlarning va cho'michli elevatorlarning ish unumdorligiga bog'liq, bu ish unumdorliklari uzluksiz ishlaydigan mashinalarnikidek aniqlanadi.

SHnekli ta'minlagichning ish unumdorligi:

$$\Pi_T = 60 \frac{\pi D^2}{4} \cdot t \cdot n \cdot \varphi, \quad \text{m}^3/\text{soat}, \quad (3.7)$$

bu yerda: D – shnekning diametri, m; t – vint qadami, m; n – aylanishlar takrorligi, ayl/min; φ – to'ldirish koeffisienti ($\varphi=0,6 \dots 0,9$);

CHo'michli elevatorning ish unumdorligi:

$$\Pi_T = 3600 \frac{q \cdot v}{t} \cdot \varphi_1, \quad \text{m}^3/\text{soat}, \quad (3.8)$$

bu yerda: q – elevator cho'michining sig'imi, l; v – cho'michli zanjirning tezligi, m/s; t – cho'michlarning joylashish qadami, m; φ_1 – cho'michlarni to'ldirish koeffisienti ($\varphi_1 = 0,7 \dots 1,1$).

3.5. Yuklagichlarning mexanizmlarini hisoblash

Avtoyuklagichning panshasimon ish organi nominal yuk bilan yuk bilan ko'tarilgandagi eng katta kuch aniqlanadi (3.5-rasm).

Gidrotsilindrning plunjerini ko'tarish uchun kerakli kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$S = W_1 + W_2 + W_3 + W_4, \quad H, \quad (3.9)$$

bunda W_1 – panshaxasimon ish organli karetk va yukning ko'tarishga qarshiligi, H; W_2 – suriladigan rama bilan plunjer, traversa va yukli zanjirlar qarshiligi, N; W_3 – asosiy katoklarning yo'naltiruvchi bo'yicha dumalanishiga qarshiligi, H; W_4 – yon katoklarning yo'naltiruvchi bo'yicha dumalanishiga qarshiligi, H.

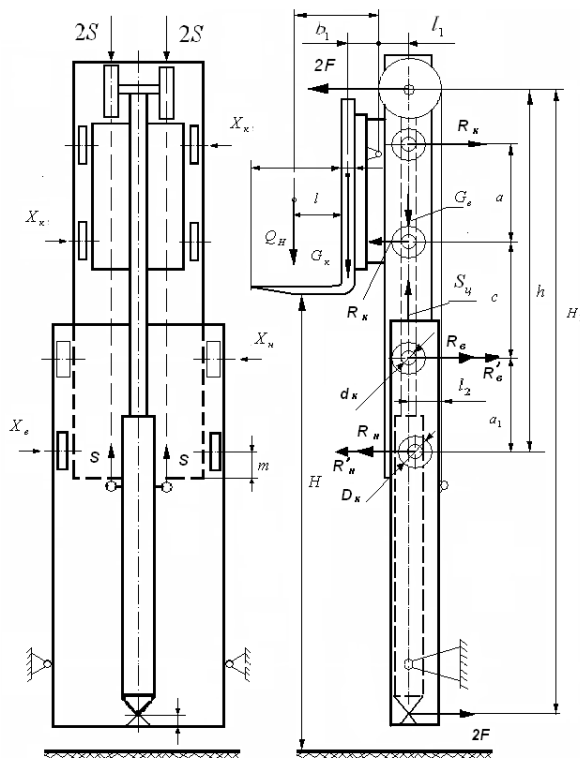
Yuk ko'taradigan panshaxasimon ish organli karetk, suriladigan rama, plunjer, traversa va yukning qarshiligi quyidagicha aniqlanadi:

$$W_1 + W_2 = \frac{(G_T + G_K)g}{\eta_1 \cdot \eta_2} + \frac{G_c g}{\eta_2}, \text{ N}, \quad (3.10)$$

bunda G_K – karetkaning panshaxasimon ish organi bilan birgalikdagi massasi; G_T – tashqi ramaning massasi; G_s suriladigan rama bilan plunjer va traversa (roliklari bilan) ning massasi; η_1 η_2 – zanjirli uzatma va tsilindrning mexanik FIK Suriladigan rama bilan plunjerning massasi

$$m_c = m \cdot l_c, \text{ t} \quad (3.11)$$

bunda m – yuk ko'targichning 1m balandlikdagi holatiga to'g'ri keladigan suriladigan rama bilan tsilindr plunjeri va traversa massasi; l_c – suriladigan rama uzunligi, mm: $l_c = 0,5H + a_1 + D_k$ mm.



3.5-rasm. Avtoyuklagich ko'tarish mexanizmiga ta'sir etayotgan kuchlar sxemasi.

Panshaxa maksimal ko'tarilganda vertikal bo'yicha ramaning ichki va tashqi tomonidagi asosiy katoklar orasidagi masofa, odatda $a_1 = a$ deb

qabul qilinadi. Agar $a_1 > a$ bo'lsa, normal holat vujudga keladi, chunki ko'targich qiyalikda yuk ko'targanda ramadagi katoklarga tushadigan nagruzka kamayadi. $a_1 = a$ da asosiy katoklarga ta'sir qiladigan tashqi R_T va ichki R_I nagruzkalar quyidagicha qabul qilinadi:

$$R_K = R_T = R_{II} = \frac{(Q_n \cdot B + G_K \cdot b)g}{a}, \text{ N}, \quad (3.12)$$

bunda V, b , – yukli zanjirning oldingi tarmog'i o'qiga nisbatan $Q_n g$ va $G_K g$ kuch yelkalari.

Asosiy katoklarda ko'rsatilgan reaksiyalardan tashqari, yukli zanjirlar uchlarini ko'tarish mexanizm tsilindriga mahkamlangan joyda juft kuch $2F$ dan ramada R_T va R_I reaksiyalar paydo bo'ladi. $R_T = R_I$ reaksiyalari o'zaro teng deb olish mumkin.

Endi asosiy katoklarning yo'naltiruvchisi bo'yicha dumalanishga qarshiligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$W_3 = \frac{2\omega(R_K + R_{II})}{\eta_1 \eta_2} + \frac{2\omega \cdot R'_T}{\eta_2}, \text{ N}. \quad (3.13)$$

Katoklarning dumalanishga umumiy qarshiliklari koeffisienti:

$$\omega = \frac{1}{D_K} (2f + \mu d_k) \quad (3.14)$$

bunda f - ikkinchi tur ishqalanish koeffisienti, $f \approx 0,4$; μ -shartli ishqalanish koeffisienti, ya'ni podshipnikning ichki halqasi yo'li bo'yicha sharnirlar (roliklar)ning dumalashini hisobga oluvchi koeffisient. $\mu=0,015$

$$2F = \frac{2Sl_2}{H_1} \quad (3.15)$$

bunda S - yukli zanjirning bir tarmog'idagi kuch, N; N_1 - ko'taruvchi tsilindr sharniridan traversa roliklarining o'qigacha yoki zanjir o'tkazilgan suruvchi ramagacha bo'lgan balandlik, mm. Loyihalash hisobi uchun

$$N_1 \approx N + a, \quad (3.16)$$

bunda N - eng katta ko'tarish balandligi, mm.

Yukli zanjirning bir tarmog'idagi kuch:

$$S = \frac{g(Q_H + G_1) + 2\omega(R_K - R_T)}{4\eta_1}, \quad N \quad (3.17)$$

Juft kuch 2 F orqali tashqi ramaning ustki katogidagi reaksiyani aniqlash mumkin:

$$R'_T = \frac{g(Q_H \cdot b + G_K \cdot b_1) + 2Fh}{a_1}, \quad N, \quad (3.18)$$

bunda h-pastki suruvchi rama katogining o'qidan traversadagi yukli zanjir roliklarining o'qigacha bo'lgan masofa. Yon katoklarning yo'naltiruvchi bo'yicha dumalanishga qarshiligi:

$$W_4 = \omega_1(2X_K + X_T + X_H), \quad N, \quad (3.19)$$

bunda X_k , X_t , X_i – karetk va ramaning tashqi va ichki yon katoklardagi reaksiyalar, ω_1 - yon katoklarining dumalanishga umumiy qarshiliklari koeffisienti.

Yon katoklardagi reaksiya:

$$X_K = 0,5(Q_H + G_k)q \sin \beta, \quad N; \quad (3.20)$$

Ramaning tashqi va ikki yon katoklardagi reaksiyasi:

$$X_T = \left[(Q_H + G_k) \frac{0,5a + c + a_1}{a_1} + \frac{G_b(0,5l_b - m_1)}{a_1} \right] g \sin \beta, \quad N, \quad (3.21)$$

$$X_H = \left[(Q_H + G_k) \frac{0,5a + c}{a_1} + \frac{G_b(0,5l_b - m_1 - a_1)}{a_1} \right] g \sin \beta, \quad N. \quad (3.22)$$

bunda s- karetkaning pastki katogi va tashqi ramaning ustki katogi orasidagi balandlik bo'yicha masofa, mm, m -asosiy katok o'qidan suruvchi ramaning chetigacha bo'lgan masofa, mm.

Yon katoklarining dumalanishga umumiy qarshiliklari koeffisienti:

$$\omega = \frac{1}{D'_K} (2f - \mu d'_K) \quad (3.23)$$

bunda D'_K – yon katokning tashqi diametri, mm; d'_K – katok o'qining diametri, mm, μ -sirpanish ishqalanish koeffisienti.

3.5.1. Panshaxasimon ish organini mustahkamlikka hisoblash

Yukli panshaxa egilishga va cho'zilishga hisoblanadi (3.6-rasm). Panshaxaning xavfli kesimidagi cho'zuvchi kuch quyidagicha qabul qilinadi:

$$P = 0,66K_d \cdot Q_u g, \text{ N} \quad (3.24)$$

va egilish momenti

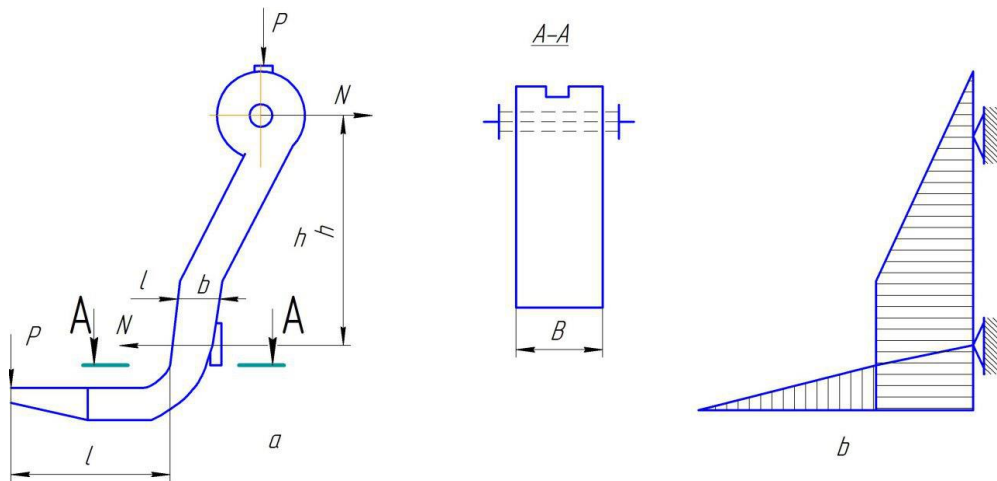
$$M = 0,66Q_A \cdot g \cdot l_1 \text{ N.m} \quad (3.25)$$

bunda K_d – dinamik koeffisient; $K_d=1,2$

Kuchlanish

$$\sigma = \frac{M}{W} + \frac{P}{F}; \text{ MPa}, \quad (3.26)$$

bunda F va W- panshaxaning kesim yuzasi va uning qarshilik momenti.



3.6-rasm. Yukli panshaxa.

Ruxsat etilgan kuchlanish formuladan aniqlanadi:

$$[\sigma] = \frac{2}{3} \sigma_T; \text{ MPa} \quad (3.27)$$

bunda σ_T - materialning oquvchanlik chegarasi.

4-BOB. LOKOMOTIVLAR

4.1. Lokomotivlarning rivojlanish bosqichlari

Lokomotivlar ochiq tog' konlarida va karerlarda keng qo'llaniladi. Lokomotivlarga asosan parovoz, elektrovoz va teplovozlar kiradi.

Temir yo'l transporti - yuk va yo'lovchilarni lokomotiv va motorvagonlar vositasida temir yo'l bo'ylab tashiydigan transport turi. Uning paydo bo'lishi yirik sanoat taraqqiyoti, ayniqsa, tog'-kon va metallurgiya sanoati taraqqiyoti bilan bog'liq. 18-asr oxiri va 19-asr boshlarida kapitalizmning rivojlanishi yuk aylanmasi tuzilmasini tubdan o'zgartirdi, temir rudasi, ko'mir, qurilish materiallari va shu kabilarni ommaviy tashishga ehtiyoj o'sdi.

1825 yil jahonda birinchi umumiy foydalanishdagi Stokton-Darlington temir yo'li (21 km, Angliya) J.Stefenson tomonidan qurilgan. 30-yillarda Avstriya, Germaniya, Belgiya, Frantsiya, Rossiyada ham temir yo'l qurildi. 1850-1870 yillarda Osiyo, Afrika, Janubiy Amerika va Avstraliyada ham qurila boshladi. XX asr boshlarida jahonda temir yo'l tarmog'i 1 mln. km dan oshdi. XIX asr oxiri – XX asr boshlarida temir yo'l tarmoqlarini tez rivojlantirgan sabablardan biri, uning katta harbiy-strategik ahamiyatga egaligi bo'lib, transport yo'li xo'jalik, iqtisodiy va strategik vazifalarga xizmat qilish bilan bir qatorda mamlakatlararo, hududlararo madaniy aloqalarni rivojlantirish, ijtimoiy masalalar, halqaro turizm sohasida ham ishtirok etadi, mamlakatning ilmiy-texnik taraqqiyotiga ham salmoqli hissa ko'shadi. Temir yo'l transportining afzalliklaridan biri – boshqa transportga nisbatan yuk tashish qiymatining arzonligi, yilning har qanday faslida va bir yo'la katta hajmdagi yuklarni tashish imkoniyatiga egaligidir.

O'zbekistonda dastlabki temir yo'l 1886-1888 yillarda Zakaspiy temir yo'lining Forob stantsiyasidan Samarqandgacha yotqizilgan. 1888 yil may oyida Amudaryo orqali 2,7 km uzunlikdagi yog'och ko'priq qurib bitkazilishi bilan temir yo'lda Samarqandgacha poezdlar qatnovi boshlandi. Keyinchalik bu yo'l 1895-1897 yillarda Ursatevskaya (Xovos) stantsiyasidan Qo'qongacha davom ettirildi. 1899 yil temir yo'l Toshkentga yetkazildi. 1890 yil kuzida 1874 yilda Rossiya imperiyasining maxsus temir yo'l komissiyasi qurish zarur deb topgan Toshkent-Orenburg temir yo'l qurilishi boshlandi. 1906 yil yanvarda Toshkent-Orenburg temir yo'li (Toshkent temir yo'li) ishga tushirildi. 1907 yil Kogon-Buxoro, 1913-1916 yillarda Farg'ona halqa temir yo'lining Qo'qon-Namangan-Andijon qismi, 1913-1915 yillarda Kogon-

Amudaryo stantsiyasi va Qarshi-Kitob shohobchalari qurildi. 1917 yilga qadar hozirgi O'zbekiston hududida jami temir yo'l uzunligi 1,1 ming km edi.

XX asrning 20 yillaridan boshlab fuqarolar urushi yillarida vayron bo'lgan temir yo'l harakat tarkibi va yo'l xo'jaligini tiklash uchun zarur choralar ko'rildi. SHahar va portlarni birlashtiruvchi yangi temir yo'l liniyalari qurilishiga ham e'tibor berildi. Farg'ona (Iskobil)-Kuyasoy (1922), Qarshi-Kitob (1924), Amudaryo (Samsonovo)-Termiz (1925), Asaka-SHahrixon (1931) va boshqa temir yo'l liniyalari qurilib foydalanishga topshirildi. 1929-1931 yillarda qurilgan uzunligi 1452 km bo'lgan Turkiston-Sibir temir yo'li (Turksib) O'zbekiston temir yo'li bilan ulandi.

30-yillarda O'zbekiston temir yo'lida EU seriyadagi yangi parovozlar ishlay boshladi, yirik stantsiyalarda vagonlar saralashda qulay bo'lgan maxsus moslamalar, nim do'nglik (gorka) lar, konteyner maydonlari qurildi, katta, masofalarda temir yo'l liniyalari rekonstruktsiya qilindi, poezdlarning harakat tezligi oshirildi, yuk va yo'lovchilar tashish ko'paydi.

1941-1945 yillardagi urush davrida temir yo'l transportida front uchun zarur yuklar tashildi. Urushdan keyingi yillarda transportning bu sohasida tub o'zgarishlar qilindi. Lokomotivlar quvvati oshirildi, poezdlar tig'iz qatnaydigan joylarda ikkinchi yo'llar qurildi. Parovozlar o'rniga elektrovoz va teplovozlar ko'llanildi. Stantsiyalarning texnika bilan jihozlanishi yaxshilandi. Bu davrda magistral yo'llardan sanoat shaharlariga (Toshkent-Angren, Toshkent-CHirchiq) shahobcha yo'llar qurildi. 1963 yili Krasnovodsk-Boku parom yo'lining ishga tushirilishi bilan Toshkent-Krasnovodsk liniyasi Ozarbayjon temir yo'li bilan muntazam bog'landi. 1964 yil O'zbekiston, Turkmaniston, Tojikiston temir yo'llari boshqaruvi Toshkentda bo'lgan yagona O'rta Osiyo temir yo'lga birlashtirildi. 1971 yilda Qozog'iston orqali Rossiyaga chiqadigan Qo'ng'irot-Beynov temir yo'li qurildi. 1982 yil Termiz shaxri yaqinida Amudaryo orqali Afg'onistonga o'tadigan temir yo'l va avtomobil yo'li ko'prigi foydalanishga topshirildi. Aksariyat viloyat markazlarida yangi temir yo'l vokzallari qurildi.

1994 yil noyabrda O'rta Osiyo temir yo'lining O'zbekiston Respublikasida joylashgan temir yo'l korxonalari va bo'limlari, loyiha-konstruktorlik va boshqa tashkilotlari, muassasalari negizida "O'zbekiston temir yo'llari" davlat aktsiyadorlik temir yo'l kompaniyasi tashkil etildi. Respublika temir yo'l transportini rivojlantirish istiqbollari

Iqtisodiy hamkorlik tashkiloti mamlakatlarining Kvetta rejasida belgilangan vazifalar qatoridan o'rin olgan.

XXI asr boshida O'zbekiston Transport yo'li tarkibida ijtimoiy sohalar va ishlab chiqarishga yo'naltirilgan korxona, muassasa va tashkilotlardan iborat bo'lgan yagona texnologik ishlab chiqarish majmuiga aylandi. Kompaniyaning temir yo'ldan foydalanishga mas'ul bo'lgan Toshkent, Farg'ona, Qo'qon, Buxoro, Qo'ng'iro't, Qarshi-Termiz mintaqaviy temir yo'l uzellari faoliyat ko'rsatadi (2004).

Yuk tashishda teplovozlar (respublika temir yo'llarida parovoz 1974 yilgacha ishlatildi), yo'lovchilar tashishda teplovoz va elektrovozlar xizmat ko'rsatadi. Transport yo'lini elektrlashtirish dastlab 1970 yil Toshkent-Yangiyo'l uchastkasida boshlangan. Keyinchalik Xo'jakent-Sirdaryo liniyasi (148 km)da elektr poezdlari katnovi yo'lga qo'yildi. 1985 yildan temir yo'lni o'zgaruvchan tokda elektrlashtirishga o'tildi. 1993 yilda Transport yo'lining Xovos-Bekobod va Xovos-Jizzax liniyalari elektrlashtirildi. 2003 yildan Toshkent-Samarkand yo'nalishida "Registon" elektropoezdi qatnovi yo'lga qo'yildi. 2014 yildan Toshkent-Samarkand yo'nalishida "Afrosiyob" tezyurar elektropoezdi qatnovi yo'lga qo'yildi. 2016 yildan Toshkent-Andijon elektropoezdi qatnovi yo'lga qo'yildi.

Mustaqillik yillarida O'zbekistonning yagona temir yo'l tarmog'ini vujudga keltirish bo'yicha uzunligi 700 km ga yaqin Navoiy-Uchquduk-Nukus temir yo'li qurib bitkazildi, 223 km li Toshguzar-Boysun-Qumqo'rg'on temir yo'li qurilishi boshlab yuborildi. Bu yo'llar hududlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishda katta ahamiyatga ega.

"O'zbekiston temir yo'llari" kompaniyasi tasarrufidagi asosiy temir yo'lining foydalanish uzunligi 3992 km. Bundan tashqari, 1992,7 km stya yo'llari va 362,4 km respublika korxonalari shahobcha yo'llaridan foydalaniladi. Elektrlash-tirilgan temir yo'l liniyalari uzunligi 620 km (2004 yil 1 yanvar).

2020 yilda umumiy foydalaniladigan transport yo'lida asosiy qismi toshko'mir, neft yuklari, qurilish yuklari, sement, kimyoviy va mineral o'g'itlar, don mahsulotlari va boshqalardan iborat bo'lgan 45,1 mln. t yuk tashildi, yuk aylanmasi 19,1 mlrd.t. km ni tashkil etdi. Mamlakat ichida tashilgan jami yuklarning 9,7%, uzoq xorij mamlakatlariga jo'natilgan yuklarning 40,7% transport yo'li xissasiga to'g'ri keldi. Temir yo'l transportida jo'natilgan yo'lovchilar esa 15,3 mln. kishidan, yo'lovchi aylanmasi - 2,065 mlrd. yo'lovchi. km dan iborat bo'ldi.

4.2. Parovozlar

Parovoz deb bug'li porshenli mashina va qozondan tashkil topgan, mustaqil bug' kuchi energiyasini hosil qiluvchi qurilmaga ega bo'lgan lokomotivga aytiladi. Parovoz lokomotivlarning eng qadimiy turi bo'lib, uning foydali ish koeffisienti 7% ni tashkil qiladi. Karerlarda asosan keng izli parovozlar ishlatiladi. Tor izli, kam quvvatli parovozlar juda kam ishlatiladi.

Parovozlar tenderli va tendersiz yoki tank-parovozlarga bo'linadi.

Tenderli parovozlar suv va yoqilg'i joylashgan maxsus sig'imli tenderga ega. Tender parovozga temir yo'l liniyalarida uzoq vaqt ishlashiga imkon beradi. Parovoz tenderida $7\div 20$ t qo'mir va $20\div 25$ m³ suv mavjud bo'ladi.

Tank-parovozlar tenderga ega emas; yoqilg'i va suv zahiralari parovozning o'zida (suv yon qismi yoki yuqorigi babkada, yoqilg'i esa mashinist budkasi orqasidagi yashikda) joylashgan bo'ladi. Tank-parovozlarda ikki yoki uchta harakatlanuvchi o'q mavjud bo'lganligi sababli egri radiusli ($30\div 40$ m) joylarda burilishga imkon beradi.

Parovozlarning ishlash tamoyili quyidagicha: yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan issiqlik bug' qozonida joylashgan suvni qizdirishi natijasida bug' hosil qilinadi. Hosil qilingan bug' parovozning bug' mashinasiga yo'naltiriladi va bug' mashinasi porsheni ilgarilanmaytma harakatga keltiriladi. Bu harakat krivoship-shatun mexanizmi orqali parovozning aylanma harakatlanuvchi o'qiga uzatiladi.

Parovozlar quyidagi asosiy qismlarga ega: qozon, bug' mashina va ekipaj qismi.

Parovoz qozoni uch qismdan iborat – o'txona, tsilindrik qism va tutun qutisi.

Qozonning tsilindrik qismida suv intensiv ravishda bug'ga aylanadi. So'ng hosil bo'lgan bug' mashinist tomonidan sozlagich yordamida bug' mashinasiga uzatiladi.

Bug' mashinasi parovozning ikkinchi asosiy tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi. Bug' mashinasi har bir parovozda ikkitadan, ya'ni ikki yon tomoniga o'rnatiladi.

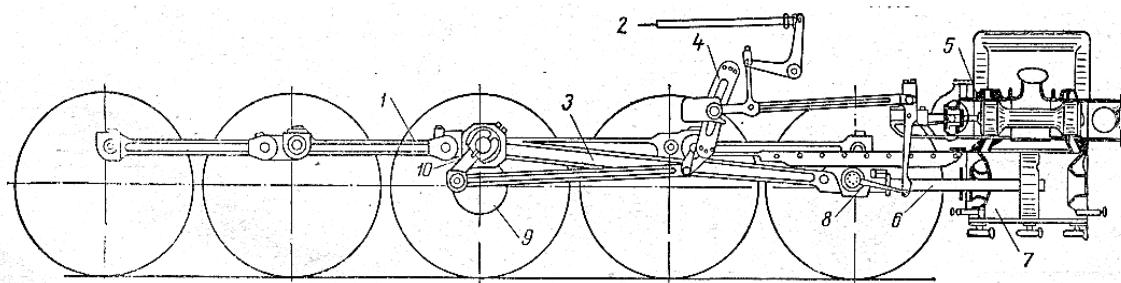
Bug' mashinasi tsilindr, bug' taqsimlovchi va harakatlanuvchi mexanizmdan iborat bo'ladi. Ishchi tsilindrlarga kelayotgan bug' miqdori taqsimlagich, ya'ni zolotnik orqali sozlanadi. Zolotnik va kulisali mexanizm yordamida parovoz harakat yo'nalishini o'zgartiradi.

Ekipaj qismiga parovoz ramasi, ressorga osish tizimi, yurish qismlari, ilgakli va zarbali asboblari va tormoz tizimi kiradi.

Tenderli keng izli parovozlar avtomatik havo tormozlariga ega. 9P tank-parovozi esa havo va qo'l tormozlari qurilmalariga ega. 1000 va 750 mm li tor izli tender parovozlar bug'li va qo'l tormoziga ega.

4.1-jadval

Seriya	G'ildirak formulasi	Tirkama og'irligi, t	Hisobiy og'irlik, t	Maksimal tezlik, km/soat	Hisobiy tortish kuchi, N	Umumiy uzunligi, (tender bilan) mm
Izi 1524 mm bo'lgan						
E ^m	0 - 5 - 0	82,9	125	65	202000	20504
E ^o	0 - 5 - 0	83,5	130	65	202000	20865
O'	1 - 4 - 0	64,2	120	70	101500	20721
9P (tank-parovoz)	0 - 3 - 0	54	54	25	108000	9960



4.1-rasm. Parovozning bug' mashinasi va shatunli-krivoship uzatmasi.

1-sparnik, 2- kulisa richagi, 3- shatun, 4- kulisa, 5- zolotnik, 6-shtok, 7- tsilindr, 8- kreytskopf, 9- krivoship, 10- kontrkrivoshina.

4.3. Teplovozar

Teplovoz deb ichki yonuv dvigateli bilan jihozlangan lokomotivga aytiladi.

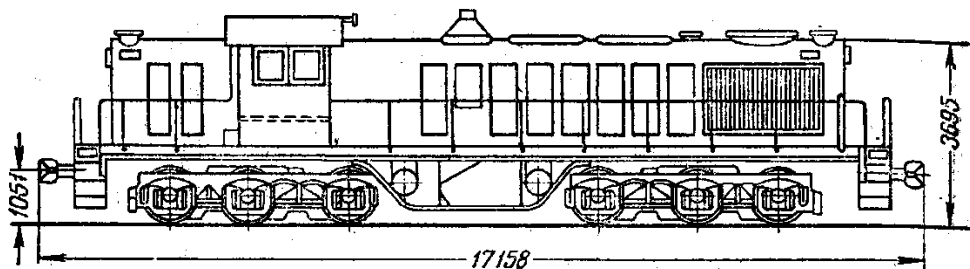
Teplovozar burovchi momentni harakatlanuvchi o'qlarga uzatish usuli bo'yicha mexanik, elektrik va gidromexanik uzatmali bo'ladi.

Mexanik uzatmali teplovozlarda dvigateldan harakatlanuvchi o'qlarga uzatiladigan aylanma harakat avtomobillardagi kabi, ya'ni uzatmalar qutisi orqali uzatiladi.

Elektr uzatmali teplovozar temir yo'llarda va karerlarda keng qo'llaniladi. Elektr uzatmalarni ishlash tamoyili ichki yonuv (dizel) dvigateli doimiy tokda ishlovchi generatorni aylantirishidan iborat bo'ladi. Doimiy tokda ishlovchi generator esa tortuvchi elektrodvigatel va yordamchi mashinalarni energiya bilan ta'minlaydi.

Gidromexanik uzatmalar mexanik (tishli) va oddiy gidravlik uzatmalardan tashkil topgan. Bunday uzatmalar gidravlik uzatmalarga

nisbatan katta quvvatga (600-750 kVt) ega.



4.2-rasm. TEM-1 teplovoz qurilmasi sxemasi.
1-dvigatel, 2- generator.

Quyida teplovlarning ba'zi bir turlarining texnik xarakteristikalarini keltirib o'tamiz.

4.2-jadval

Ko'rsatgichlar	TGM-3	TEM-1	TEM-2	TE-3
Teplovoz sektsiyalar soni	1	1	1	2
O'q formulasi	2_0-2_0	2_0-2_0	2_0-2_0	$2(3_0-3_0)$
Tirkama og'irligi, kN	680	1235	1224	2520
Dizelning nominal quvvati, kVt	550	736	880	1470
Bir minutdagi nominal aylanishlar soni	1400	720	750	850
Dizel markasi	M753	2D50	PD1	2D100
Yuklangan harakatlanuvchi g'ildiraklar quvvati, kVt	-	550	660	2430
Uzatma turi	Gidromexanik	Elektrik		
Hisobiy tortish kuchi, N	-	-	-	404000
Hisobiy tezlik, km/soat	-	-	-	20,5
Asosiy generator quvvati, kVt	-	780	700	1350
Tortuvchi dvigatelquvvati, kVt	-	108	108	206
Teplovoz uzunligi, mm	12600	16969	16969	33948

Teplovlarni texnik-iqtisodiy tomonidan baholanganda quyidagi asosiy xarakteristikalar mavjud:

- teplovozlar foydali ish koeffisienti 24 - 26 %;
- teplovlarning avtonomligi, ya'ni kontakt tarmoqlar yoki suv va yoqilg'i punktlariga muhtoj emas;
- o'zgaruvchan ish rejimiga sozlanuvchan.

4.4. Elektrovozlar

Elektrovoz deb elektrodvigatellar bilan harakatga keltiriladigan lokomotivlarga aytiladi. Konstruktiv ravishda elektrovozlar dvigatellarni elektr energiya bilan ta'minlash usuli, yetaklovchi o'qlar soni va kuzovi shakli bo'yicha tasniflanadi.

Tirkama og'irligiga bog'liq holda elektrovozlar to'rt o'qli va olti

o'qli qilib tayyorlanadi. O'qlar soni o'qqa tushayotgan ruxsat etilgan yuklanish bo'yicha aniqlanadi. Bu yuklanish 250 – 300 kN oralig'ida bo'lishi mumkin.

Elektroenergiya bilan ta'minlanganlik usuli bo'yicha elektrovozlar ikki asosiy guruhga bo'linadi: kontaktli va aralash oziqlangan (kontakt-akkumulyatorli, kontakt-dizelli va akkumulyatorli).

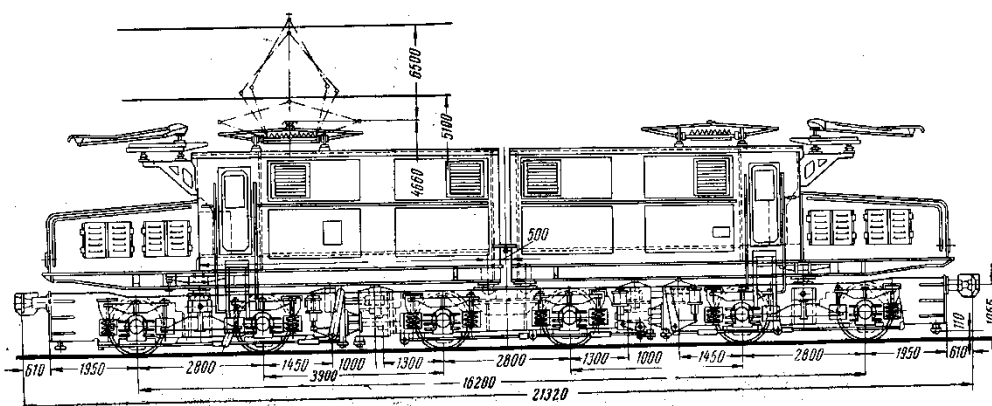
Kontaktli elektrovozlar elektr energiyani doimiy va o'zgaruvchan kontakt tarmog'idan oladi, shuning uchun kontaktli elektrovozlar quvvati energiya manbai quvvati bilan chegaralan-maydi. SHu bilan birgalikda kontaktli elektrovozlar boshqa elektrovozlariga nisbatan kichik solishtirma quvvatga ega. Bunda elektrovoz joyidan siljituvchi katta tezlanishga va yuqori harakat tezligiga ega bo'ladi. Bunday elektrovozlar 40-45 % bo'lgan qiyaliklarda harakat tezligini yo'qotmasdan harakatlanadi.

Kontaktli elektrovozlarni tirkama og'irligi 1500 – 2000 kN, quvvati esa 2000-2500 kVt bo'ladi.

Kontaktli elektrovozlarning kamchiligi kontakt tarmog'ini tog'li joylarda o'tkazish qiyinligidir.

Kontakt-dizelli elektrovozlar yordamchi dizelli qurilmaga egadir. Doimiy tekis yo'llarda elektrovoz rejimida, ya'ni kontakt tarmog'idan ta'minlangan holda ishlaydi va kontakt tarmog'i bilan ta'minlanmagan joylarda diesel-generator qurilmasidan energiya oladi.

Kontakt-akkumulyatorli elektrovozlar yordamchi akkumulyator batareyasiga egadir. Statsionar yo'llarda elektrovoz kontakt tarmog'idan ta'minlanadi va shu bilan bir vaqtda batareyalar zaryadlanadi. Kontakt tarmog'i yo'q joylarda zaryadlangan batareya orqali energiya bilan ta'minlanadi.



4.3-rasm. Elektrovoz YeL-1.

Motor-dumpkaralar elektr tortish kuchiga ega bo'lgan harakatlanuvchi tarkibning bir turi bo'lib hisoblanadi. Bunday hollarda

bitta yoki ikkita dumpkaralar tortish dvigateli va qisman apparatura bilan jihozlanadi. SHunday qilib, poezd tortish agregati (boshqarish elektrovozi va motor-dumpkara) va shataklanuvchi dumpkaralardan iborat bo'ladi. Bunday poezdlarni qo'llashdan maqsad poezdlarni og'irlik normasi yoki yo'lning qiyalik normasi ortganda ana shu motor-dumpkaralar ishga tushib poezd harakatiga yordam beradi.

5-BOB. YUK AVTOMOBILLARI

5.1. Avtomobil rivojlanish bosqichlari

Hozirgi kunda xom ashyo va tayyor mahsulotlarni tashish, ochiq usulda ko'mir va ruda qazib chiqarish, sanoat usulida uy-joy binolari va sanoat korxonalari qurish, qishloq xo'jaligiga zarur yuklar, o'g'it va turli mahsulotlarni tashish, keng iste'mol mollarini bevosita iste'molchilarga yetkazib berish va boshqa maqsadlarda avtomobillardan foydalaniladi. «Avtomobil» so'zi (avto-grek tilida – o'zi, mobil-lotincha harakatlanuvchi) o'zi harakatlanuvchi degan ma'noni bildiradi. Avtomobil quruqlikda harakatlanuvchi transport vositasi sifatida mustaqil energiya manbaiga ega bo'lgan dvigatel bilan jihozlangan hamda katta komfortabel va xavfsizlikka ega bo'lgan holda relssiz yo'lda yuk tashish uchun mo'ljallangan mashinadir.

Hozirgi avtomobillarning asosiy baza modellari quyidagilardir: KAMAZ, ZIL; GAZ; KraZ; MAZ; BelAZ; URAL; KAZ, MAN, HOVA, FOTON, ISUZU va hokazo.

Keyingi yillarda dizellar ishlab chiqarish tez sur'atlar bilan ko'paytirilib, GAZ, ZIL, URAL, KAZ avtomobillariga dizel dvigatellari o'rnatish yo'lga qo'yilgan. 1990 yilga kelib dizel o'rnatilgan avtomobillar 1985 yilga nisbatan 2 marta, tirkama (pritsep) va yarim tirkamalar esa 1,4 marta ortdi. 1990 yilga kelib ko'p yuk ortadigan avtomobillar va ularning asosida ko'p yuk tortadigan avtopoezdlar, ixtisoslashtirilgan yuk avtomobillari va avtomobil tirkamalari 1985 yilga nisbatan 48,1 foizga ko'paytirildi. Ana shu davrda Moskvadagi Lixachev nomli avtomobil zavodida 12 tonna yuk ko'tara oladigan dizel dvigateli o'rnatilgan ikkita yetakchi ko'prikli, ZIL-169 markali avtomobil va uning o'zgartirilgan nusxalari ishlab chiqarila boshlandi. Gorkiy avtomobil zavodi 7 tonnagacha yuk ko'tara oladigan qiyin yo'llarda yurishga moslashtirilgan ikkita yetakchi ko'prikli GAZ-33 (6x4) markali avtomobil va uning negizida xalq xo'jalik mahsulotlarini tashishga mo'ljallangan 6 tonnagacha yuk ko'tara oladigan GAZ-33B markali avtomobil samosvallarini, Ural avtomobil zavodi 7,5 tonnagacha yuk ko'tara oladigan URAL-377 avtomobillarining ikki xil o'zgartirilgan nusxasini, ya'ni o'tag'on va qiyin yo'llarda yurishga mo'ljallangan avtomobillarni ishlab chiqarishga kirishdi. Kutaisi avtomobil zavodi sement va beton tashishga ixtisoslashgan avtomobillardan tashqari, paxtani qop-qanorsiz tashishga mo'ljallangan 11,5 tonnagacha yuk ko'tara oladigan KAZ-717 markali samosval

avtomobillarini, Keremchuk avtomobil zavodi 11 tonnagacha yuk ko'tara oladigan KrAZ-256 B avtomobillarini ishlab chiqara boshladi. Bu avtomobilga Yaroslavl motor zavodida ishlab chiqarilayotgan sifati yaxshilangan zamonaviy YaMZ-238A dizel dvigateli o'rnatildi. Minsk avtomobil zavodi 95 tonnagacha yuk ko'tara oladigan MAZ-6422 markali avtomobillarni va shimol, janub sharoitida qiyin yo'llarda yurishga mo'ljallangan har xil o'zgartirilgan nusxalarini, Belarussiya avtomobil zavodi 110 t gacha yuk ko'tara oladigan BelAZ-522 avtopoezdini ishlab chiqarmoqda.

Yuk avtomobillari yuk vazniga qarab: yengil vazn 0,3...1,0 t, kichik vazn- 1,0...3,0 t, o'rtacha vazn 3,0...5,0 t, katta vazn 5,0...8,0 t va juda katta vazn 8,0 t dan ortiq yuk ko'taradigan avtomobillarga bo'linadi.

Tashlama devorlari (bortlari) ochiladigan har xil ishbop kuzovli transport avtomobillarida xilma-xil yuklar tashiladi va bunday avtomobillar umumiy ishlarni bajaruvchi oddiy avtomobillar deb ataladi.

Sochiluvchan yuklar, yukni o'zi ag'daradigan (samosval) transport avtomobillarida, suyuqliklar tsisternali avtomobilda, ko'pchilik oziq-ovqatlar esa refrijirator-furgonlarda tashiladi, bunday avtomobillar *ixtisoslashtirilgan avtomobillar* deyiladi. Transport avtomobillarining kuzovlarida bir vaqtning o'zida yo'lovchi va yuk tashilsa yuk-passajir avtomobillari deb yuritiladi. Bunday avtomobillar asosan yengil avtomobillar turkumiga kirib, ular universal kuzovga ega.

5.2. Yuk avtomobillari

Mamlakatimizda qurilish uchun har yili juda ko'p miqdorda turli xil yuklar tashiladi. Bu ish transport mashinalari – yuk tashish avtomobillari, traktorlar, g'ildirakli shatakchilar, tirkama va yarim tirkamalar, maxsus transport vositalari yordamida bajariladi. Qurilishda faqat avtomobil transportiga ketgan sarf umumiy qurilish-montaj ishlari sarfining 10...12% ini tashkil etadi. Avtomobil transporti va unga bog'liq bo'lgan yuklash-tashish ishlarida band bo'lgan xodimlarning soni qurilishdagi barcha ishchilar sonining chorak qismini tashkil qiladi.

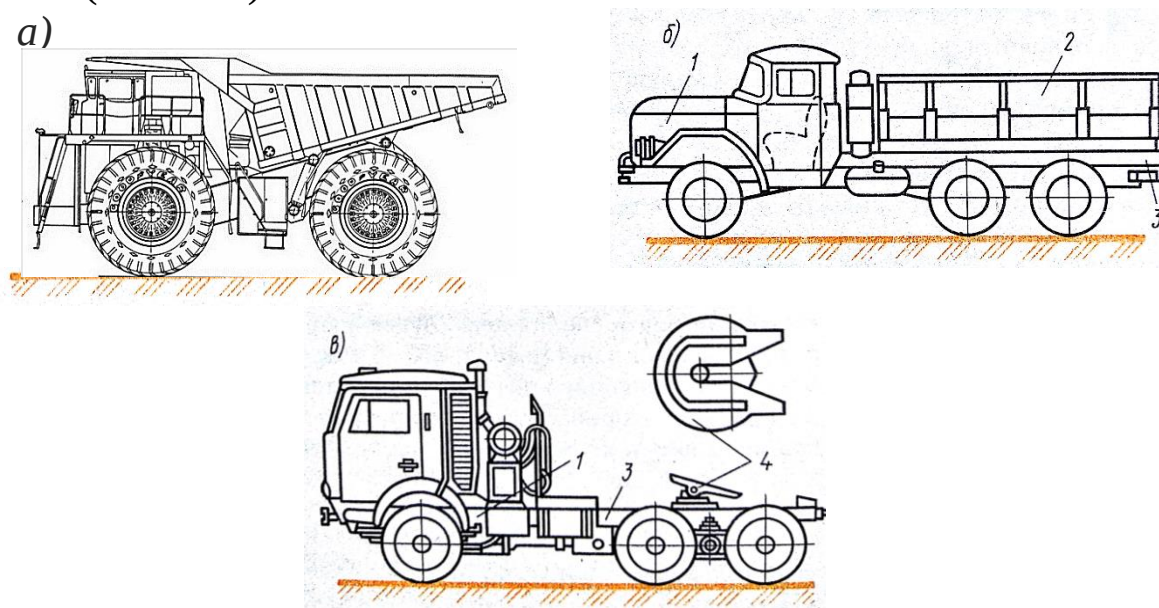
U yoki bu turdagi transport tanlash tashilishi kerak bo'lgan yukning miqdori va uning xarakteri, masofasi, yo'lning holati va tashish uchun ajratilgan vaqtga bog'liq. Avtomobil, traktor va shatakchilar yuk tashishdan tashqari, tirkama va yarimtirkama qurilish mashinalarini shatakka olib yurish hamda o'rnatma qurilish

mashinalari – ekskavator, kran, yuklagich, buldozer, skreperlar, yer qazuvchi va ustun qoziq qoquvchi qurilmalar uchun unifikatsiyalashgan baza sifatida ham xizmat qiladi. Avtomobil, traktor va shatakchilarning alohida yig'ish birliklari va mexanizmlaridan juda ko'p boshqa qurilish mashinalarida foydalaniladi.

Yuk avtomobillari g'ildirak formulasi AXB bilan belgilanadi, bu yerda: A – g'ildiraklarning umumiy soni, B – yetaklovchi g'ildiraklar soni, ketingi ko'priklardagi juft g'ildiraklar bitta g'ildirak hisoblanadi.

Mamlakatimiz sanoati bortli avtomobil va shatakchilarni quyidagi formulalarda ishlab chiqaradi: ikki o'qli $4X2$ va $4X4$, uch o'qli $6X4$ va $6x6$, $4x2$ va $6x4$ formuladagi avtomobillarning o'tag'onligi chegaralangan hisoblanib, asfalt, beton va yaxshi grunt yo'llarda ishlatiladi. $4X4$ va $6x6$ formuladagi avtomobillar esa yuqori o'tag'onlik qobiliyatiga ega bo'lib, ular o'nqir-cho'nqir yo'l sharoitlari va yo'l yo'q joylarda ham ishlashi mumkin.

Yuk avtomobillari asosiy qismlariga dvigatel 1, kuzov 2 va shassi 3 kiradi (5.1-rasm).



5.1–rasm. Umumiy ish bajaruvchi yuk avtomobillari.

a) o'ta og'ir yuklar uchun borti qiya avtomobil; b) o'tag'onligi yuqori bo'lgan avtomobil; v) maxsus tirkamalarni shataklovchi avtomobil. 1- dvigatel, 2-bort (kuzov), 3-yurish qismi (shassi), 4- tirkovchi qurilma.

Avtomobil shassi, dvigatel, kuch uzatmasi va ramadan iborat. Ramaga dvigatel, kabina, oldingi va orqa ko'priklar hamda g'ildiraklar va boshqarish qurilmasi o'rnatilgan bo'ladi. Dvigatelda hosil bo'ladigan

burovchi moment muftalar tishlashi orqali uzatmalar qutisiga uzatiladi.

Kuzovlarining tuzilishi bo'yicha yuk avtomobillari maxsus va umumiy yuk tashish mashinalariga bo'linadi.

Maxsus yuk tashish avtomobillari biror aniq qurilish materiallarini tashish (sement, truba, ferma, panel, balka va boshqalar) uchun jihozlangan bo'ladi.

Umumiy yuk tashishga mo'ljallangan mashinalar kuzovi ochiq bo'lishi, ba'zilar o'zi ag'daradigan hamda ikki tomonga, o'ngga, chapga va orqaga ag'daradigan bo'lishi mumkin. SHu kabi umumiy yuk tashish avtomobillari har xil qurilish materiallarini tashish uchun mo'ljallangan.

Yuk tashish avtomobillari tuzilish xususiyatlariga ko'ra dvigateliga, o'tuvchanligiga va yuk ko'tarish qobiliyatiga ham qarab turlanadi.

Yuk avtomobillari dvigateli bo'yicha benzin yoki gazda ishlovchi (karbyuratorli), og'ir yoqilg'ida ishlovchi (dizelli) va gazotrubinalilarga bo'linadi. Dizel dvigatelli avtomobillar qurilish ishlarida ko'plab qo'llanilmoqda.

Har xil ishlar uchun mo'ljallangan yuk tashish avtomobillari tuzilishiga ko'ra bir o'qli (5.1-rasm, a) va ikki o'qli (5.1-rasm, b) bo'ladi. Bir o'qli mashinalarning o'qiga $60 \div 100$ kN kuch tushadi.

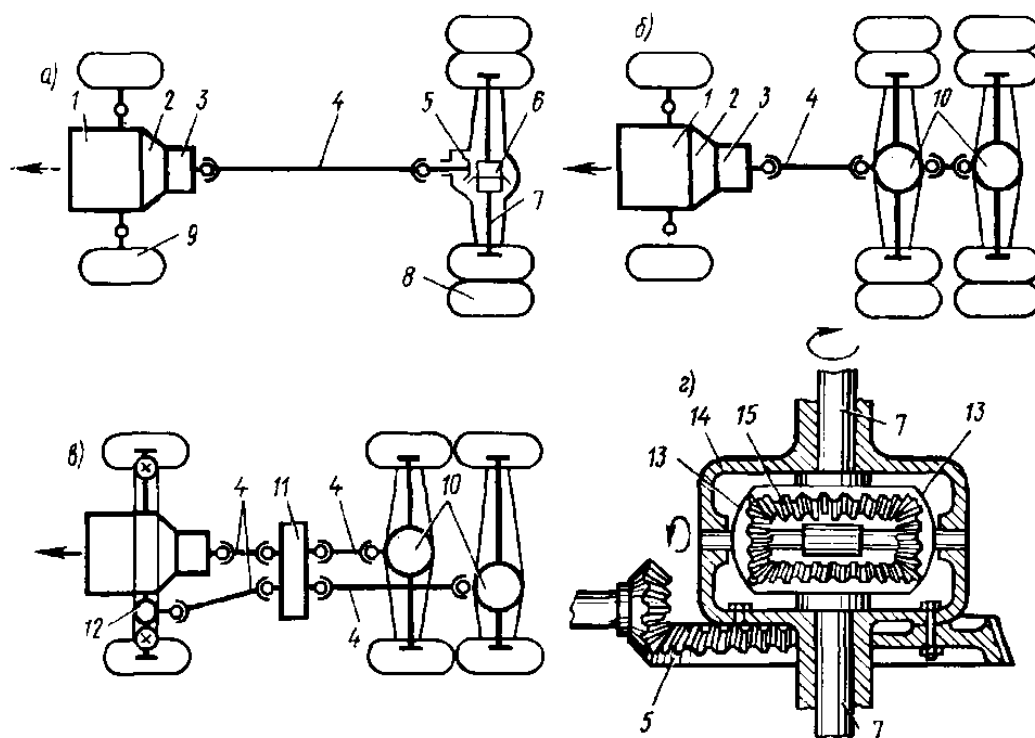
Bortli avtomobillar asosida yuk tashuvchi shataklovchilar ham yaratilgan (5.1-rasm v). Bu shataklovchilarda rama 3 ga yarim tirkamadan zo'riqish kuchini qabul qilib oluvchi maxsus taglik plita 4 o'rnatiladi. Bu mashinalar og'ir yuklarni tashishda keng qo'llaniladi.

Yuk ko'tarish qobiliyatiga qarab dvigatelning quvvati umumiy yuk tashish avtomobillari uchun 60-220 kVt va maxsus avtomobillar va shataklovchilar uchun 500 kVt ga teng. Yuk ko'tarish qobiliyatiga ko'ra avtomobillar: yengil, o'rta, og'ir va o'ta og'ir yuk ko'taruvchi mashinalarga bo'linadi.

Bir va bir necha yetakchi o'qlar bilan ishlaydigan kuch uzatmalar (5.2–rasmga qarang) qurilish mashinalarida qo'llaniladi.

Dvigatel 1 hosil qiladigan burovchi moment yopiq friksion ilashish muftasi 2 bilan uzatmalar qutisi 3 ga uzatiladi. Pedalni bosib, muftani ajratish va ishlayotgan dvigatelni kuch uzatmasidan uzish mumkin.

Uzatmalar qutisi 11 dan aylanma harakat bosh uzatma 5 ga kardan val 4 yordamida uzatiladi. Kardanli birikmalar aylanma harakatni ramaga mahkamlangan uzatmalar qutisidan keyingi orqa ko'priikka o'zgaruvchan burchak ostida uzatishni ta'minlaydi (5.2–rasm).



5.2–rasm. Yuk avtomobilarining kuch uzatmalari.

a) g'ildirak formulasi 4×2; b) g'ildirak formulasi 6×4; v) g'ildirak formulasi 6×6; g) differentsial sxemasi.

1-dvigatel, 2-mufta, 3-uzatmalar qutisi, 4-kardan val, 5-bosh uzatma, 6-differentsial, 7-yarim o'q, 8-ketingi g'ildirak, 9-oldingi g'ildirak, 10-etakchi ko'priq, 11-uzatmalar qutisi, 12-oldingi yetakchi ko'priq, 13-satellit shesternya, 14-differentsial qutisi, 15-konussimon shesternya.

5.2, b-rasmda uch o'qli va ikki yetakchi ko'priqli avtomobil ko'rsatilgan. 5.2, v-rasmda esa uchta yetakchi ko'priqli avtomobil ko'rsatilgan. Oldingi ko'priq 12 ham yetakchi, ham boshqaruvchi xizmatini o'taydi.

Bosh uzatma 5 konussimon g'ildirak va shesternyalardan iborat. Konussimon g'ildirak burilishlarda avtomobil yetakchi g'ildiraklarining turlicha aylanish sonida aylanishini ta'minlaydigan differentsialga ulanadi. Bosh uzatma, yetakchi g'ildiraklar 8 mahkamlangan yarim o'qlari va differentsial 6 temir g'ilof ichiga joylashtirilgan. Bularning hammasi orqa yetakchi ko'priq deyiladi. Avtomobilni chapga yoki o'ngga burish uchun boshqariluvchi old g'ildiraklar 9 ni buruvchi rul mexanizmi xizmat qiladi. Avtomobil g'ildiraklari to'xtatish barabanlariga o'rnatilgan to'xtatgichlar bilan to'xtatiladi. To'xtatgichlar tepki yoki richaglar bilan boshqariladi.

5.3. Maxsus avtomobillar

Maxsus ixtisoslashtirilgan avtomobillar bir yoki bir necha bir jinsli

yuklarni tashishga mo'ljallangan. Bunday yuklarni transportirovka qilishda o'ziga xos xususiyatlari va sharoitlarni inobatga olish zarur. SHuning uchun bunday yuklarni trans-portirovka qiluvchi avtomobillar maxsus qurilma va uskunalar bilan jihozlangan bo'ladi.

Sanoatda maxsus avtomobillarni qo'llash ish unumdorligini oshishi, mahsulot sifatini saqlanishi va tannarxni kamayishi imkoniyatini tug'diradi. Hozirgi davr sanoat korxonalarini maxsus avtomobillarsiz tasavvur qilish qiyin.

Bu turdagi transport vositalari tashishda o'ziga xos shart-sharoitlari bilan farq qiluvchi bir yoki bir necha o'zaro o'xshash (bir jinsli) yuklarni tashishga mo'ljallangan, ular yuklarni qurilish ob'ektlariga to'la va yaxshi sifatli holda yetkazib berish hamda yuklash-tashish ishlarida kompleks mexanizatsiyani ta'minlovchi moslama va qurilmalar bilan jihozlangan bo'ladi.

Ko'pchilik maxsus transport vositalari tirkama va yarim tirkamalardan iborat bo'lib, ular yuk avtomobillari, pnevmog'ildirakli shatakchilar va traktorlarga almashib tirkab ishlatiladi, bu esa baza mashinalaridan yanada samarali foydalanish imkonini beradi.

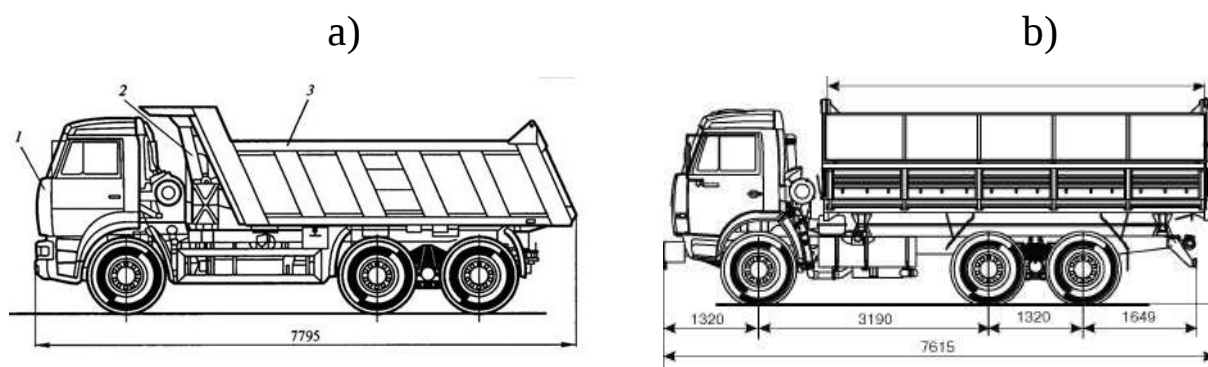
Hozirgi zamon maxsus transport vositalari tuproq sochiluvchan va palaxsasimon yuklarni (samosvallar), suyuq va yarim suyuq yuklarni (bitum, ohak, beton va korishma tashuvchilar), kukunsimon yuklarni (sement tashuvchi), mayda donali va idishga solingan yuklarni (konteyner tashuvchi), uzun o'lchamli yuklarni (truba, metall, yog'och tashuvchilar), temir-beton kons- truktsiyalarni (panel, ferma, plita, balka, blok, santexkabina tashuvchilar) texnologik uskunalar va qurilish mashinalarini (og'ir yuk tashuvchilar) tashish uchun mo'ljallangan.

Maxsus avtomobillar turkumiga avtomobil-samosval, avtomobil-furgon, avtomobil-tsisterna, maxsus truba, panel va fermalarni transportlovchi mashinalar kiradi. Ko'pchilik maxsus transportlovchi vositalar shataklanuvchi va yarim shatakl-anuvchilarni shataklash uchun mo'ljallanadi, shuning uchun, bunday mashinalar bazasini ishlatish juda effektivdir.

Avtomobil-samosvallar yuklarni tog'orasimon, trapetsiya nusxa va to'g'ri to'rtburchak ko'rinishdagi, orqa va yon tomonga ag'dariladigan kuzovlarda tashiydi. Vazifalariga ko'ra maxsus karerlar uchun va umumqurilish ishlariga mo'ljallangan universal samosvallar (5.6-rasm) bo'ladi. Universal samosvallar 4 – 30 t gacha yuk ko'tara oladi va tuproq, shag'al, chaqiqto'sh hum, asfalt, beton aralashmasi va qurilish qorishmasi hamda unga o'xshaganlarni tashish uchun xizmat qiladi.

Hozirgi universal samosvallar yuk avtomobillari bazasida ishlab chiqarilib, ular gidravlik ko'targich mexanizmlar bilan jihozlangan. Ularning gidrotsilindrlari vertikal, gorizontaal va qiya ko'rinishda bo'lib, avtomobil ramasiga, kuzov oldi qismining tagiga yoki bortining old tomoniga (5.6- rasm, a) joylashtirilgan bo'lishi mumkin.

Qurilishda avtomobil-samosval mashina va tirkama ag'darma mashina yoki o'rindiqli shatakchi va yarim tirkamalardan iborat o'zi ag'daradigan avtopoezdlar keng qo'llanmoqda (5.3-rasm). Avtomobil-samosval mashinalar ikki tomonga, tirkama-ag'darma mashinalar esa ikki tomonga va orqaga ag'darishi mumkin.



5.3-rasm. Avtomobil – samosvallar.

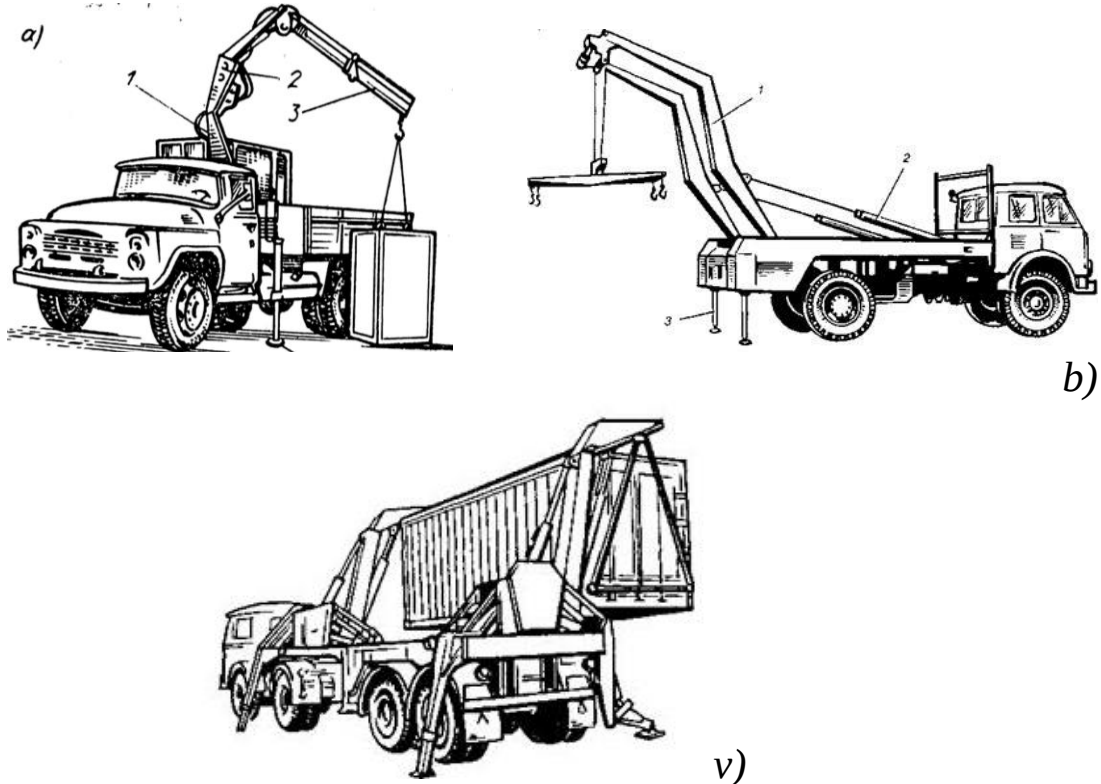
1 – shassi, 2 – gidrotsilindr, 3 – kuzov.

Keramzit va shunga o'xshash sochiluvchan yuklarni tashish uchun kuzovlarining o'lchamlari kattalashtirilgan, yuk ko'tarish qobiliyati 12 t bo'lgan maxsus tirkama va yarim tirkamalar qo'llanadi. Qurilish ob'ektlariga mayda dokali va idishdagi yuklarni (sanitariya-texnika va shamollatish apparatlari, pardoqlash, izolyatsiyalash va tom yopish materiallari, g'isht, oyna va eshik bloklari, uncha og'ir va katta bo'lmagan temir-beton konstruksiyalar va shunga o'xshashlar) yetkazib berish uchun konteynerlash va paketlash keng tarqalmoqda. Konteyner va paketlarni tashish uchun bortli avtomobillar, tirkama va yarim tirkamalar, o'zi yuklab oluvchi avtomobillar va konteyner tashuvchilar qo'llanadi.

O'zi yuklab oluvchi avtomobillar o'zlariga o'rnatilgan gidravlik yuklash-tashish qurilmasi yordamida yuklarni o'zi yuklab, o'zi tushirishi hamda yaqin turgan avtomobil va tirkamalarga ham yuklab-tushirib berishi mumkin.

Gidravlik strelali kranga ega bo'lgan o'zi yuklab oluvchi avtomobil (5.4-rasm, a) planda 200⁰ ga aylana oladigan ilgak 3 ga ega bo'lgan strelali ko'tarish, tushirish, taxlash, chiqarish-kiritish uchun

xizmat qiladigan gidrotsilindrga ega bo'lgan teleskopik strela 2 dan iborat. Strela avtomobilning kuzovi bilan kabinasi o'rtasiga joylashtirilgan buriladigan koloinaga sharnirli mahkamlanadi. Bunday kranlarning yuk ko'tarishi strelaning eng kam chiqarilgan paytida 1...2,5 t ni tashkil etadi.



5.4-rasm. O'zini yuklab oluvchi va konteyner tashuvchi avtomobillar.

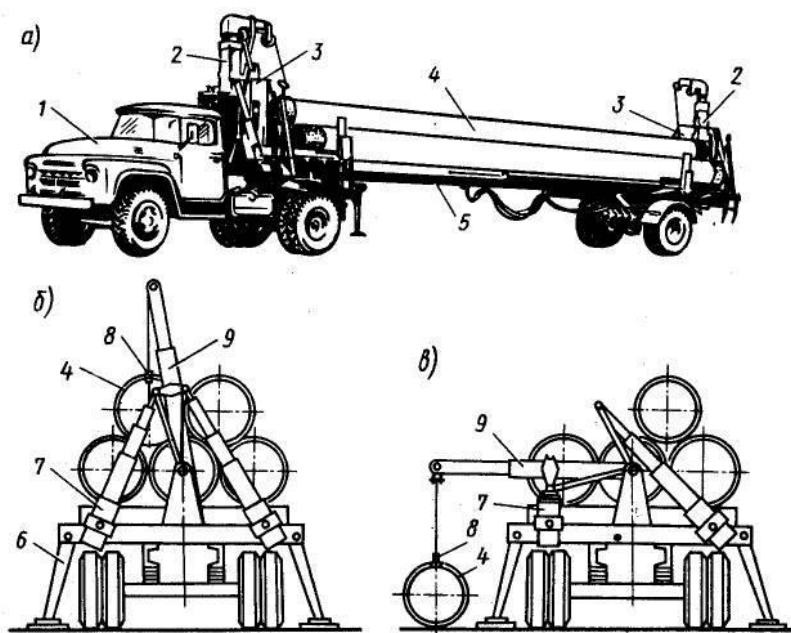
Tebranuvchi portalli (yoniga yoki orqasiga joylashgan bo'lishi mumkin 5.4-rasm, b) o'zi yuklab oluvchi avtomobillar og'irligi 3 t gacha bo'lgan konteynerlarni tashish, yuklash va tushirish uchun mo'ljallangan. Ish jihozi – tebranuvchan portal 5 konteynerlar o'rnatiladigan platforma bilan sharnirli bog'langan va sinxron ishlovchi ikkita uzun yo'lli gidrotsilindr 6 yordamida vertikal tekislik bo'ylab 120° burilishi mumkin.

Katta og'irlikdagi (20 t va undan ortiq) yuklarni tashish, yuklash-tashish uchun yon tomonda joylashgan gidravlik yuklagichlarga ega bo'lgan tirkama va yarim tirkamalardan (5.4-rasm, v) foydalaniladi. O'zi yuklab oluvchi va konteyner tashuvchi avtomobillar chiqariluvchi yoki ag'darib qo'yiladigan tayanchlar 4 ga ega. Ular turg'unlikni yaxshilaydi va yurish qismini yuk ortib ketishidan saqlaydi.

Suyuq qovushoq materiallarni qaynoq holida (bitum, gidron, emulsiya) markaziy tayyorlash tsexlaridan tom yopish, izolyatsiyalash

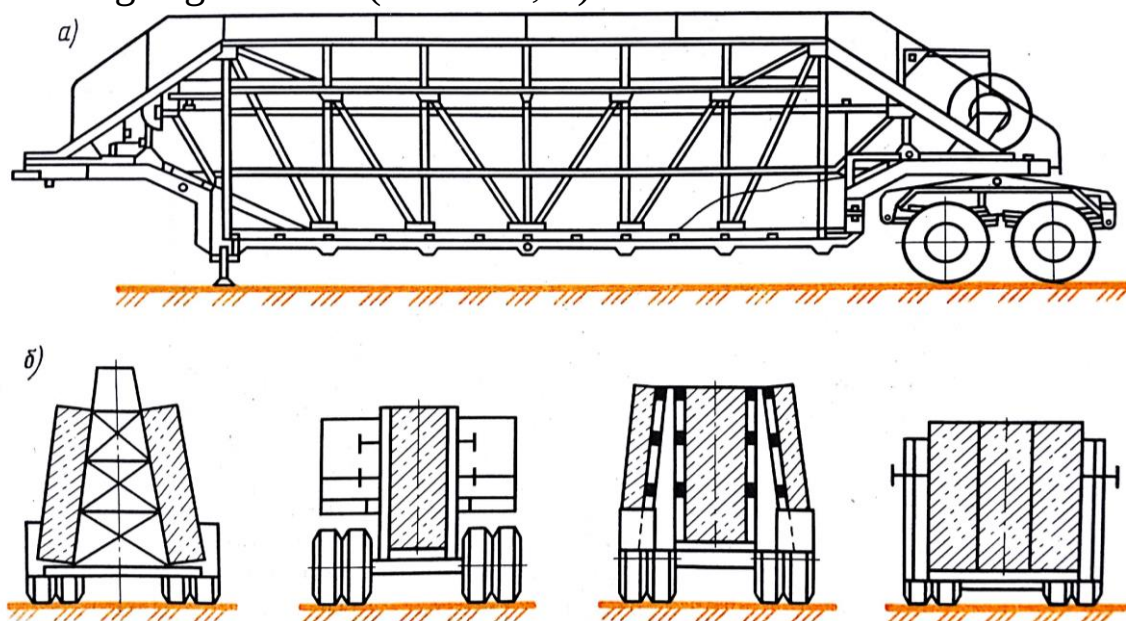
va yo'l ishlari bajarilayotgan ob'ektlarga olib borish uchun, olib boriladigan materiallar issiqligini 200°S atrofida ushlab turuvchi isitish sistemasi bilan jihozlangan bitum tashuvchilar va avtogidranatorlar qo'llanadi. Ularning sisternalarining sig'imi: gidronatorlarda – 3500...7000 l, bitum tashuvchilarda 4000....15000 l bo'ladi.

Uzunligi 6...12 m, diametri 1420 mm gacha bo'lgan trubalar va uzunligi 24 – 36 m bo'lgan trubalardan tayyorlangan payvand sektsiyalarni tashish uchun maxsus avtopoezdlar – truba va plita tashuvchilar qo'llanadi. 5.5-rasm, a da 7 t yuk ko'tara oladigan ikkita (orqa va oldingi) yuk tushiruvchi mexanizm bilan jihozlangan yarim tirkama 5 ga ega bo'lgan shatakchi 1 ko'rsatilgan. Yarim tirkamaning ramasi qo'zg'aluvchan, oldi va orqa qismlarida yog'ochdan yasalgan tayanch yuzalar va yon tirgaklarga ega. Trubalar 4 ni tashish paytida o'q bo'ylab qimirlamasligi uchun tirkamalar oldi va orqasi metall to'siq 3 lar bilan jihozlangan bo'ladi. Tushirish mexanizmi (5.5-rasm, v) vertikal tekislikda joylashgan, yuk qamragichlarga ega bo'lgan, strelani burash uchun mo'ljallangan bir-biriga kirishadigan tsilindrlar va ikkita teleskopik gidrotsilindr 7 dan tashkil topgan teleskopik strela 9 dan tuzilgan. 5.5-rasm, b, v da strelaning yukni tushirishdan oldingi va tushirishdan keyingi vaziyatlari ko'rsatilgan. Yuk tushirish paytida avtopoezdning turg'unligi tayanchlar 6 yordamida ta'minlanadi. Mexanizmni boshqarish pulti yarim tirkamaning old qismiga joylashtirilgan. Truba va o'ram tashuvchilar gabarit signallari bilan jihozlangan bo'ladi. Truba tashuvchilarning yuk ko'tarishi 9...12 t, o'ram tashuvchilarniki 6...19 t bo'ladi.



5.5-rasm. Izolyatsiyalangan trubalarni tashuvchi avtopoezd.

Panel tashuvchilar (5.6-rasm, a) avtoshatakchiga moslashgan yarim tirkama ko'rinishida tayyorlanadi va vertikal yoki o'ta qiya vaziyatda, devor panellari, yopmalar, pardevorlar, plita, zina va shunga o'xshaganlarni tashish uchun xizmat kiladi. Ular fermali va ramali yarim tirkama – panel tashuvchilarga bo'linadi. Fermali panel tashuvchilarning yuk ko'taruvchi qismlari trapetsiya yoki to'g'ri to'rtburchak kesimlarga ega bo'lgan fazoviy fermaga o'xshatib (5.7-rasm, b) yoki oldingi va ketingi tayanch maydonlar va gorizontaal bog'lovchilar bilan o'zaro biriktirilgan ikkita tekis bo'ylama ferma (5.6-rasm, b) ko'rinishida tayyorlanadi. Ayrim panel tashuvchilarning tuzilishi qisqa panellarni bir qator qilib tashishga mo'ljallangan, ular qo'shimcha yon qiya kassetalarga ega bo'ladi (5.6-rasm, b).



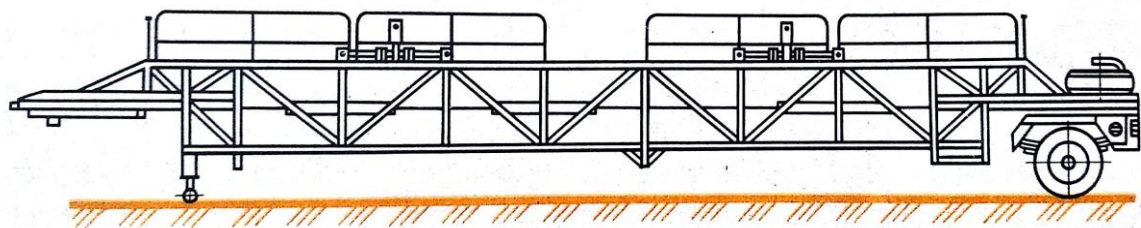
5.6-rasm. Panel tashuvchilar.

a) fermali panel tashuvchi; b) ramali tirkama-panel tashuvchilar.

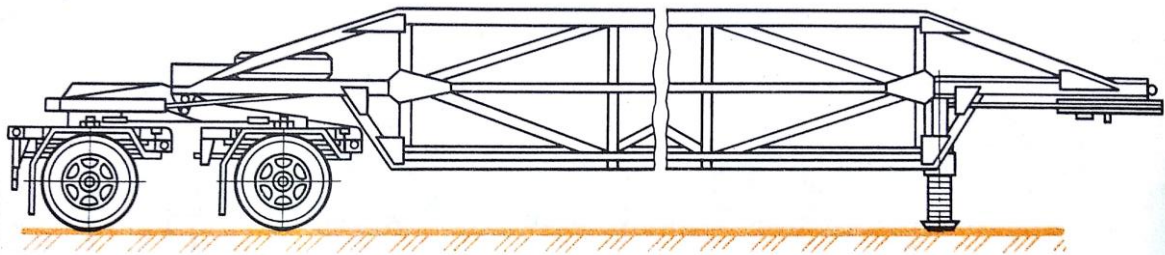
Ramali tirkama-panel tashuvchilar (5.6-rasm, b) rama va asosiy kuchni qabul qiluvchi yuk ko'taruvchi kassetadan iborat. Hozirgi yarim tirkama-panel tashuvchilar boshqariladigan gidravlik tayanchlar bilan jihozlangan, ular avtomobil gidrosistemasidan ishlaydi. Yarim tirkama panel tashuvchilar 9...22 t yuk ko'taradi. Fermali va ramali panel tashuvchilarning platforma turida yarim tirkamaga qayta sozlab, plita, balka, poydevor bloklari va qurilish konstruksiyalarini tashish mumkin.

Uzun bazali yarim tirkama-ferma tashuvchilar (5.7-rasm), ish vaziyatiga yaqin qilib o'rnatilgan va mahkamlangan, balandligi 2,5 m hamda uzunligi 12...30 m bo'lgan fermalarni tashish uchun mo'ljallangan. Tor qurilish maydonlarida ishlash uchun aravachasi gidravlik boshqariladigan yarim tirkama-ferma tashuvchilar qo'llanadi,

ular da har bir g'ildirak, avtopoezdning burilishiga qarab, tegishli burchakka burilaveradi. Rasmda ko'rsatilganidek, yarim tirkamaning ramasi 2 kasseta turidagi fermadan iborat, uning old qismi shatakchining tirkash qurilmasiga, orqa tomoni esa ikki o'qli boshqariladigan aravacha 4 ga tayanib turadi. Aravachaning g'ildiraklari avtomatik ravishda gidravlik yuritmalik kuzatish sistemasi orqali boshqariladi. Oldingi ko'zg'aluvchan tayanch 5, tashiladigan yukning o'lchamiga qarab, qo'l kuchi bilan ishlaydigan chig'ir 1 yordamida ramaning uzunligi bo'ylab o'rnatilishi mumkin. Ferma 3 ramaning yuk maydonchalariga tiranib turadi, uning yuqorigi belbog'iga qisuvchi vintlar yordamida mahkamlab qo'yiladi. Yarim tirkama – ferma tashuvchilarning yuk ko'tarish qobiliyati 10 – 22 t atrofida.



5.7-rasm. Ferma tashuvchi avtopoezd.



5.8-rasm. Santexkabina tashuvchi.

Yarim tirkama – santexkabina va blok tashuvchilar (5.8-rasm) qurilish-montaj ishlaridagi katta hajmli elementlarni (bixillashtirilgan sanitariya-texnika kabinalari, blok-xonalar, zinalar), texnologik jihozlarni (liftlar, transformatorlar, turli qozonlar, bunkerlar, baklarning bo'lmalari va boshqalar) va konteynerlarni tashish uchun xizmat qiladi. Tuzilishi jihatidan rama turidagi panel tashuvchilarga o'xshaydi va yuk maydonchalarini past joylashganligi va maxsus mahkamlash vositalari yo'qligi bilan farq qiladi.

Yarim tirkamalar – santexkabina va blok tashuvchilar kasseta turidagi payvandlanib tayyorlangan profillardan iborat bo'lib, oldingi qismi avtomobil – shatakchining tirkash qurilmasiga, orqa qismi esa bir va ikki o'qli, boshqariladigan va boshqarilmaydigan g'ildirakli aravachalarga tiranib turadi. Ular mexanik yoki gidravlik

boshqariladigan tayanch qurilmalari bilan jihozlanadi. Yuk ko'tarish qobiliyati 4...30 t atrofida.

Katta og'irlikka va o'lchamlarga ega bo'lgan jihozlar va qurilish mashinalarini tashish uchun uch, to'rt va olti o'qli ko'p g'ildirakli tirkama va yarim tirkamalar – og'ir yuk tashuvchilar dan foydalaniladi, ular 20...120 t yuk ko'tara oladi va platformasi past joylashgan bo'ladi. Tirkamalar va trayler- lar ballastli yarim tirkamalar esa tirkash qurilmasiga ega bo'lgan shatakchi avtomobil yordamida tortib yuriladi.

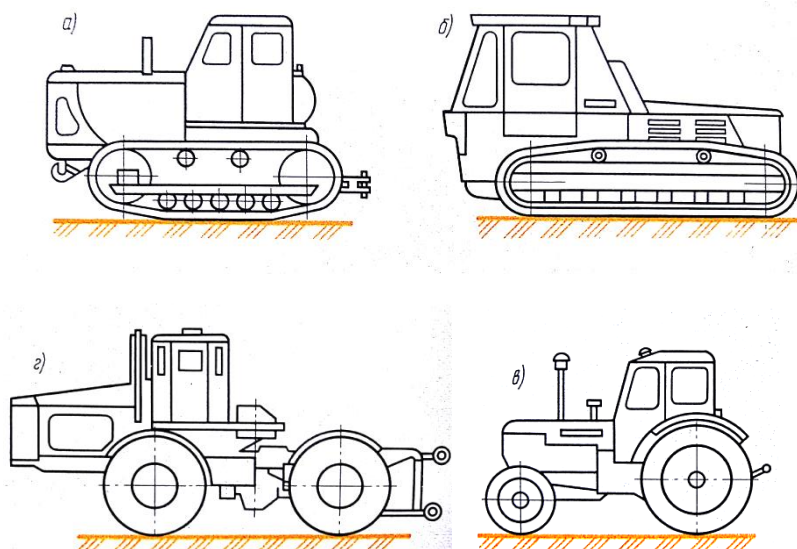
5.4. Gusenitsali va g'ildirakli traktorlar

Gusenitsali yoki g'ildirakli traktorlardan (5.9-rasm) foydalanish samaradorligi ular ishlaydigan yerga (tuproq va sharoitga) bog'liq. G'ildirakli traktorlar tezligi va harakatchanligi jihatidan ustunlikka ega. O'ta nam yerlarda shinalarning tuproqqa ilashishi gusenitsali traktorlarnikiga qaraganda kamroq, maxsus qoplamali yerlarda esa deyarli bir xil.

Gusenitsali traktorlar toshli va kattiq yerlarda, qiyaliklarda, nam yerlarda va ish sharoiti og'ir bo'lgan joylarda samarali ishlaydi.

Nominal tortish kuchiga binoan traktorlar tortish kuchi 300 kN dan ortiq bo'lgan o'ta og'ir, 200-300 kN bo'lgan og'ir 140-200 kN bo'lgan o'rtacha og'ir, 25-130 kN bo'lgan yengil va 25 kN dan kam bo'lgan o'ta yengil turlarga bo'linadi.

Traktor sanoati 6, 9, 14, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 100, 150, 200, 250, 350 va 500 kN tortish kuchiga ega gusenitsali va g'ildirakli traktorlar ishlab chiqaradi. G'ildirakli traktorlarning tezligi 40 km/soatgacha, gusenitsalilarning tezligi esa 10-12 km/soatgacha bo'ladi. Tuproqqa tushadigan bosim kuchi g'ildirakli traktorlarda 0,2-0,35 MPA, gusenitsalilar uchun 0,1 MPA ga yetadi.



5.9-rasm. Gusenitsali va g'ildirakli traktorlar.

a) dvigateli oldinda joylashgan gusenitsali traktor; b) dvigateli orqada joylashgan gusenitsali traktor; v) oldi boshqariluvli g'ildirakli traktor; g) sharnir-ramali g'ildirakli traktor.

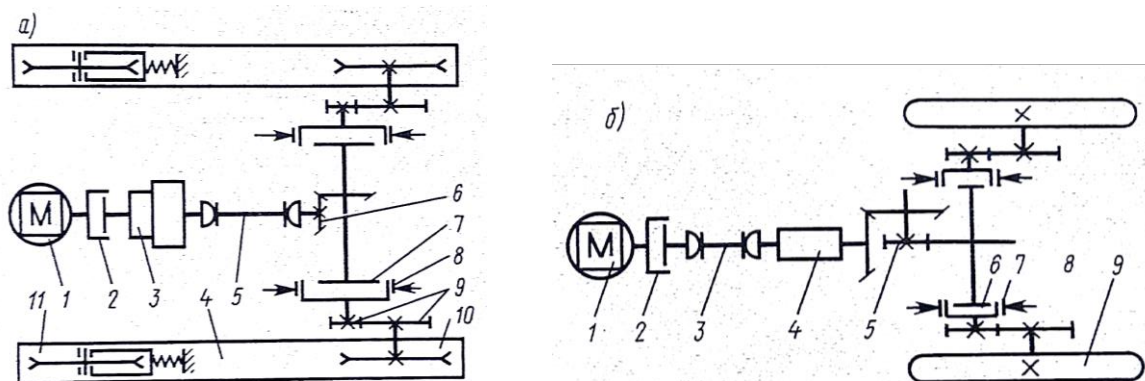
Traktorlarning asosiy qismlariga: dvigatel, rama, kuch uzatmasi, yurish qismi va boshqarish mexanizmi kiradi. Gidravlik boshqariladigan traktorlarda boshqarish tizimi gidrotsilindrlar yordamida amalga oshiriladi.

5.10-rasm, *a* da zanjirli traktorning kinematik sxemasi ko'rsatilgan. Dvigatel 1 dan friksion diskli mufta 2 orqali tezliklar kutisi 3 ga burovchi moment uzatiladi. Harakat kardanli val 5, asosiy uzatma 6, bortga o'rnatilgan ko'p diskli friksion uzatma 7 orqali bortdagi yuritma 9 ga o'tadi. Harakatni to'xtatish uchun tasmali to'xtatgich 8 xizmat qiladi. Bortdagi yuritma yetakchi yulduzcha 10 bilan bog'langan. Zanjir ramasi 4 yetaklanuvchi yulduzchaga 11 zanjir mexanizmi bilan o'rnatilgan. Bortdagi yuritma yetakchi yulduzchaning aylanuvchi momentini oshirib beradi.

Bortdagi ko'p diskli friksion uzatmalar traktorning to'g'ri chiziqli yurishini ta'minlaydi.

Traktorning burilishi uchun bir tomondagi diskli uzatmaning va bir vaqtda tasmali to'xtatgichning to'xtatilishi kifoya.

G'ildirakli traktorning tuzilishi 5.10-rasm, *b* da ko'rsatilgan. Traktorning asosiy qismlari: dvigatel 1, friksion mufta 2, kardan val 3, tezliklar kutisi 4, asosiy uzatma 5, bortdagi friksion uzatma 6, tasmali to'xtatgich 7, bortdagi yuritma 8 va pnevmog'ildirak 9 dan iborat.



5.10-rasm. Traktorlarning kinematik sxemasi.

a) gusenitsali; b) pnevmog'ildirakli.

1-dvigatel, 2-mufta, 3-uzatmalar qutisi, 4-gusenitsa ramasi, 5-kardan val, 6-bosh uzatma, 7-friktsion uzatma, 8-to'xtatgich, 9-bordagi yuritma, 10-etakchi yulduzcha, 11-etaklanuvchi yulduzcha, 12-pnevmog'ildirak.

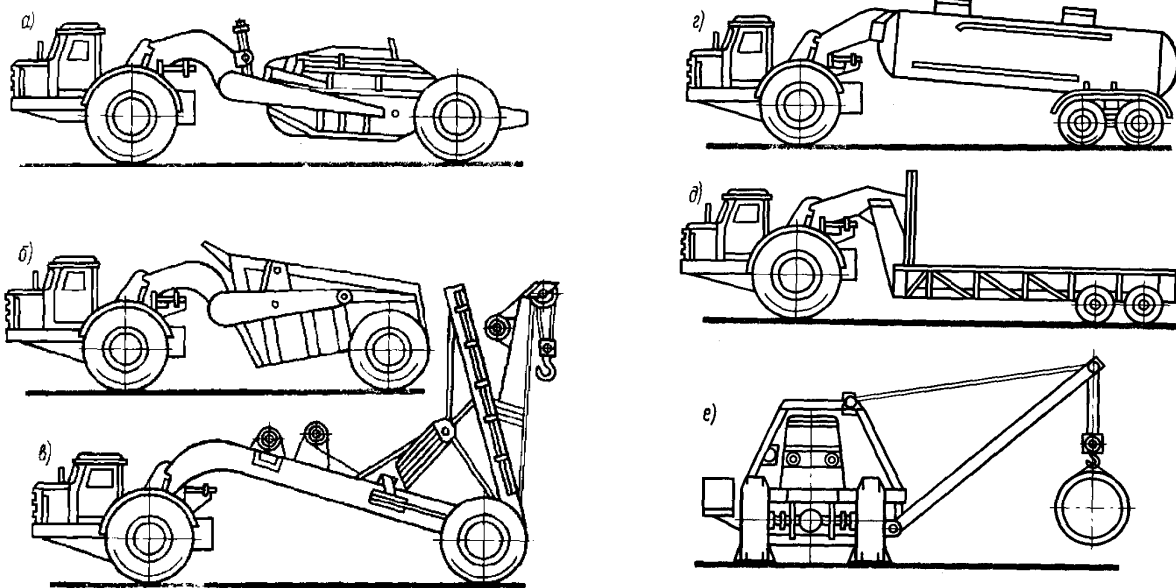
5.5. G'ildirakli shataklovchilar

Qurilish ishlarini bajarishda shataklovchilar turli xil osma va tirkama qurilmalar bilan ishlash uchun mo'ljallangan (5.11-rasm). SHataklovchilarning bir va ikki o'qli turlari mavjud va ularning ish unumdorligi yuqori. SHataklovchilar harakat tezligi 50 km/soatga yetadi, dvigateli quvvati 900 kVt gacha bo'lib, yuklangan vaqtda o'qqa 750 kN va undan ham ortiq yuk tushadi.

G'ildirakli shataklovchilarning tuzilishi zanjirli traktorlarga qaraganda ancha sodda, yengil va ularni tayyorlash oson va arzon.

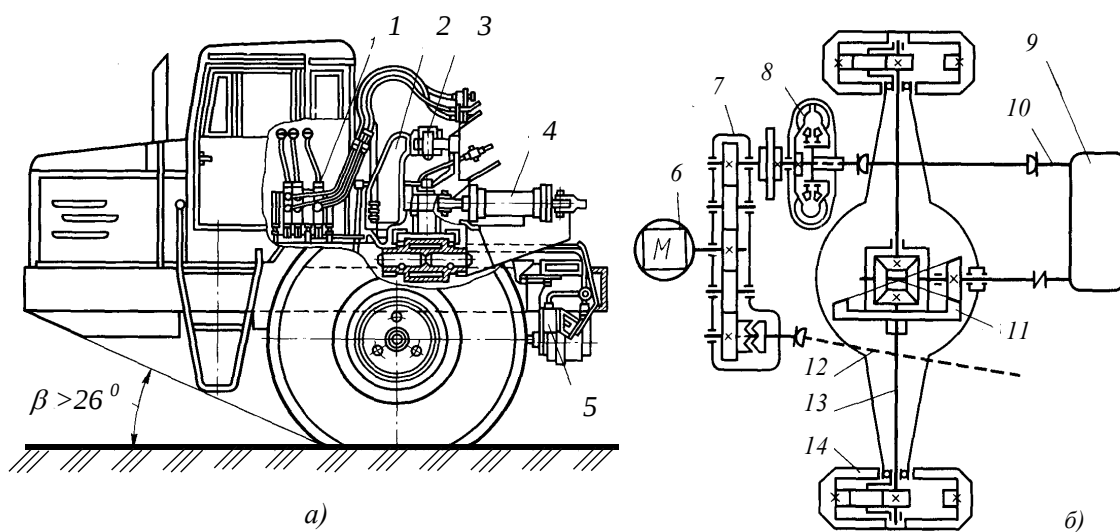
Yarim tirkama shataklovchi bilan vertikal shkvoren 3 orqali ulanadi. SHataklovchining burilishi ikki dona gidrotsilindr 4 orqali amalga oshiriladi (5.12-rasm). Bu shataklovchini 90° ga burish imkonini beradi.

Gidromexanik kuch uzatmaning (5.12-rasm) tuzilishi quyidagicha: kuch uzatma 7, gidrotransformator 8, uzatmalar qutisi 9, kardan vallar 10 va 12, asosiy yetakchi g'ildirak bir vaqtda boshqariladi. Taqsimlash qutisidan val 12 orqali harakat bir va bir nechta moy nasoslarini ishga tushiradi. Moy nasoslari yarim tirkama mashinalarini boshqarish qismlari ishlashini ta'minlaydi. SHataklovchi va tirkamalarni boshqarish gidro-taqsimlagich 1 orqali bajariladi.



5.11-rasm. Bir va ikki o'qli shataklovchilarning tirkama va osma qurilmalari.

a) skreyper; b) tuproq tashuvchi; v) kran; g) sement va suyuqliklar uchun moslama; d) og'ir yuk tashuvchi moslama; ye) quvur o'rnatuvchi kran.



5.12-rasm. Bir o'qli shataklagich.

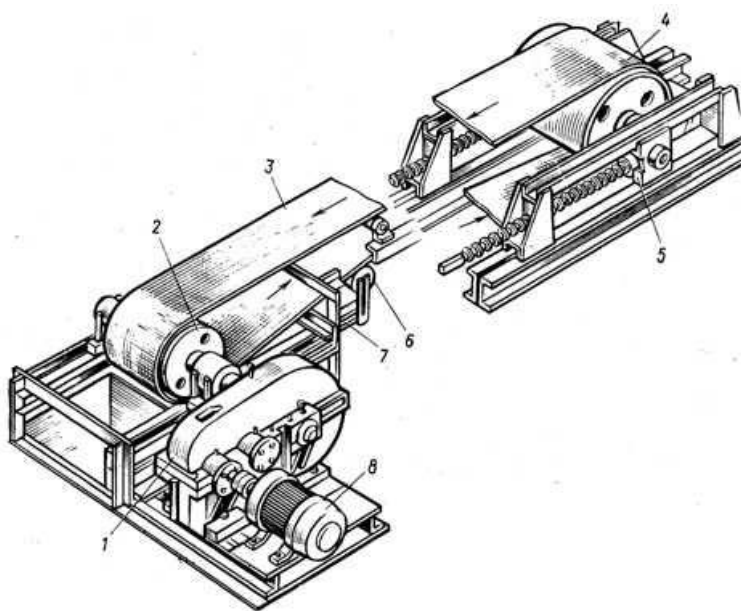
a) umumiy ko'rinishi; b) kinematik sxemasi.

1-gidrotaqsimlagich, 2-tayanch, 3-vertikal shkoren, 4-gidrotsilindr, 5-moy nasosi, 6-dvigatel, 7-kuch uzatma, 8-gidrotransformator, 9-uzatmalar qutisi, 10-12- kardan vallar, 11-differentsial, 13-yarim o'q, 14-planetar reduktor.

6-BOB. GORIZONTAL VA QIYA YO'NALISHDA HARAKATLANUVCHI UZLUKSIZ YUK TRANSPORTLOVCHI MASHINALAR

6.1. Lentali konveyerlar

Lentali konveyerlar sochiluvchan, mayda bo'lakli, donador va o'rta donali materiallarni $16^{\circ}\dots 22^{\circ}$ va maxsus lentalar (ko'ndalang kesimi yoysimon) esa $30^{\circ}\dots 35^{\circ}$ qiyalikda va gorizontaal yo'nalishda yuklarni tashish uchun xizmat qiladi (6.1-rasm). Ularning yuk tashish masofasi 5, 10, 15 m dan bir necha ming metrgacha, ish unumdorligi soatiga 50 dan bir necha ming tonnagacha bo'ladi. Lentali konveyerning tortuvchi va yuk olib yuruvchi jihozi sifatida rezinalangan cheksiz lenta, yurituvchi va taranglovchi ikkita chegara barabanlar xizmat qiladi. Konveyerlarning hisobiy uzunligi, barabanlarning markazlaridan o'lchab aniqlanadi. Lentali yuk tashish mashinalarining qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi, ya'ni bir ish maydonidan ikkinchi ish maydoniga ko'zg'aluvchi turlari mavjud. Lentalarining eni, qo'zg'aluvchan konveyerlarda 0,4 ... 0,5 m, qo'zg'almaslarida esa 0,5 metrni tashkil etadi.



6.1-rasm. Lentali konveyer.

1-yuritma, 2-etaklovchi baraban, 3-lenta, 4-etkalanuvchi baraban, 5-taranglovchi qurilma, 6-tayanch roliklar, 7-sozlovchi baraban, 8-elektrodvigatel.

Lentali yuk tashish mashinalari (6.1-rasm) asosan yuk tashuvchi uzluksiz lenta 3 yetaklovchi 2 va yetaklanuvchi 4 baraban, elektrodvigatel 8 va yuritma 1 dan tuzilgan. Lenta bilan harakatlanuvchi

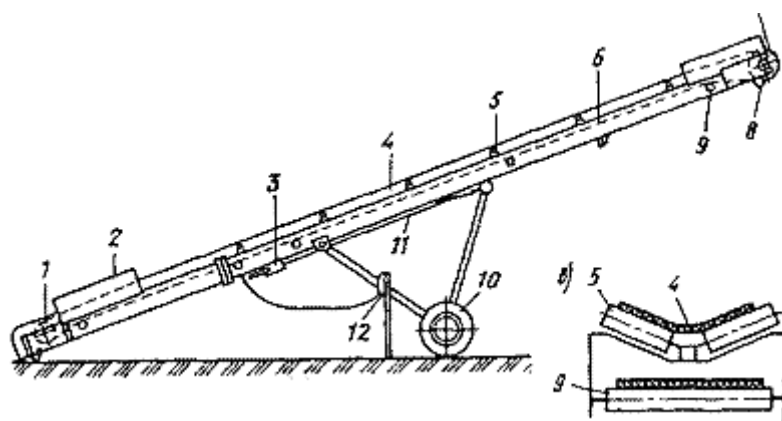
baraban orasidagi ishqalanish kuchini oshirish uchun lentaning salt yurish tarmog'iga taranglash qurilmasi 5 o'rnatilgan.

Tortish kuchini oshirish uchun lenta bilan uzatuvchi baraban ilashish burchagini oshiradigan sozlovchi baraban 7 o'rnatilgan. Mashinaning ustki yuk tashish qismida lenta bilan yukni ko'tarib turish uchun tayanch roliklar 5 va pastki qismida ushlab turuvchi roliklar 6 o'rnatilgan, tashiladigan yuklarni yuklovchi qurilma mashinaning yuklash qismiga o'rnatilgan.

Lentaning ish sirtiga yopishgan zarralardan tozalab turish uchun unga rezina (kurak) qirgich yoki sintetik materiallardan taroq qo'yiladi. Yuk transportlovchi mashinasi to'xtaganda yukli lenta o'z-o'zidan orqaga harakatlanmasligi uchun uzatma baraban valida to'xtatuvchi qurilma o'rnatilgan.

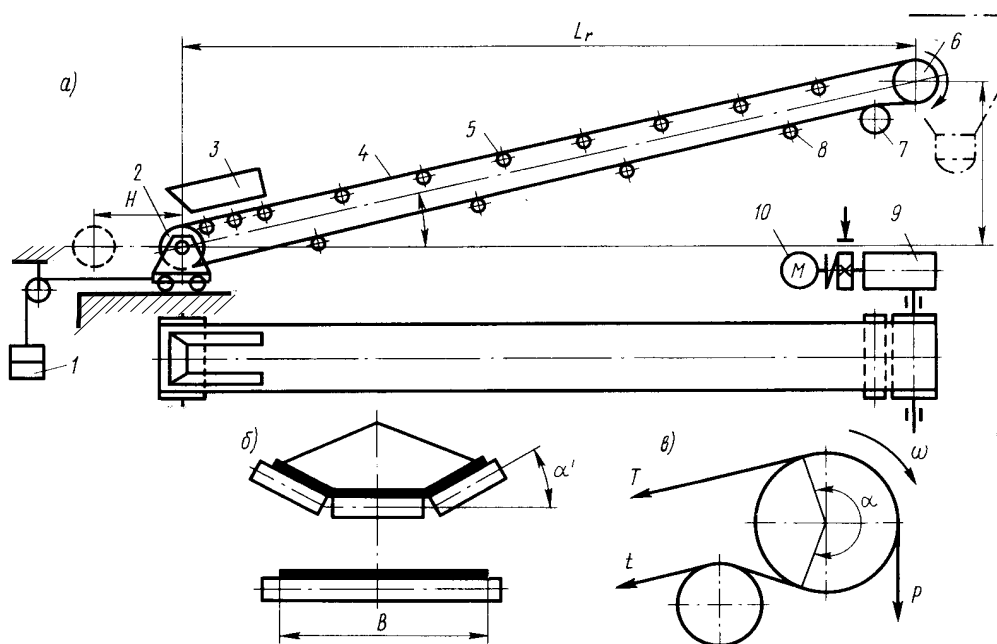
To'g'ri yuzaga to'qilgan material konussimon shakl hosil qiladi, bu tinch holatdagi materialning og'ish burchagi hisoblanadi. Agar material harakatlanayotgan sirtga joylashtirilsa, u holda silkinish va tebranishlar natijasida material yeyiladi va burchak kichrayadi. Materialning lentaga ishqalanish koeffisienti bunkerlar, novlar, lentalar devorlarining og'ish burchagiga qarab olinadi. Ishqalanish koeffisienti $f = \operatorname{tg} \varphi$, bunda φ -ishqalanish burchagi.

Lentali qo'zg'aluvchan konveyerlar (6.2-rasm) pnevmog'ildirakli shassiga ega bo'lib, tarqoq holdagi kichik hajmli ishlarni bajarishda qo'llaniladi, u quyidagi asosiy qismlar: rama 6, g'ildiraklar 10, lenta 4, yurituvchi motor-baraban 7, taranglovchi baraban 1, lentaning ish va salt shahobchalarini ushlab turuvchi yuqori novsimon 5 va pastki tekis rolik tayanchlar 9, yuklovchi voronka 2 va olib yuriluvchi pult 14 dan iborat. Konveyerning lentasi yopishib qolgan material qoldiqlaridan konveyerning pastki va yuqori qismlariga joylashgan qirg'ichlar 8 yordamida tozalanib turadi. Konveyerni motor-baraban harakatga keltiradi. Baraban 7 ni uning ichiga o'rnatilgan reduktor orqali elektr dvigatelidan aylanma harakatga keltiriladi. Konveyerning baland pastligi shassining qo'zg'aluvchan 10 va qo'zg'almas 12 tayanchlari o'rtasidagi masofani kanat-polistpast yordamida o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi. Agar lentalar taram-taram bo'lsa, konveyerning qiyalik burchagi katta (35° gacha) va materialni yuqori balandlikka tashlab berish mumkin. Lentani harakat tezligi sekundiga 1,6...1,7 m, konveyerning ish unumdorligi esa soatiga 100...105 m³ bo'ladi.



6.2-rasm. Lentali qo'zg'aluvchan konveyer.

Qo'zg'almay turib ishlaydigan konveyerlar ham qo'zg'aluvchilarga o'xshash, lekin unda qo'zg'atish mexanizmi, balandlikni o'zgartiruvchi qurilma bo'lmaydi, ammo konveyer uzunligi hamda undagi yuritma quvvati katta bo'ladi. Gorizontall konveyerlarda ish balandligi 0,72 metrni tashkil etadi, qiyalarida esa uzunligi 40 m bo'lganda balandligi 7 m va uzunligi 80 m bo'lganda esa balandligi 15 m bo'ladi.



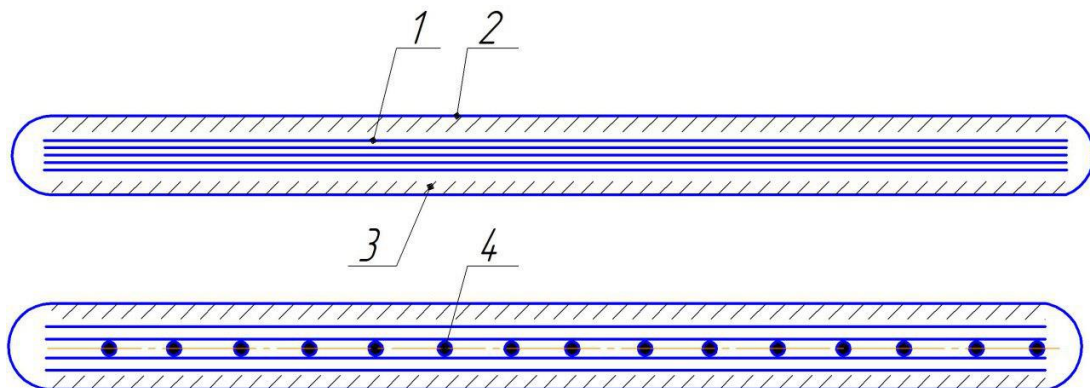
6.3-rasm. Lentali konveyer printsipl sxemasi.

a) tuzilish sxemasi; b) rolik tayanchlari; v) yuritma barabanidagi kuchlar sxemasi.

1-taranglash qurilmasi, 2-etaklanuvchi baraban, 3-yuklash qurilmasi, 4-lenta, 5-tayanch roliklari, 6-etaklovchi baraban, 7-sozlovchi baraban, 8-ushlab turuvchi roliklar, 9-yuritma, 10-elektrodivigatel.

Lenta. Yuk transportlovchi mashinalarning lentasi bir vaqtda ham tortuvchi, ham yuk ko'taruvchi qism vazifasini bajaradi. Ishlatiladigan

lenta tashilayotgan materialning xarakteri va holatiga bog'liq bo'ladi. Lentaning asosini rezinalangan ip gazlama yoki kapron to'qima tashkil etadi (6.4-rasm). Ip gazlama lentalar pishiq, chidamli, egiluvchan, uncha cho'zilmaydi, ularni montaj qilish juda qulay. Ishlab chiqariladigan lentalarining eni $0,4 \div 3,0$ m va lenta tezligi $0,8 \div 6,3$ m/c gacha bo'ladi. Ishlab chiqariladigan rezinalangan lentalarining qoplama qatlamlari soni $3 \div 12$ gacha bo'ladi. Lentarni montaj qilishda ularning uchlari po'lat sharnirlar yordamida xom tasmachalar yoki yelim bilan mahkamlanib, ustidan vulkanizatsiyalab qo'yiladi. Lenta asosan o'zi va yurituvchi baraban o'rtasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi hisobiga ishlaydi. Lenta taranglovchi baraban va uning qurilmasi yordamida taranglanadi. Konveyer lentasining ish shahobchasi tayanchlar (qo'zg'aluvchan konveyerlarda ikki rolikli, qo'zg'almas konveyerlarda esa uch rolikli bo'ladi) yordamida ushlab turiladi, oxirgi roliklar $20^\circ \dots 30^\circ$ qiyalatib o'rnatilgan bo'ladi, bu esa lentaga nov shaklini beradi. Bunday shakl sochiluvchan yuklarni uzatish va konveyerlar ish unumdorligini oshirishga imkon beradi. Konveyerning salt tarmoqlarini bir qatorli to'g'ri roliklar ushlab turadi.



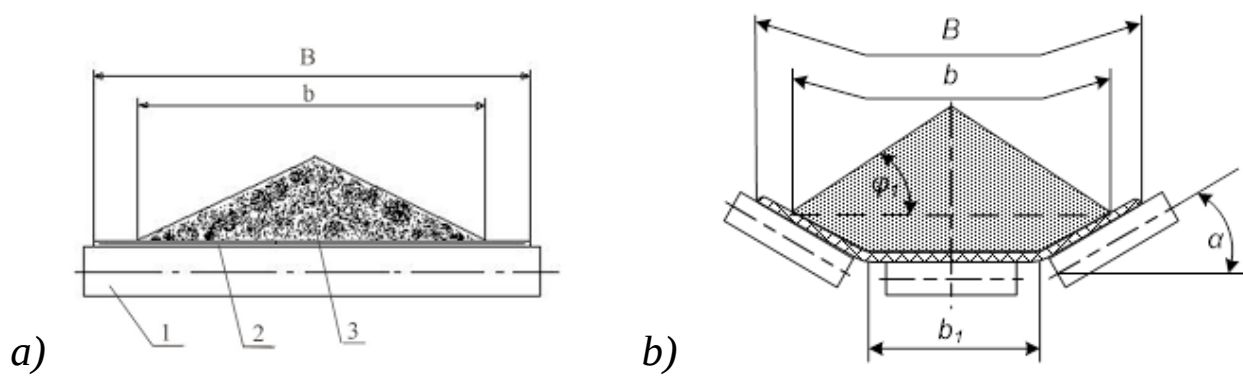
6.4-rasm. Lenta sxemalari.

a) rezinalangan ip gazlamali; b) rezina trosli.

1-ip gazlamalari; 2,3-ustki va pastki qoplama; 4-po'lat arqonlar.

Sochiluvchan materiallar uchun lentaning eni talab qilinayotgan ish unumdorligi va tashilayotgan yuk donasining kattaligiga qarab aniqlanadi.

Lentaning ish tarmog'idagi yukning kesimi taxminan teng yonli uchburchakka o'xshaydi (6.5-rasm, a).

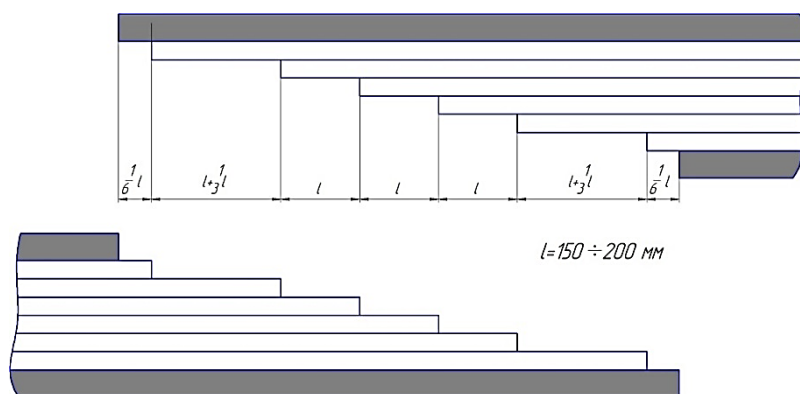


6.5-rasm. Lentadagi sochiluvchan yukning ko'ndalang kesim yuzasi.

a) tekis; b) novsimon.

1-tayanch rolik, 2-lenta, 3-yuk.

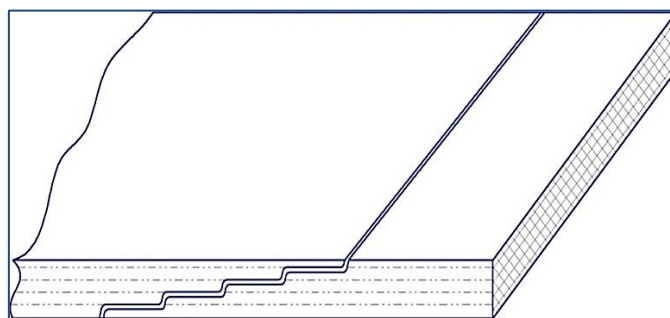
Lenta uchlarini ulash usulining ishlash muddatiga ta'siri. Lentali konveyerlar va boshqa ishqalanish natijasida yemiriluvchi ishchi qismlarining ish muddatini oshirish maqsadida uzilgan lentalarni qayta tiklashni quyidagi usulidan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Vulkanizatsiyalash ya'ni xom rezina bilan bir-biriga qavatma-qavat qo'yib qizdirish natijasida yopishtiriladi va kesib tayyorlanadi.



6.6-rasm. Vulkanizatsiya ulash usuli.

Har biri yuzaga kord materiallarni yamash uchun maxsus ishlab chiqarilgan yelimlar surtilib, xom rezinalar qavatlarini bir butun qilib yopishtirib vulkanizatsiyalanadi, natijada bir butun lenta hosil bo'ladi (6.6-rasm).

Lentalar ulagan qismlarning mustahkamligi uning bajarilish konstruktsiyasi, ulashning puxtaligi hamda ulangan qismning ishlash vaqtiga (davomiyligiga) bog'liq.



6.7-rasm. Lenta uchlarining biriktirilishi sxemasi.

Sintetik (kapron, lavsan) materiallardan ko'ra to'qima ipli material lentalarni yeyilish jarayonidagi chidamli va elastikli xususiyatini oshiradi. To'qima pishiq ipli materiallar diametri 1,1 mm bo'lgan arqon shaklda material bo'lib, uning yoyilmasligi hamda lentaga elastiklik xususiyatini berishi uchun rezina bilan qoplangan bo'ladi.

Kley qorishmasini surtishda, pog'onalar yuzalarini tayyorlab bo'lingandan keyin siqilgan havo yoki cho'tka yordamida chang va

rezina qirindilaridan tozalab, etilatsetatli benzinga botirilgan mato bilan arilib 10-15 minut quritiladi. Bug'lab ketilgandan keyin lentani kleylanadigan uchlari yuzalariga ikki martadan to'liq bir tekisda kley aralashmasi kley cho'tka bilan surtiladi. Harorati normal sharoitlarda bu quritish 20-30 minut, ikkinchi qavatdan keyin 10-15 minutni tashkil qiladi.

Lentaning ulanadigan uchlarini tayyorlash. Lentaning ulanadigan uchlarini maxsus moslama bilan tortib qo'yiladi. Tortuvchi baraban boshlang'ich holatiga qo'yilishi kerak. SHunda lentaning eng kichik halqasi uzunligini ta'minlaydi. Ulanadigan uchlarda lentaning o'rtasiga uning qirg'oqlariga parallel yo'nalishda chiziq tortiladi, qirg'oqlarga perpendikulyar yo'nalishda bittadan chiziq tortiladi. Tortuvchi moslama qisqichlari shunday o'rnatilishi kerakki, o'rtadagi parallel chiziq tortuvchi moslamaning o'rtadagi chizig'iga to'g'ri tushsin. Keyin ulanadigan uchlari bir – birining ustiga yotqizilib, chetlari va o'rtadagi chiziqning parallelligi tekshiriladi.

$$F = \frac{b \cdot h}{2} c = \frac{0.8B \cdot 0.4B \cdot c \cdot \tan \varphi_1}{2} = B^2 0.16B^2 C \operatorname{tg}(0.35\varphi), m^2 \quad (6.1)$$

bunda: s -qiya lentada materialning to'kilishini hisobga oluvchi koeffisient;

$$\begin{aligned} s &= 1.0 \text{ agar } \beta = \text{bo'lsa } 5 - 10^\circ \\ s &= 0.95 - " - \beta = 10 - 15^\circ - " - \\ s &= 0.95 - " - \beta = 15 - 20^\circ - " - \\ s &= 0.95 - " - \beta = 20^\circ - " - \end{aligned}$$

Novsimon lentadagi yukning kesim yuzi trapetsiya F_2 va uchburchak F_1 yuzlarning yig'indisiga teng bo'ladi. $a = 20^\circ$ bo'lganda yukning to'la kesim yuzi (7.3-rasm, b)

$$F = F_1 + F_2 = 0.16B^2 C \operatorname{tg} \varphi + 0.0435B^2 = B^2 [0.16B^2 C \operatorname{tg}(0.35\varphi) + 0.0435], m^2 \quad (6.2)$$

Lentali konveyerning ish unumdorligi formulasi quyidagicha yoziladi:

$$Q = 3.6 F v \rho, t/\text{soat} \quad (6.3)$$

Yuk kesim yuzasining ifodasini ish unumdorligi formulasiga qo'ysak, lenta enining formulasi kelib chiqadi:

$$Q = 0,576B^2 C \cdot \rho Q \operatorname{tg}(0,35\varphi), t/\text{soat}, \quad (6.4)$$

yoki

$$V = \sqrt{\frac{Q_T}{0,576C_\rho Q \operatorname{tg}(0,35\varphi)}}, m \quad (6.5)$$

Novsimon tayanchlar roliklar uchun:

$$Q = 3,6F\vartheta\rho = 0,576B_H^2\vartheta\rho[0,576 \cdot c \cdot \operatorname{tg}(0,35\varphi) + 0,160] = 0,160 B^2\vartheta\rho[3,6c \cdot \operatorname{tg}(0,35\varphi) + 1], t/soat, \quad (6.6)$$

yoki

$$V_H = \sqrt{\frac{Q}{0,169\rho\vartheta[3,6c \cdot \operatorname{tg}(0,35\varphi) + 1]}}, m \quad (6.7)$$

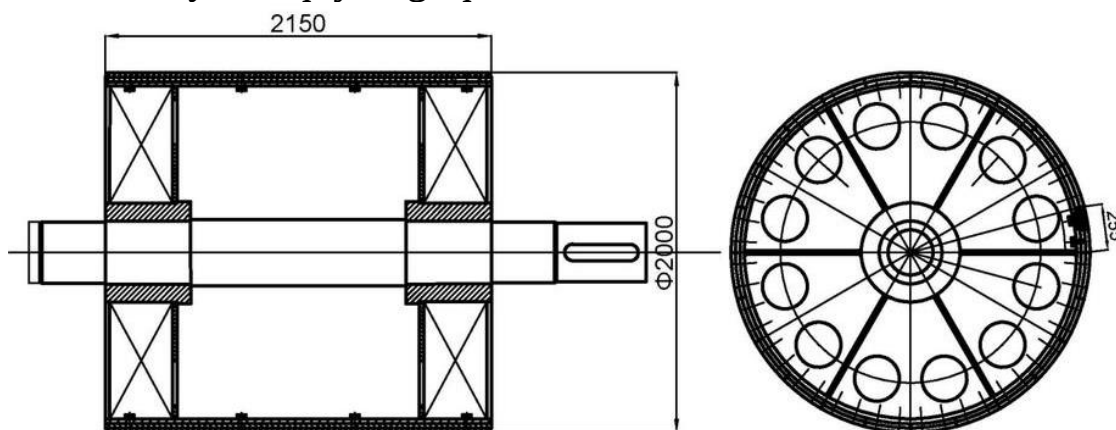
Barabanlar. Lentali konveyerlarda harakatlantiruvchi (etaklovchi) chetki, taranglovchi va og'diruvchi barabanlar bo'ladi. Og'diruvchi barabanlar lentaning harakat yo'nalishini o'zgartirish uchun ishlatiladi. Lentaning uzoq vaqt ishlash muddati baraban diametriga bog'liq bo'ladi: baraban diametri- ning kattalashuvi lentaga ta'sir etayotgan egilish kuchlanishini kamaytiradi.

Harakatlantiruvchi va taranglovchi barabanning diametri D qistirmalar soni i ga qarab aniqlanadi:

$$D_B = k_1 k_2 \cdot i, \quad (6.8)$$

Bunda: k_1 – lenta tarkibini hisobga oluvchi koeffisient;

k_2 – lentadagi kuch va qamrash burchagini hisobga oluvchi koeffisient. Ushbu formula bilan hisoblangandan so'ng GOST 44644–70 bo'yicha quyidagi qatordan baraban diametri tanlab olinadi.



6.8-rasm. Payvand usulida tayyorlangan baraban.

250, 320, 400, 500, 650, 800, 1000, 1250 va 1600 mm. Konveyer lentasidagi chetga qochishni yo'qotish uchun yetaklovchi va taranglovchi barabanlarni bochkasimoi qilib tayyorlanadi. Rezina gazlamali lentalar uchun barabanlar quyib yoki payvandlab tayyorlanadi. 6.8-rasmda payvand usulida tayyorlangan baraban ko'rsatilgan.

k_1 koeffisientining qiymatlari

6.2-jadval

Gazlamali qistirma turi	B-82. BKNL-65 TV-80	TA-100 BKNL-100 LX-120	TAK-20	TA-150	TK- 00	TK-400
k_1 koeffisienti	1,25	1,4	1,6	1,4	2,0	2,5

k_2 koeffisientining qiymatlari

6.3-jadval

Baraban va lenta orasidagi qamrash burchagi, grad	Baraban lsntasidagn kuch S_{max} dan %hisobida				
	100	75	50	25	12
1	2	3	4	5	6
180 dan 240 gacha	100	80	63	50	40
70 dan 110 gacha	—	63	50	40	32
15 dan 30 gacha	63	50	40	32	25
15 dan kichik	60	40	32	25	16

Po'lat karkasli lentalar uchun baraban diametri quyidagicha aniqlanadi:

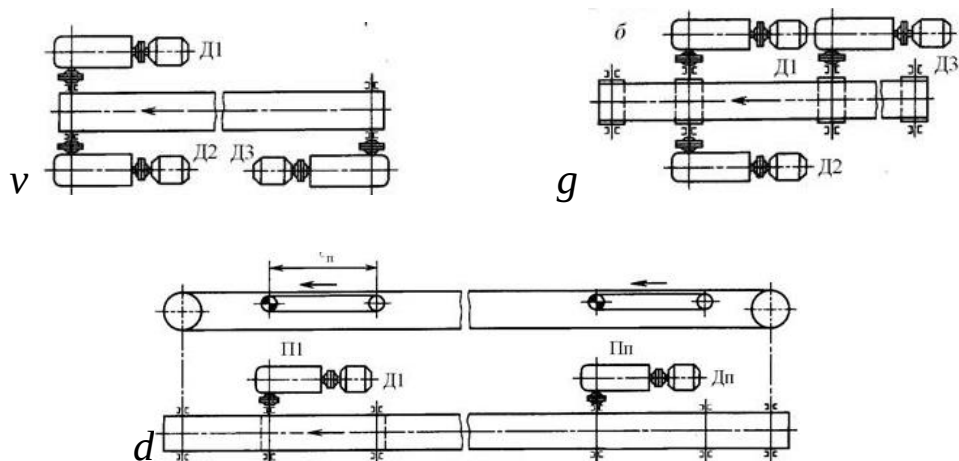
$$D_b = (800 \div 1200)\delta, mm \quad (6.9)$$

bunda: δ —lentaning qalinligi, mm.

CHetki, taranglovchi barabanlar uchun $0,8 D_b$ va yo'naltiruvchi baraban uchun $0,65 D_b$ bo'ladi.

Yuritish (harakatlantirish) moslamalari lentali konveyerlarda asosiy tortuvchi organ lentani harakatga keltiradi. Odatda, bunday moslama baraban, uzatish mexanizmi va elektr dvigatelidan iborat bo'ladi. Ularning hammasi ramaga o'rnatiladi.





6.9-rasm. Lentali konveyer yuritmasining joylashish sxemasi.

a) bir dvigatelli; b) ikki dvigatelli; v,g) uch dvigatelli; d) ko'p dvigatelli.

Eyler formulasiga binoan lenta yetakchi barabanda sirpanmasligi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$\frac{S_{kel}}{S_{ket}} \leq e^{\mu\alpha} \quad (6.10)$$

bunda: S_{kel} – lentaning keluvchi tarmog'idagi taranglik, N; S_{ket} – lentaning ketuvchi tarmog'idagi taranglik, N; ye- natural logarifmlar asosi, 2,718 ga teng; μ – lenta va shkiylarning sirlari orasidagi ishqalanish koeffisienti; α – lentaning yetaklovchi shkiyning qamrov burchagi.

Ishqalanish koeffisientining xarakteristikasi

6.3 a-jadval

Etakchi baraban yuzasi	Tegib turgan yuzaniig holati	μ
cho'yan	quruq	0,3
	nam	0,2
	ho'l	0,1
Yog'och	quruq	0,35
	ho'l	0,15
Rezinalangan qoplamali	quruq	0,4
	xo'l	0,15

(6.10) tenglamadan ko'rinib turibdiki, tortish kuchlari qiymati qamrov burchak α ishqalanish koeffisienti μ lentaning tarangligi S_{kel} ning oshishiga bog'liq ekan. Baraban va lenta orasidagi ishqalanish koeffisienti α ni oshirish uchun barabanga rezina yoki yog'och qoplama qoplanadi va qamrash burchagi α ni oshirish uchun ikki barabanli yuritma qo'llaniladi.

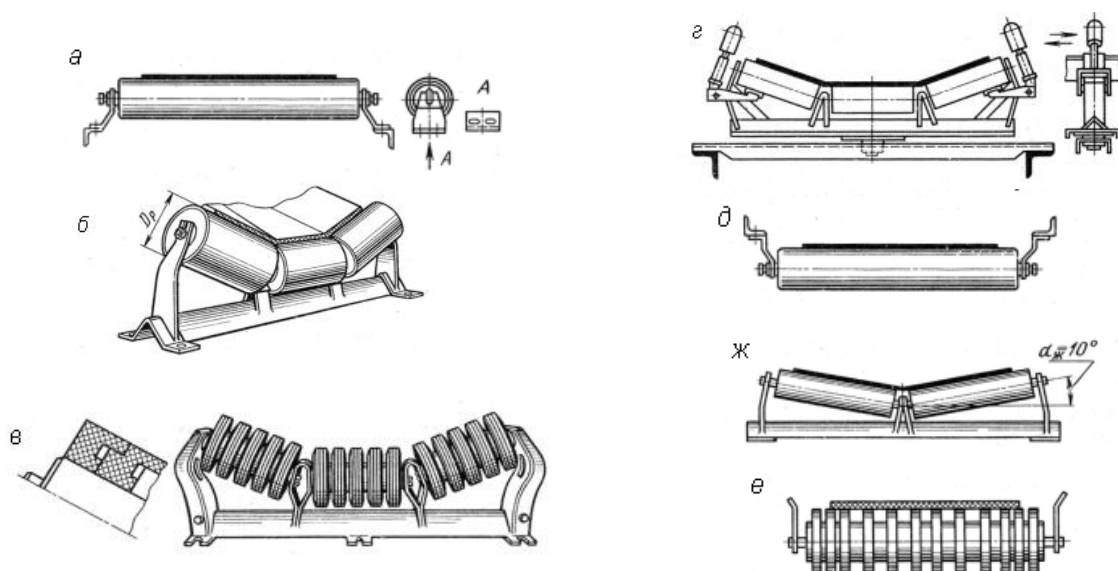
Agar qamrash burchagi:
yakka barabanli uchun $\alpha = 200^\circ - 290^\circ$
ikki barabanli uchun $\alpha = 350^\circ$ gacha va ayrim hollarda 480° bo'lsa,

$$S_{kel} = S_{ket} + P, H \quad (6.11)$$

Soddalashtirilgandan so'ng quyidagicha yozish mumkin:

$$R = S_{kel} \left(1 - \frac{1}{e^{\mu\alpha}} \right), N \quad (6.12)$$

Tayanch roliklar. (6.10-rasm). Lentaning ustki va ostki tarmoqlarini ko'tarib turuvchi moslama tayanch roliklar deyiladi. Roliklar vazifasi bo'yicha amortizatsiyalovchi, tozalovchi va markazlashtiruvchi turlarga bo'linadi. Ip gazlama lentalar uchun tayanch roliklar ko'ndalang profili bo'yicha tekis (ya'ni yakka uzun rolikdan iborat) va novsimon (ya'ni besh rolikdan tashkil topadi) turlarga ajratiladi.



6.10-rasm. Rezinalangan ip gazlamali lentalar uchun tayanch roliklar.

a) yakka ustki tekis rolikli; b) uch rolikli novsimon; v) amortizatsiyali; g) markazlovchi; d) osti tekis rolikli; ye) tozalovchi diskli; j) ikki rolikli novsimon.

Ustki rolikli tayanchlar uch va besh rolikli hamda yakka rolikli bo'ladi. Ayrim hollarda, ya'ni ensiz lentalarda (300-400 mm) ustki tayanchlar ikki roliklardan tashkil topadi. Ostki tayanch roliklar uchun faqat disk roliklar ishlatiladi. Konveyerlarda to'g'ri tayanch roliklardan donali yuklarni tashishda foydalaniladi. Tayanch roliklarning asosiy o'lchamlari GOST dan tanlanadi.

Odatda, rezina gazlamali lentalar uchun roliklarning diametri 80...200 mm va uning ish tarmog'idagi qadami $t=1,0...1,5$ mm atrofida

tanlab olinadi. Ostki roliklarda esa rolik qadami ikki marta ortiq olinadi. Roliklarning diametri, po'lat turli lentalar uchun 350...400 mm va qadami 1...4 m atrofida qabul qilinadi. Rezina gazlamali lentalar uchun ishlatilayotgan roliklar po'lat, cho'yan va plastmassalardan tayyorlanadi. Roliklarning uzunligi baraban uzunligiga teng qilib olinadi.

Markazlovchi tayanch roliklar lentaning eni notekis yuklanganda uning ustki va ostki tarmoqlari chetga chiqib ketmasligi uchun hamda avtomatik muvozanatlash uchun ishlatiladi (6.10- rasm, g).

Taranglovchi moslamalar. Bu moslamalar tayanch roliklar asosida lentaning salqilanib qolmasligini ta'minlash va lenta bilan yetakchi baraban orasidagi kerakli ishqalanish kuchini hosil qilish uchun ishlatiladi. Taranglikni juda katta qilish kerak emas, aks holda konveyerni ayrim qismlarida yeyilish hosil bo'ladi, shuningdek, energiya sarfi oshadi. Lentani me'yorida ko'p taranglash konveyerning to'xtab qolishiga sabab bo'ladi, uning yurishi notekis bo'ladi. Lentaning tarangligi kam bo'lsa, uning salqiligi ortib, ramaga tegib qoladi.

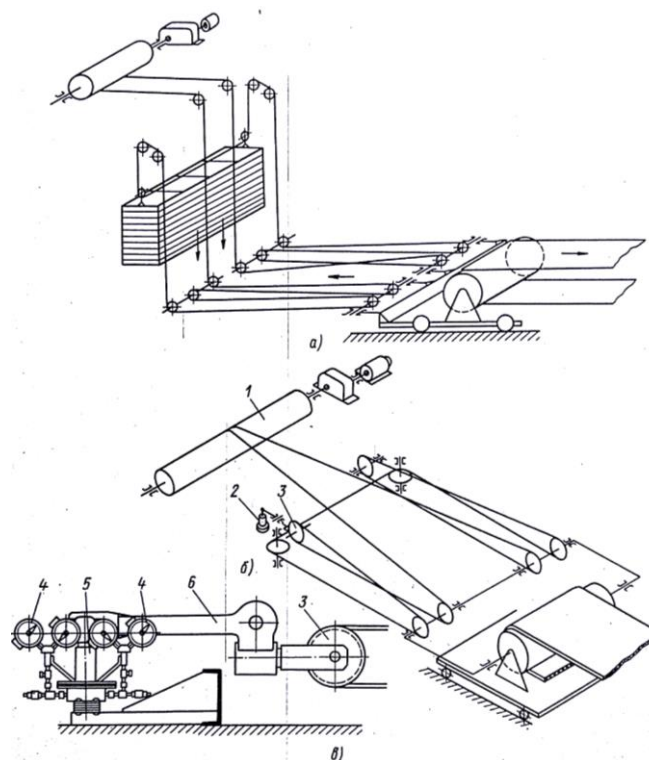
Taranglovchi moslamalar vintli va yukli (aravachali va vertikal yukli) turga bo'linadi. Birinchisi uzunligi 60 m gacha va ikkinchisi uzunligi 50 m dan ortiq bo'lgan konveyerlarda ishlatiladi.

Vintli taranglovchi moslamalarda kerakli taranglashni qo'l yordamida, klyuch bilan burash yordamida ta'minlanadi. Vint polzunga mahkamlanadi. Polzun taranglovchi barabanning aylanish o'qiga qotiriladi. O'z-o'zidan buralib ketmasligi va taranglik kuchi kamaymasligi uchun vintlar o'z-o'zidan tormozlanuvchi trapetsional rezbalardan tayyorlanadi. *Kamchiligi:* taranglikni to'xtovsiz ko'zdan kechirib turish kerak. *Afzalligi:* konstruktsiyasi oddiy, ixcham va yengil.

Vertikal yukli taranglovchi moslama (6.10-rasm, b) yuk, ikkita yo'naltiruvchi va bitta taranglovchi barabandan tuzilgan. Baraban va qo'zg'almas ramaga osib qo'yilgan yukning og'irligi hisobiga lentada taranglik hosil bo'ladi. *Kamchiligi:* lentaning har tomondan bukilishi shuningdek, qo'shimcha 5 ta baraban mavjudligi lentaning yeyilishi va energiyaning ko'p sarf bo'lishiga olib keladi. *Afzalligi:* konstruktsiyasi oddiy va balandlik bo'yicha gabarit o'lchamlari kichik.

Vintli taranglovchi moslamalar, odatda qisqa gorizontaal va qiya burchakli konveyerlarda ishlatiladi.

Aravachali taranglovchi moslama (6.11-rasm, a) taranglovchi baraban 3, o'rnatilgan harakatlanuvchi aravacha 4, ni tortib turuvchi yuk 1, arqon 2 va yo'naltiruvchi blokdan iborat.



6.11-rasm. Taranglovchi moslama sxemalari.

a) yukchig'irli; b) chig'irli; v) taranglashni nazoratlash datchikli.

6.2. Lentali konveyerlarni hisoblash

Berilgan ish unumdorligi bo'yicha lentaning enini quyidagi ifoda bilan aniqlaymiz:

Tekis (yassi) tasmalar uchun:

$$V = \sqrt{\frac{Q}{k \cdot V \cdot \gamma \cdot C_1}}, M; \quad (6.13)$$

Novsimon tasmalar uchun:

$$V = \sqrt{\frac{Q}{(2 \div 2,5)k \cdot V \cdot \gamma \cdot C_1}}, M; \quad (6.14)$$

bu yerda: Q – berilgan ish unumdorligi m/soat; V – tasmaning harakat tezligi, m/s; γ – tashiladigan materialning hajmiy zichligi, t/m;

S_1 -tasmali konveyerning berilgan qiyalik burchagi « V »ga nisbatan olinadigan qiymat; k – tabiiy qiyalik burchagi « φ » ga nisbatan olingan qiymat,

$$k = 576 \operatorname{tg} \frac{G}{2} \quad (6.15)$$

Bu yerda: φ - tabiiy qiyalik burchagi, gradus.

Hisoblab topilgan qiymat asosida davlat standarti bo'yicha tasmaning eni « V » ni qabul qilib olamiz.

Eslatma: Agar tasmali konveyerning ish unumdorligi «Q»≤100 t/soatdan ortiq bo'lsa tasmaning ko'ndalang kesim yuzini novsimon shaklda qabul qilish tavsiya etiladi.

Rolikdagi solishtirma vazn.

$$Q_{mat} = \frac{Q}{36 \cdot V} \text{ kg/m} \quad (6.16)$$

1 pogon metr tasmaning vazn.

$$Q_{tas} = 10 \cdot V(\delta \cdot i + \delta_1 + \delta_2), \text{ kg/m} \quad (6.17)$$

bu yerda: V – tasmaning eni, m;

i – qistirmalar soni, dona

δ - qistirmaning qalinligi, δ = 1,2÷2,0 mm;

δ₁- tasma ishchi qismidagi rezina qoplamasining qalinligi = 3÷8 mm;

δ₂ – tasma pastki qismidagi rezina qoplamasining qalinligi = 2÷5 mm;

Aylanuvchi tayanch roliklari pogon vazni.

Ishchi qismida:

$$q_{yuk} = \frac{G_{yuk}}{l_{yuk}} \text{ kg/m} \quad (6.18)$$

bu yerda: l_{yuk} – tayanch roliklar orasidagi masofa, m; G_{yuk} - tayanch rolikning og'irligi, kg

salt yurish qismida:

$$q_{salt} = \frac{G_{salt}}{l_{salt}} \text{ kg/m} \quad (6.19)$$

bu yerda: l_{salt} – yuksiz rolik og'irligi, kg; G_{salt} - yuksiz tayanch roliklar orasidagi masofa, m

$$l_{salt} = 2 \cdot l_{yuk} \quad (6.20)$$

Tasmaning harakatlanishdagi qarshiliklarini aniqlash.

Yukli tarmoqlarda harakatlanishga qarshilik:

$$W_{yuk} = W_{I-II} = (q_{mat} + q_{tas} + q_{yuk}) \cdot L \cdot \omega \cdot \cos \beta + (q_{mat} + q_{yuk}) \cdot N, \text{ kg/m} \quad (6.21)$$

bu yerda: ω - harakat qarshilik koeffisienti; N - blandlik, m;

$$N = L \cdot \omega \cdot \sin \beta, \text{ m} \quad (6.22)$$

yuksiz tarmoqlardagi harakatlanish qarshiligi:

$$W_{aks} = W_{III-IV} = (q_{tas} + q_{salt}) L \omega \cdot \cos \beta - q_{tas} \cdot \text{kg/m} \quad (6.23)$$

Etaklovchi baraban tortish kuchini aniqlash.

$$W_0 = \frac{S_1 - S_2}{\eta_{\text{sap}}} \quad (6.24)$$

bu yerda: $\eta_{\text{bar}} = 0,95$ barabanning FIK

Etaklovchi baraban yuritmasi elektrodvigatelining quvvati

$$N = \frac{W_0 \cdot V}{102}, \text{ nvm} \quad (6.25)$$

bu yerda: W_0 – yetaklovchi barabanning tortish kuchi, kg

Elektrodvigatel quvvatini yuritmaning FIK ni va yurgizish mohiyatini e'tiborga olib quyidagicha aniqlaymiz.

$$N_{dv} = 1.1 \frac{N_0}{\eta_{pe\delta}}, \text{ nvm} \quad (6.26)$$

Reduktor uzatishlar soni

$$U = \frac{n_{\delta s}}{n_{\delta}} \quad (6.27)$$

bu yerda: n_{dv} – elektrodvigatel valining bir minutda aylanishlar soni, ayl/min; n_b - barabanning bir minutda aylanishlar soni, ayl/min.

Barabanlarning asosiy o'lchamlarini aniqlash:

Etaklovchi baraban diametri

$$D_E = (125 \div 150) \cdot U, \text{ mm}; \quad (6.28)$$

Taranglovchi baraban diametri

$$D_T = (75 \div 100) \cdot U, \text{ mm} \quad (6.29)$$

Barabanning bir minutda aylanishlar soni

$$N_b = \frac{60 \cdot V}{\tau \cdot D_{\epsilon}}, \text{ ayl/min.} \quad (6.30)$$

Taranglovchi moslamaniNg hisobi. Taranglovchi moslamadagi taranglovchi kuch quyidagi formuladan aniqlanadi

$$S_{TAP} = k(S_{kel} + S_{ket} + T) N, \quad (6.31)$$

bunda: T-polzun yoki aravachali taranglovchi moslamalar harakatida yo'kotiluvchi kuch (odatda, tajriba orqali olinadi); k yo'naltiruvchi barabanlarda yo'qotiladigan kuchni hisobga oluvchi koeffisient.

Vintli taranglovchi moslamaning hisobi. Bitta vintga to'g'ri keluvchi quyidagi formuladan aniqlanadi;

$$P = \frac{S}{2} j \cdot k, \quad H \quad (6.32)$$

bunda: j -kuchning vintlararo notekis bo'linishini hisobga oluvchi koeffisient

$$(j = 1,5 \dots 1,6).$$

CHo'zilish kuchlanishi (cho'zilishga ishlaydigan vintlar uchun)

$$\sigma_{cho'z} = \frac{4P}{\pi d_1^2} \leq [\sigma]_{cho'z} \text{ MPa} \quad (6.33)$$

bunda d_1 – rezbaning ichki ariqchasi bo'yicha vint diametri, mm;
 $[\sigma]_{cho'z}$ – vintning cho'zilishdagi ruxsat etilgan kuchlanishi.

Ezilish kuchlanishi (ezilishga ishlaydigan vintlar uchun),

$$\sigma = \frac{4P}{\pi d_1^2} \geq [\sigma_{ez}] \text{ MPa} \quad (6.34)$$

bunda: $[\sigma_{ez}]$ - vintning ezilishdagi ruxsat etilgan kuchlanishi MPa.

Vintning uzunligi

$$L \geq 10 \cdot d_1 \quad (6.35)$$

Bo'ylama egilish bo'yicha vint qirqimi quyidagi formula bilan tekshiriladi.

$$P = \frac{P_{buz}}{P} \quad (6.36)$$

bunda P_{buz} – buzuvchi kuch; P - mustahkamlik ehtiyot koeffisienti.

$$P_{buz} = \frac{\pi^2 E \cdot l}{(ml)^2} \quad (6.37)$$

bunda Ye - keltirilgan elastiklik moduli. Pa; l -vintning bo'sh uzunligi, odatda, vintli taranglovchi moslamaning yurish uzunligiga bog'liq bo'ladi; t - bir uchi mahkamlangan va ikkinchi uchi bo'sh bo'lgan tayanchning konstruksiyasini hisobga oluvchi koeffisient; l - rezbaning ichki diametri bo'yicha vintning ekvatorial inertsia momenti:

$$l = \frac{\pi d_1^4}{64} \quad (6.38)$$

Buzuvchi kuch qiymatini (7.37) formulaga qo'ysak,

$$P \leq \frac{\pi^3 E \cdot d_1^4}{4 \cdot 64 \cdot l^2 \cdot n} \quad (6.39)$$

hosil bo'ladi, bu formuladan vintning ichki diametrini aniqlaymiz.

$$d_1 \geq 0,0662 \sqrt[4]{Pl^2} \quad (6.40)$$

Gaykaning kerakli o'ramlar soni o'ramlardagi ruxsat etilgan solishtirma bosim shartidan aniqlanadi;

$$Z = \frac{4P}{\pi(d^2 - d_1^2)[P_{sol}]} \quad (6.41)$$

bunda d - rezbaning tashqi diametri; d_1 - rezbaning ichki diametri, $[P]=4$ MPa po'lat uchun ruxsat etilgan solishtirma bosim.

Gaykaning balandligi:

$$H = Z \cdot t, \quad (6.42)$$

bunda t -vintli qirqimning qadami.

Vint chizig'ining ko'tarish burchagi φ quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$tg\varphi = \frac{t}{\pi \cdot d_{o'r}} \quad (6.43)$$

bunda $d_{o'r}$ - vintning o'rta diametri:

$$d_{o'r} = \frac{d+d_1}{2} \quad (6.44)$$

Taranglovchi moslamalar uchun o'z-o'zini tormozlaydigan vint (trapetsial yoki kvadrat) qabul qilinadi, ya'ni $\varphi > \beta$; β - o'z-o'zini to'xtatish burchagi; $\beta = 5^\circ - 6^\circ$

Yuklovchi va bo'shatuvchi moslamalar. Konveyerni odatda chetki baraban oldida yuklanadi. Donali yuklar qo'lda yoki qiya nov orqali va sochiluvchan materiallar esa voronka yoki yo'naltiruvchi nov orqali yuklanadi.

Lentali konveyerlarni bo'shatish uchun ish tarmog'ining turli nuqtalariga plugsimon irg'itgichlar va to'kish aravachalari o'rnatiladi.

Saqlash qurilmalari. Konveyer to'xtaganda yukli lenta o'z o'zidan orqaga harakatlanmasligi uchun bosh barabanda yoki konveyerning harakatlantirish valida to'xtatuvchi qurilma o'rnatiladi. Bunday qurilmalarga lentali, xrapovikli va elektromagnitli tormozlar kiradi. Uzunligi 50 m atrofida va ish unumdorligi 50 t/soatgacha bo'lgan konveyerlarda oddiy konstruktsiyali lentali to'xtatgichlar ishlatiladi. Uzun va ish unumdorligi 50 t/soatdan ortiq bo'lgan konveyerlarda rolikli yoki xrapovikli to'xtatgichlar, elektromagnitli tormozlar va boshqa to'xtatuvchi qurilmalar ishlatiladi.

Lentaning tarangligini aniqlash. Konveyerdagi to'la qarshiliklar va tortuvchi organning tarangligi konveyer konturini aylanib o'tish usuli bo'yicha aniqlanadi. SHuning uchun konveyer uzunligini alohida uchastkalarga bo'lib, so'ngra bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga tomon ketma-ket tortuvchi organning tarangligi aniqlanadi. Buning uchun quyidagi qonuniyatga rioya qilish kerak: tortuvchi organ tarangligi keyingi nuqta tarangligiga va ko'rilayotgan ikki nuqta orasidagi qarshiliklar yig'indisiga teng.

Konturni aylanib o'tish, odatda, yetakchi barabanning keluvchi tarmog'idan boshlanadi. Keluvchi tarmoqning tarangligi S_{kel} bilan belgilanadi. Endi S ya'ni 1- nuqtadagi taranglik kuchini aniqlaymiz:

Lenta kesuvchi tarmog'ining tarangligini S_{ket} bilan belgilaymiz. Endi, birinchi nuqtaning tarangligi ketuvchi tarmoq tarangligiga nisbatan tayanchdagi ishqalanish kuchi va lentaning bikrlilik qarshiliklari qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_1 = S_{ket} + W, H \quad (6.45)$$

Barabandagi qarshiliklar W va S larning qiymatiga bog'liq, shuning uchun birinchi nuqtaning taranglik kuchi S ni quyidagicha yozish mumkin:

$$S = S_{ket} \cdot a N. \quad (6.46)$$

Ikkinchi nuqtadagi taranglik S_2 birinchi nuqtadagi taranglikka qaraganda konveyer bo'sh tarmoqlar uchastkasidagi roliklar qarshiligi qiymati qadar katta bo'ladi.

$$S_2 = S_1 + W_{yuks} \quad (6.47)$$

bunda W_{yuks} – lenta tarangligi qiymatiga bog'liq bo'lmagan konveyer bo'sh (yuksiz) tarmoqlaridagi roliklar qarshiligi.

Uchinchi nuqta tarangligiga S_3 ikkinchi nuqta tarangligiga qaraganda lenta yo'nalishini o'zgartiruvchi grupp roliklar qarshiligi qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_3 = S_2 + W_{yo'n} N, \quad (6.48)$$

To'rtinchi nuqta tarangligi nuqta tarangligidan konveyerning yuksiz tarmoqlari qiya uchastkasidagi roliklar qarshiligi miqdori qadar katta bo'ladi:

$$S_4 = S_3 + W_{yuks} N, \quad (6.49)$$

bunda W_{yuks} – yuksiz lentaning harakat qarshiligi;

Beshinchi nuqta tarangligi to'rtinchi tarangligiga qaraganda lenta yo'nalishini o'zgartiruvchi grupp roliklar qarshiligi (W_{yuks}) qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_5 = S_4 + W_{yo'n} N. \quad (6.50)$$

bunda W_{yuks} ifodadan aniqlanadi.

Oltinchi nuqta tarangligi beshinchi nuqta tarangligiga qaraganda konveyer yuksiz tarmoqlari uchastkasidagi roliklar qarshiligi (W_{yuks}) qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_6 = S_5 + W_{yuks} N, \quad (6.51)$$

Ettinchi nuqta tarangligi oltinchi nuqta tarangligiga qaraganda baraban qarshiligi qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_7 = S_6 + W_b, N. \quad (6.52)$$

Sakkizinchi nuqta tarangligi yettinchi nuqta tarangligiga qaraganda yuklash qarshiligi W_{yuks} qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_8 = S_7 + W_{yuks} N. \quad (6.53)$$

To'qqizinchi nuqta tarangligi sakkizinchi nuqta tarangligiga qaraganda konveyerning yukli tarmoqlari uchastkasidagi roliklar qarshiligi W_{yukl} qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_9 = S_8 + W_{yuk} \quad N. \quad (6.54)$$

O'ninchi nuqta tarangligi to'qqizinchi nuqta tarangligiga qaraganda yukli tarmoqlardagi yo'naltiruvchi grupp roliklar qarshiligi $W_{yo'n}$ qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_{10} = S_9 + W_{yo'n} \quad (6.55)$$

O'n birinchi nuqta tarangligi o'ninchi nuqta tarangligiga qaraganda yukli tarmoqlar qiya uchastkasidagi roliklar qarshiligi W_{yukl} qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_{11} = S_{10} + W_{yukl} = S_{10} + (q_l + q_{gr} + q_r)(l_\omega + H)g, H. \quad (6.56)$$

O'n ikkinchi nuqta tarangligi o'n birinchi nuqta tarangligiga qaraganda yukli tarmoqlar uchastkasidagi yo'naltiruvchi grupp roliklar qarshiligi. $W_{yo'n}$ qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_{12} = S_{11} + W_{yo'n} \quad (6.57)$$

O'n uchinchi nuqta tarangligi o'n ikkinchi nuqta tarangligiga qaraganda yukli gorizontal uchastkadagi roliklar qarshiligi W_{yukl} qiymati qadar katta bo'ladi:

$$S_{13} = S_{12} + W_{yukl} = S_{12} + (q_l + q_{gr} + q_r)l_\omega g, N. \quad (6.58)$$

S_{kel} va S_{ket} tarangliklar aniqlangandan so'ng tortuvchi kuch quyidagicha topiladi:

$$P = S_{kel} - S_{ket} \quad N \quad (6.59)$$

Dvigatelning quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{dv} = P \cdot \vartheta Vg, \quad (6.60)$$

bunda: ϑ —tortuvchi organning harakat tezligi, m/s; η_{mex} mexanizmning FIK

Ushbu formula yordamida hisoblagandan so'ng tortuvchi organning maksimal tarangligi hisoblanadi.

Lentaning salqiligini aniqlash. Lentaning eng katta salqiligi qulochi roliklararo masofa l da bo'ladi (7.14- rasm)

$$f_{max} = \frac{(q_{yuk} + q_l)g^2}{8 \cdot S_{min}}, \quad (6.61)$$

Sochiluvchan yuklar uchun:

$$f_{max} \leq 0,025 \dots 0,3) \quad (6.62)$$

$$q = \frac{i_0}{t_1} p \phi, \text{ kg/m} \quad (6.68)$$

bunda: i_0 – alohida idish hajmi, m; t_1 – idishlar orasidagi masofa, m;

g) donali yuklarni tashiganda

$$q = \frac{G}{t_1}, \text{ kg/m}, \quad (6.69)$$

bunda: G-har bir donaning massasi, kg.

d) partiyalab tashilayotgan donador yuklar uchun

$$q = \frac{Gz}{t_1}, \text{ kg/m} \quad (6.70)$$

bunda: z-bitta partiyadagi yuklar soni.

Agar yuklar yoki partiyali yuklar oraligidagi interval t_1 berilgan bo'lsa, bu holda bir soatdagi ish unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = 3,6 \frac{G}{t_1} v, \text{ t/soat} \quad (6.71)$$

yoki

$$Q = 3,6 \frac{Gz}{t_1} v, \text{ t/soat} \quad (6.72)$$

Uzluksiz yuk transportlovchi mashinalarning hajmiy ish unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$V = \frac{Q}{p}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (6.73)$$

$$V = 3600 F v, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (6.74)$$

yoki

$$V = 3,600 \frac{i_0}{t_1} v, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (6.75)$$

Donali yuklar tashilganda bir soatdagi ish unumdorligi:

$$z = \frac{3600}{\tau} = \frac{3600}{t_1} v, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (6.76)$$

bunda τ - vaqt birligi, $\tau = \frac{t_1}{v}, \text{ s}$

Massa bo'yicha ish unumdorligi:

$$Q = \frac{Gz}{1000} \quad (6.77)$$

bunda z donali yuklar tashilganda bir soatdagi ish unumdorligi.

6.3. Plastinkali va qirg'ichli konveyerlar

6.3.1. Plastinkali konveyerlar

Plastinkali konveyerlar yuqori temperaturali o'ta qo'pol va katta donali yuklarni hamda lentali konveyerlar tashiy olmaydigan yuklarni tashish uchun ishlatiladi. Tortuvchi organ sifatida har xil turdagi plastinkali va payvand zanjirlar qo'llaniladi. Odatda, plastinkali, vtulka-rolikli zanjirlar ko'proq ishlatiladi.

Zanjirli tortuvchi organning kamchiligi: sharnir sonining ko'pligi, tez-tez ko'zdan kechirish va to'xtovsiz moylab turishni talab qiladi. Yuqori tezlikda sharnirlarning yeyilishi va zvenolarning uzayishi natijasida zanjirlar salqinlanib qoladi: Odatda, konveyerlarda zanjir tezligi 0,66...1,0 m/c bo'ladi.

Zanjirning mustahkamlik zaxirasi koeffisienti bo'yicha uzuvchi umumiy kuch S_{uz} orqali tanlanadi.

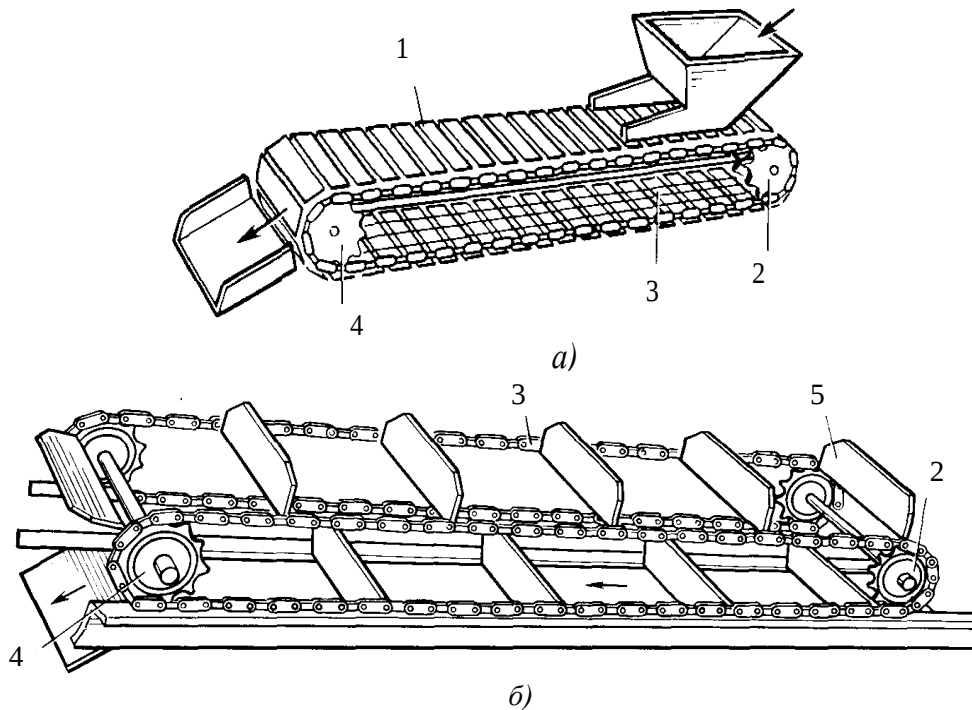
$$S_{uz} = S_{ish} \cdot n, H, \quad (6.78)$$

bunda S konveyer zanjiridagi maksimal taranglik kuchi.

Agar ikki zanjirli konveyer ishlatilsa, u holda

$$S_{ish} = (1,6 \dots 1,8) S_{xis}, N, \quad (6.79)$$

bunda S_{xis} zanjirdagi eng katta hisobiy kuch.



6.13 – rasm. a– plastinkali konveyer, b – qirg'ichli konveyer.

Mustahkamlik zaxirasi konveyerning mas'uliyatlilik darajasiga, trassa turiga, shuningdek, ishlash sharoitiga bog'liq bo'ladi. Odatda, mas'uliyati kam va gorizontall konveyerlarda $n=6\dots7$. Mas'uliyatliligi

yuqori konveyerlar, ya'ni eskalatorlar va o'ta qiya konveyer uchun $n=8...10$.

Tortuvchi organ sifatida zanjirlar qo'llaniladigan konveyerlarda har xil yuklarni tashish uchun plastinkalar, qirg'ichlar, ballonchalar, kovshlar, aravachalar, maxsus qisqichlar va hokazolar o'rnatiladi.

Plastinkali uzluksiz yuk tashish konveyerlari yirik donali, qirrali va sochiluvchan mahsulotlarni to'g'ri chiziqli bo'ylab va qiya yo'nalishda tashish uchun ishlatiladi. Ishlarni bajarish bo'yicha ko'zg'almas va ko'chma konveyerlarga bo'linadi. Ko'chma konveyerlardan yuklash va tushirish ishlarida foydalaniladi.

Qo'zg'almas plastinkali konveyerlarning tezligi $0,01\div 0,4$ m/s, kalta zanjirli konveyerlarning tezligi esa, 1,25 m/s gacha yetadi. Agar konveyer tezligi oshsa ish unumdorligi 200 t/soatgacha yetadi.

Plastinkali konveyerlar asosan harakatlanuvchi 4 va taranglovchi 2 yulduzchalardan, ikki qator uzluksiz zanjir 3 va metallardan tayyorlangan plastinka 1 dan iborat (6.13 – rasm, a).

Plastinkali konveyerlarda tortuvchi organ sifatida to'shamali va tez yuruvchi zvenoli zanjirlar ishlatiladi. To'shama po'latlardan tayyorlanadi, bu esa temperaturasi 140° S gacha bo'lgan mahsulotlarni tashishda qo'l keladi. To'shamalar tekis va to'g'ri burchakli likobchasimon qilib tayyorlanadi.

6.3.2. Qirg'ichli konveyerlar

Qirg'ichli konveyerlar (6.13-rasm, b) turli changsimon, donador va parchali materiallarni tashishda qo'llaniladi.

Transportlash jarayonidagi katta ishqalanish va yeyilish bunday konveyerlarning tezligini, uzunligini va unumdorligini chegaralaydi; amalda tezligi $0,16-0,40$ m/s, uzunligi 60-100 m va unumdorligi 50-350 t/s –ni tashkil etadi.

Qirg'ichli konveyerlar ham plastinkali konveyerlar kabi tuzilgan, faqat bu mashinalarda to'shamalar o'rniga kurakchalar o'rnatilgan. Kurakchali konveyerlar yuklarni siljitishiga va tuzilishiga qarab ikki turga bo'linadi. Birinchi turga yaxlit sudraluvchi konveyerlar kiradi. Kurakchalar tezligi $0,1\div 0,4$ m/s va ayrim hollarda 1,4 m/s gacha bo'ladi. Bu konveyerlar ham plastinkali konveyerlar kabi harakatlantiruvchi 4 va taranglovchi 2 yulduzchadan, ikki qator uzluksiz zanjir 3 va kurakcha 5 dan iborat (6.13-rasm, b).

Qirg'ichli konveyerlarda zanjirlarni tarang ishlashi uchun, taranglovchi vintli qurilmadan foydalaniladi. Yuritma qismida esa

uzatish mexanizmi va yetaklovchi yulduzchalar o'rnatilgan, uzatish mexanizmida sinishni oldini olish uchun saqlagich mufta o'rnatilgan.

6.4. Plastinkali konveyerni hisoblash asoslari

Tekis to'shamali bortsiz konveyer unumdorligi :

$$U = SV\rho_m(1-\varepsilon_0), \quad (6.80)$$

Bortli to'shama ishlatiladigan konveyerlarda

$$U = VP_M(1-\varepsilon_0)(S+Bh\psi), \quad (6.81)$$

bu yerda: S - materialning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 ; V - to'shamaning harakatlanish tezligi, m/s ; R_m - material zichligi, kg/m^3 ; ε_0 - material g'ovakligi; B - to'shama kengligi, m ; h - bortlar balandligi, m ; $\psi=0,8$ – material bilan to'ldirish koeffisienti.

To'shamaning harakat tezligi amaliyotda $1,0$ m/s ni tashkil etadi. Bunday tezlik tayinlanishi tortuvchi organ sifatida zanjirlar qo'llanishi va dinamik kuchlanishlarni kamaytirish bilan bog'liq.

Qiya o'rnatilgan konveyerlar uchun maxsus unumdorlikni pasaytiruvchi koeffisient (K) kiritiladi (6.4-jadval).

6.4–jadval

Transporter o'rnatilish burchagi	K
10 gradusgacha	1,0
10 – 20 gradusgacha	0,9
20 gradusdan yuqori	0,85

To'shamalar kengligi amalda $V = 400, 500, 650, 800, 1000, 1200, 1400$ va 1600 mm bo'ladi.

Bortlar balandligini 6.5 –jadval yordamida aniqlanadi.

6.5–jadval

To'shama kengligi V, mm	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600
Bortlar balandligi, h, mm	100	100	100	100	100	100	100	100
	125	125	125	125	125	125	125	125
	160	160	160	160	160	160	160	160
	-	200	200	200	200	200	200	200
	-	250	250	250	250	250	250	250
	-	-	320	320	320	320	320	320

Plastinkali konveyer yuritma quvvati yukni jadallashtirishga, uni ko'tarishga va harakat paytidagi qarshiliklarni yengishga sarflanadi va quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$N = \sum_{i=1}^n N_i = v \sum_{i=1}^n \Delta P_i , \quad (6.82)$$

Materialni jadallashtirish jarayonidagi tortish kuchi :

$$\Delta R_j = K_2 U (v - v_0) , \quad (6.83)$$

bu yerda; $K_2=1,3 \div 1,5$ – materialning yuklash voronkasi devorlariga ishqalanishini ko'zda tutuvchi koeffisient; v – to'shama tezligi , m/s; v_0 – yukning transporterga tushishining gorizonta qismi, m/s.

Yuk va to'shamani vertikal bo'ylab harakatlanishidagi kuch:

$$\Delta R_v = (q_m + q_t) \Delta h , \quad (6.84)$$

bu yerda: q_t – 1 m to'shamaning zanjir bilan birga og'irligi, N/m.

1 m to'shamaning zanjir bilan birga og'irligi quyidagicha aniqlanadi:

$$q_t = 60 V + A , \quad (6.85)$$

bu yerda: V – to'shama kengligi, m;

A – 6.6 – jadval bo'yicha qabul qilinadigan koeffisient.

6.6-jadval

To'shama turi	V kenglikdagi to'shama uchun A koeffisienti		
	0,4 – 0,5	0,65 – 0,8	0,8 yuqori
Engil	40	70	70
O'rtacha	60	50	100
Og'ir	80	110	150

Bortsiz to'shamalar uchun A koeffisienti miqdorini 10-15% kamaytiriladi.

Engil turdagi to'shamalar donador va mayda parchali yuklar uchun, og'ir turdagi to'shamalar katta parchali va og'ir yuklar uchun, o'rtacha to'shamalar o'rtacha ko'rsatkichlarga ega bo'lgan yuklar uchun qo'llaniladi.

Yukning bortlarga ishqalanish kuchi:

$$R_b = f h_3^2 \gamma K_e l , \quad (6.86)$$

bu yerda: f – yukning bortlarga ishqalanish koeffisienti; h_3 – bortning ishchi balandligi, m; l – bortning uzunligi, m; γ – materialning to'kma og'irligi, kg/m³; $K_g = (v^2 + 1,2) / (1 + \sin \alpha)$ – material donalari orasidagi ishqalanish natijasida yukning gorizonta yo'nalishdagi bosimi kamayishi koeffisienti (bu yerda: l - konveyer to'shamasi tezligi, m/s; α - tabiiy qiyalik burchagi, grad) .

Yulduzchalar tayanchlaridagi qarshilik kuchlari:

$$\Delta R_{yu} = (\Delta R_{max} - R_0) 0,07, \quad (6.87)$$

$\Delta R_{\max}$ – zanjirlarning statik taranglanish kuchi, u quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta R_{\max} = 1,05 \{ R_0 + K_4 [(q_m + q_t) L_g + q_t L_x] \pm (q_m + q_t) H \}, \quad (6.88)$$

bu yerda: $R_0 = 2000 \text{ N}$ – zanjirning dastlabki tarangligi; L_g – zanjirning yuklangan qismining gorizonta qismi uzunligi, m; L_x – zanjirning yuklanmagan qismi uzunligi, m; K_4 – qarshilik koeffisienti (6.7 – jadvaldan aniqlanadi).

Zanjirlar uchun K_4 koeffisienti

6.7 –jadval

Transporter ishlash sharoitlari	K_4 koeffisienti	
	Sirpanish podshipniklarda	Dumalash podshipniklarda
Yaxshi	0,08	0,02
O'rtacha	0,10	0,03
Og'ir	0,13	0,045

6.5. Qirg'ichli konveyerni hisoblash asoslari

Qirg'ichli konveyer unumdorligi quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$U = V h \psi_1 v \gamma, \quad (6.89)$$

bu yerda: V – tarnov kengligi, m; h – tarnov balandligi, m; ψ_1 – tarnovni to'ldirish koeffisienti; $v = 0,5-0,6$ – yengil sochiluvchan materiallar uchun; $\gamma = 0,7-0,8$ – yomon sochiluvchan materiallar uchun.

Qirg'ich tezligi amalda $0,1 - 0,63 \text{ m/s}$ deb qabul qilinadi.

Qiya joylashtirilgan transportyorda qiyalik burchagi α ortishi bilan qirg'ich oldidagi yuk hajmi kamayadi va bu maxsus S koeffisienti kiritilishi bilan inobatga olinadi (6.8-jadval).

Qirg'ichli konveyer yuritmasining quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$N = v \sum_{i=1}^n \Delta P_i, \quad (6.90)$$

Hamma transporterlar uchun umumiy bo'lgan qarshiliklar yuqorida keltirilgan tenglamalar yordamida topiladi. Faqat yuk tashishiga qarshilik ko'rsatayotgan kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta R_{yu} = q C_{yu} l, \quad (6.91)$$

bu yerda: $S_{yu} \approx 1,1 f$ - yuk siljishiga qarshilik koeffisienti;

Qirg'ichli konveyer zanjirining dastlabki tarangligi:

$$R_t = \Delta R_{yu} h / (t \cdot \tan \alpha), \quad (6.92)$$

bu yerda: h –qarshilik kuchi quyilgan joydan zanjir zvenosi o'qigacha masofa, m; α – qirg'ichning vertikal o'qiga nisbatan burchagi, grad; t – zanjir zvenolari qadami, m .

6.8-jadval

Transportlanuvchi yuklar ko'rsatkichlari	Transporterning α , grad qiyaligidagi S koeffisienti					
	0	10	20	30	35	40
engil sochiluvchan	1	0,85	0,65	0,5	-	-
yomon sochiluvchan	1	1	1	0,75	0,6	0,5

Qirg'ichli konveyerlar ko'rsatkichlari 6.9 –jadvalda keltirilgan.

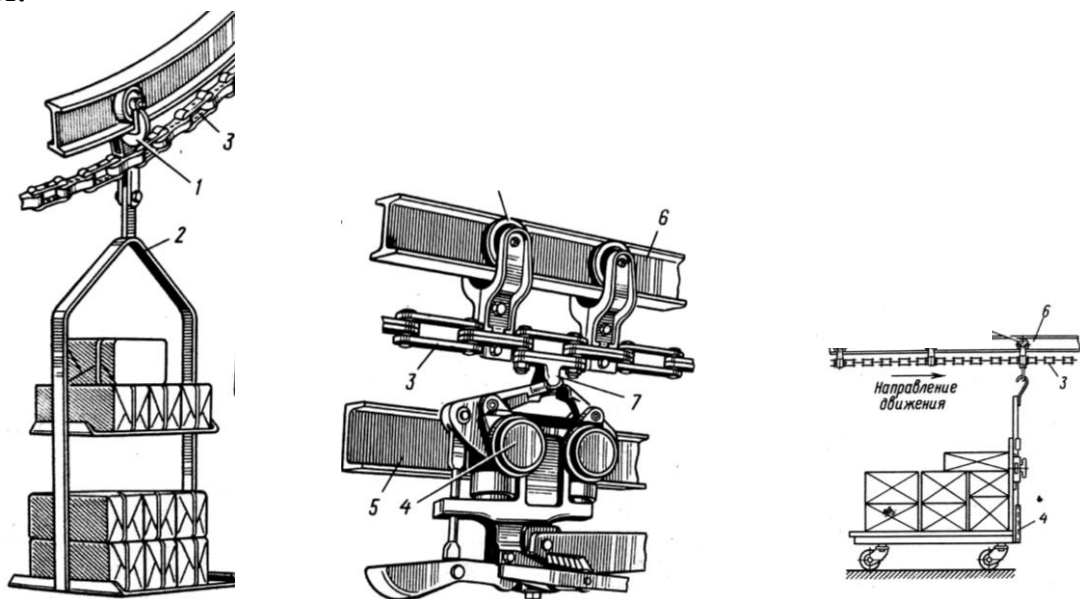
6.9-jadval

Qirg'ich o'lchami, mm		Qirg'ichlar qadami, mm	Qirg'ich turi	Zanjirlar zvenolari qadami, mm	Tor-tuvchi zanjirlar soni	0,5 m/s tezlikdagi unumdorlik, m ³ /soat	Material parchalarining eng katta o'lchami, mm	
Ken gligi	Bal andligi						Oddiy	Sort-langan
200	100	320	konsol	160	1	30	50	30
250	125	320	konsol	160	1	50	60	40
320	160	500	konsol	250	1	60	40	50
400	200	500	konsol	250	2	100	180	120
500	200	640	yashik	320	2	125	220	150
650	250	640	yashik	320	2	200	300	200
800	250	640	yashik	320	2	250	300	220
1000	320	800	yashik	400	2	400	350	300
1200	400	800	yashik	400	2	630	400	350

7-BOB. OSMa VA VERTIKAL YO'NALISHDA HARAKATLANUVCHI UZLUKSIZ YUK TASHISH MASHINALARI

7.1. Osm konveyerlar

Osm konveyerlar turli donali va sochiluvchan yuklarni (idishda) shuningdek, potok ishlab chiqarishda yarim fabrikatlar va tayyor mahsulotlarni bir operatsiyadan ikkinchi operatsiyaga uzatish uchun ishlatiladi. Yukning harakat tezligi $0,0016 \dots 0,75$ m/s va tashish uzunligi yakka dvigatellida $500 \dots 600$ m va ko'p dvigatelida $2 \dots 3$ km gacha bo'ladi.



7.1-rasm. Yukni itaruvchi va yukni tortuvchi osma konveyerlar sxemasi.

a) yukni tashuvchi; b) yukni itaruvchi; v) yukni tortuvchi.

1-karetka, 2-osma, 3-zanjir, 4-aravacha, 5-yuk yo'li, 6-tortish yo'li, 7-turtuvchi.

Tashilayotgan yukning og'irligi bir necha grammdan $2,5$ t gacha yetadi. Yuk tashish usuli bo'yicha osma konveyerlar yukni tashuvchi, yukni itaruvchi va yukni tortuvchi turlariga bo'linadi (7.1-rasm):

1. Yukni tashuvchi konveyerlarda osma karetka tortuvchi organga mahkamlanadi.

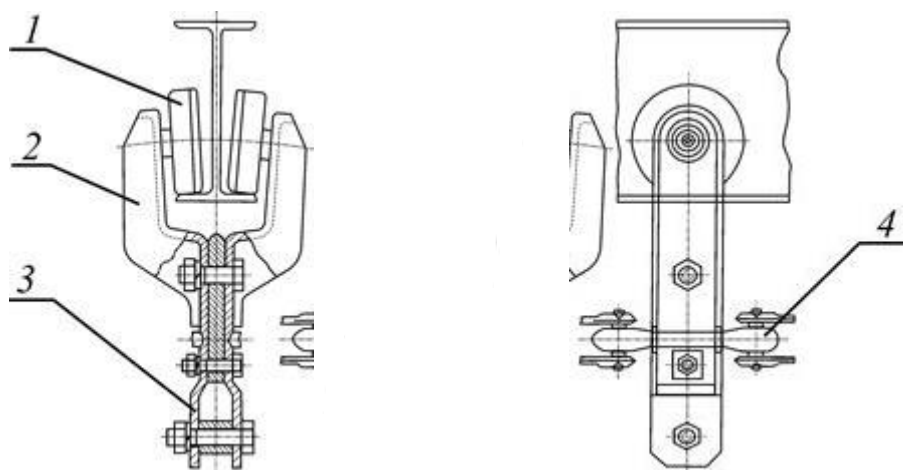
2. Yukni itaruvchi konveyerlarda (7.1-rasm, a) yukli aravacha tortuvchi elementga mahkamlangan quloqlar yordamida yo'naltiruvchi yo'ldan itarib harakatlantiriladi.

3. Yukni tortuvchi (7.1-rasm, b) konveyerda osma karetka 2 tortuvchi element 1 ga mahkamlanib, maxsus ilgaklar 3 esa yuk to'ldiradigan aravachaga shtanga orqali ulangan.

Yo'l profili bo'yicha konveyerlar – gorizontaal va fazoviy bo'ladi.

Osmalar – etajerlar, ilgaklar richagli qisqichlar, zanjirli tortgich (tyagalar) stroplar va hokazolar bo'ladi.

Tortuvchi organ sifatida gorizontaal osma konveyerlarda plastinkali yoki payvand zanjir va po'lat arqonlar ishlatiladi. Fazoviy konveyerlarda tebranishga chidaydigan, ajraladigan, payvandlangan maxsus plastinkali va ikki sharnirli zanjirlar ishlatiladi. Karetkalar (7.2-rasm) katok 2, osma yo'l 1 va tortuvchi zanjir 3 dan iborat. Katoklar soni va karetkalar konstruksiyasi yo'lining profiliga bog'liq bo'ladi.



7.2 – rasm. Osma konveyer karetkasi.

1-katok, 2-kronshteyn, 3-vilka, 4-tortuvchi zanjir.

Yo'l bir relsli yoki ikki relsli bo'lib, qo'shtavr, burchakli yoki boshqa profilli prokatlardan tayyorlanadi. Karetka o'qqa o'rnatilgan kronshteyn 2 ga mahkamlangan bo'lib, dumalab ishqalanuvchi podshipnikda aylanadi. Kronshteynning biri ikkinchisi bilan biriktirilgan bo'lib, unga tortuvchi organ va yukli osma mahkamlanadi. Karetkalar ishchi va bo'sh karetkalarga bo'linadi. Ishchi karetkalar tashilayotgan yukli osmani ko'tarsa, bo'shlari esa tortuvchi organi ushlab turadi.

Buruvchi qurilmalar. Gorizontaal tekislikdagi yo'lda burilish bitta yoki ikkita buruvchi yulduzcha yoki bloklar, shuningdek rolikli batareyalar yordamida bajariladi. Yulduzcha va bloklar burilish burchagi 90° - 180° gacha bo'lganda ishlatiladi. Batareyali roliklar burilish burchagi 10° - 35° va ayrim hollarda 90° gacha bo'lganda ishlatiladi. Yulduzchalar o'tadigan yukka to'sqinlik qilmasligi va osilgan yuklar orasidagi masofa eng kamida 100...150 mm bo'lishi kerak.

Yuklovchi va tushiruvchi qurilmalar. Osma konveyerlar yurganda yo'lining turli nuqtalarida yuklash va tushirish qo'lda yoki avtomatik ravishda bajariladi. Yengil va shakli bir xil bo'lgan yuklar qo'lda tushiriladi.

7.1.1. Osm konveyerlarni hisoblash

Osm konveyerlarning ish unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanadi:
dona hisobida

$$Z = \frac{3600 \cdot v}{t_1}, \text{ dona /soat}, \quad (7.1)$$

massa hisobida:

$$Q = \frac{G_{yuk} \cdot Z}{1000} \text{ t/soat}, \quad (7.2)$$

bunda v – harakat tezligi, m/s; t_1 – osma qadami, m; G_{yuk} – bitta osmadagi yukning massasi, kg.

Aravachadagi nagruzklar. Gorizontal uchastkadagi trassada yukli aravachalardagi nagruzka yukning massasi, aravacha yoki karetk osmasining massasi, qo'shni aravachalar orasidagi tortuvchi organning massasidan tashkil topadi:

$$R_1 = G_{yuk} + G_{ar} + G_{to} \quad (7.3)$$

Vertikal buriluvchi trassalarda esa aravachaga yuqoridagi kuchlarning normal tashkil etuvchisi va tortuvchi organning qo'shimcha tarangligi ta'sir etadi.

$$\frac{P_2}{2} \approx S \cdot \sin \frac{\alpha}{2}; \quad 2 \sin \frac{\alpha}{2} \approx \frac{t_k}{R} \quad (7.4)$$

bunda t_k – karetk qadami, m; R – egri buriluvchi yo'lining radiusi, m

$$P_2 = S \frac{t_k}{R}, H \quad P_{2max} = S_{max} \frac{t_k}{R} \quad (7.5)$$

Aravachadagi to'la kuch taxminan quyidagiga teng:

$$R_{max} = P_1 + S_{max} \frac{t}{R} \quad (7.6)$$

Taranglikni hisoblash. Zanjir tarmog'ining eng kichik S_{min} tarangligi 500...1000 N. ga teng bo'ladi. 1 pog m. bo'sh tarmoq uzunligi og'irligining hisobiy kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$q_{bo'sh} = \frac{G_0}{t_0} + \frac{G_K}{t_K} + q_t \quad (7.7)$$

1 pog. m yukli tarmoqning massasi:

$$q_{yuk} = q_{bo'sh} + \frac{G_{yuk}}{t_0}, \text{ kg/m}; \quad (7.8)$$

bunda G_0 – osmaning o'z massasi; t_0 – osmaning kadami, m; t_k – karetk qadami, m; q_T 1 pog. m zanjirning massasi; G_K – karetkaning o'z massasi; G_{yuk} bitta osmadagi yuk massasi.

Tortuvchi organning maksimal tarangligi S_{max} bog'lanish bo'yicha tanlanadi va quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$S_{\max} = S_{\min} \varphi^x \xi^u \lambda^m + \omega' [(q_{\text{yuk}} L_{\text{yuk}} + q_{\text{bo'sh}} L_{\text{bo'sh}}) (1 - A \varphi^x \xi^u \lambda^m) + (q_{\text{yuk}} - q_{\text{bo'sh}})(H_2 - H_1)] g \quad (7.9)$$

bunda ω^1 to'g'ri chiziqli uchastkadagi qarshilik koeffisienti φ^x – vertikal uchastkadagi qarshilik koeffisienti; ξ – blok yoki yulduzcha bilan gorizontaal burilishdagi qarshilik koeffisienti; x – bukilishlar soni; u – yulduzchadagi gorizontaal burilishlar soni; t – rolikli batareyadagi burilishlar soni; $L_{\text{bo'sh}}$ va L_{yuk} konveyerning yuksiz va yukli tarmoqlari gorizontaal uzunliklarining proektsiyasi, m; N_1 va N_2 – konveyer trassadagi yuklovchi va tushiruvchi joylarning balandlik otmetkalari, m; A - bukilishlar va burilishlarning joylashuvi va soniga bog'liq bo'lgan koeffisient.

Taranglik odatda, kontur nuqta metodi bo'yicha xisoblanadi. To'g'ri chiziqli gorizontaal uchastkadagi nuqta P dagi taranglik quyidagicha aniqlanadi:

bo'sh tarmoqlar uchun:

$$S_{p \text{ bo'sh}} = S_{n-1} + \omega' q_{\text{bo'sh}} L_{\text{bo'sh}} g \quad (7.10)$$

yukli tarmoqlar uchun

$$S_{p \text{ yuk}} = S_{n-1} + \omega' q_{\text{yuk}} L_{\text{yuk}} g \quad (7.11)$$

buruvchi yulduzcha va bloklardagi taranglik:

$$S_p = \xi S_{n-1} \quad (7.12)$$

rolikli batareyadagi taranglik:

$$S_p = \lambda S_{n-1} \quad (7.13)$$

vertikal bukilishdagi taranglik:

$$S_p = (S_{n-1} \varphi + \omega' qL + qN) g, N \quad (7.14)$$

bunda (ω' –to'g'ri chiziqli uchastkadagi qarshilik koeffisienti; S_p – ko'rilayotgan uchastkaning oxiridagi taranglik; ko'rilayotgan uchastkaning boshidagi taranglik; L – yo'lning gorizontaal proektsiyasi uchastkasining uzunligi; H – uchastkaning boshi va oxiridagi balandliklar farqi; $\pm$ ishoralar ko'tarish va tushirishni anglatadi; q_1 – yoyilgan nagruzka kg/m; yuklangan tarmoqlar uchun $q^I = q_{\text{yuk}}$ bo'sh tarmoqlar uchun $q^I = q_b$.

Etakchi yulduzchadagi tortuvchi kuch quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$R = S_{\text{Kel}} + S_{\text{Ket}} + W_{\text{etak}}, N \quad (7.15)$$

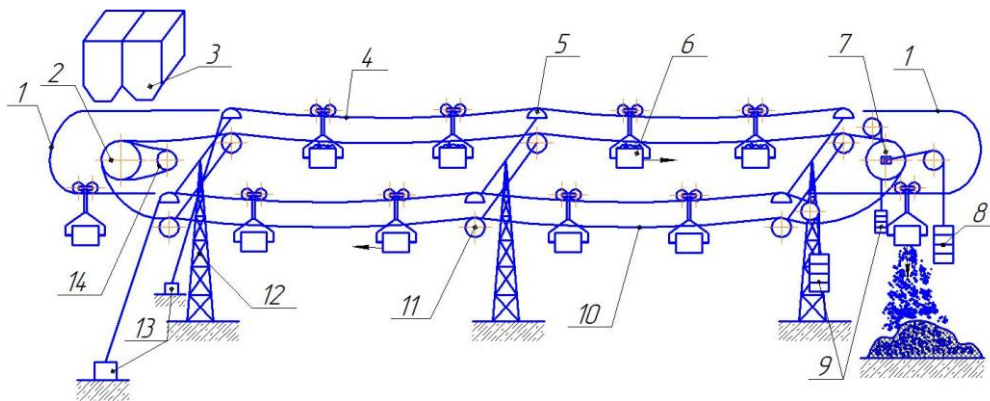
Elektrodvigatelning quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$N = 1/\eta P \vartheta_{\max} ; Vt \quad (7.16)$$

7.2. Osma arqon yo'llar

Bunday transportlovchi vositalarda materiallar vagonetkalarda yer ostidagi tayanchlarga tayanuvchi arqonlar yordamida tashiladi. Osmarqon yo'llar ko'pincha karerlardan xom ashyoni maydalash-saralash tsexlariga yetkazishda ishlatiladi. Bu ayniqsa tog'li hamda yerda ko'p kommunikatsiyalar (masalan, avtomobil va temir yo'llar, gaz yoki neft trassalar va x.k.) bor hududlarda samarali.

Osmarqon yo'llar tuzilishi bo'yicha bir arqonli va ikki arqonli, vagonetkalar harakati bo'yicha esa – halqasimon va mayatnikli bo'ladi. Ikki arqonli osmarqon yo'llarda ikki arqon ko'zda tutilgan: bittasi-yuk ko'taruvchi, u bo'ylab vagonetkalar g'ildiraklari harakat qiladi, ikkinchisi esa – tortuvchi. Bir arqonli osmarqon yo'llarda bitta arqon bir vaqtning o'zida ham yuk ko'taruvchi, ham tortuvchi a'zo. Osmarqon yo'llar vagonetkalar harakati bo'yicha halqasimon va mayatnikli harakatda bo'ladi. Birinchisida arqon uzluksiz halqaga aylantirilgan bo'lib, bitta yo'lida material bilan to'ldirilgan vagonetkalar, ikkinchisidan bo'sh vagonetkalar harakatlanadi. Mayatnikli harakatdagisida esa vagonetka tortuvchi arqonga ko'zg'almas holda mahkamlanadi va u yo'lning boshlang'ich va oxirgi nuqtalari o'rtasida reversiv harakat qiladi. Ish unumdorligini oshirish maqsadida mayatnikli osmarqon yo'llar 2-yo'lli qilinadi.



7.3-rasm. Osmarqon sxemasi.

1-arqon, 2-tortuvchi shkv, 3-bunker, 4-tarang arqon, 5-bashmak, 6-osmarqon idish, 7-etaklanuvchi shkv, 8,9-yordamchi yuk, 10-bo'sh arqon, 11-tayanch rolidlari, 12-tashqi tayanch, 13- ankerga mahkamlangan qism, 14-yuritma.

Ikki arqonli osmarqon yo'li (7.3-rasm) boshlang'ich (yuklovchi), oxirgi (bo'shatuvchi) va o'rta stantsiyalardan iborat, ular orasida yuk tashuvchi arqonlar 4 tortilgan. CHegaraviy stantsiyalarda arqonlar relslardan tayyorlangan yarim halqalar 1 ga almashtirilgan. Ular yuzasi bo'ylab vagonetkalar 6 osmarqon itaruvchi konveyerlar yoki o'zining

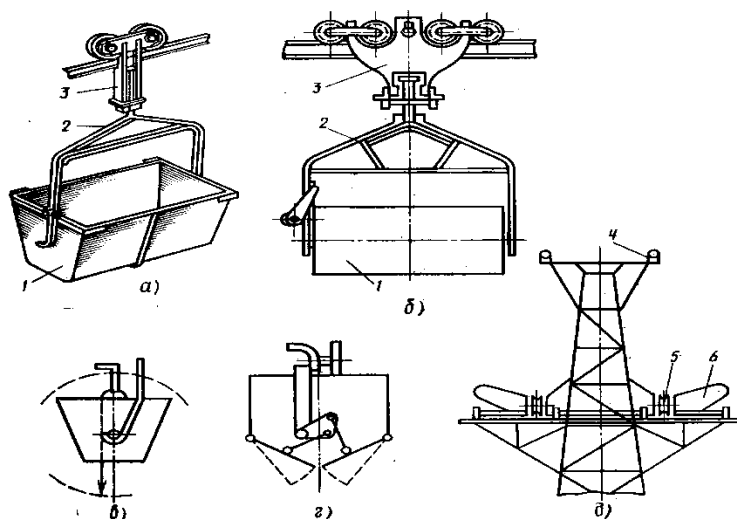
inertsiyasi bo'yicha harakatlanadi. Yuklovchi stantsiyada material vagonetkalarga bunker 3 dan solinadi. Vagonetkalarni avtomatik ravishda to'ldirish vaznli va hajmli miqdorlagichlar yordamida amalga oshiriladi. Bo'shatuvchi stantsiyada material vagonetkalarining avtomatik ravishda ag'darilishi evaziga amalga oshiriladi, ularni ishchi holatga qaytarish maxsus spiral yordamida bajariladi. Tortuvchi arqonlar 10 ga vagonetkalar avtomatik ravishda ulanadi.

Odatda osma arqon yo'lining kengligi metrni tashkil etadi. Tayanchlarning tepa qismi konsoliga tortuvchi arqon rolikli tayanchlari va boshmoqlar mahkamlangan, oxirgilarda yuk tashuvchi arqonlar uchun kanavkalar qilingan. Tarangligini ta'minlash uchun har bir yuk ko'taruvchi arqon bir uchidan ankerlarga, ikkinchi uchidan yukga mahkamlangan. Tortuvchi arqon esa tortuvchi shkiv va yuk yordamida taranglanadi. Harakatga tortuvchi arqon yuritma va shkiv yordamida keltiriladi. Tortuvchilar sifatida 26 – 32 mm diametrli arqonlar, yuk ko'taruvchilar sifatida esa 30 – 50 mm diametrli arqonlar qo'llaniladi.

Vagonetkalar (7.4-rasm, a,b) kuzov 1, osmasi 2 hamda ikki yoki to'rt g'ildirakli yurish aravacha 3 dan tashkil topgan.

Bo'shatish usuliga qarab vagonetkalar 2 turga bo'linadi: kuzovi ag'dariladigan (7.4-rasm, v) va tubi ochiladigan (7.4-rasm, g). Halqasimon osma arqon yo'llar vagonetkalar kuzovi hajmi $0,3 - 1,6 \text{ m}^3$, yuk ko'tarish qobiliyati esa 1 – 3 t. Vagonetkalar yurish tezligi 0,8 – 3,15 m/s.

Osma arqon yo'llar tayanchlari metall yoki temir-betondan tayyorlanadi (7.4-rasm, d). Tayanchning yuqori qismida yuk ko'taruvchi arqonlar uchun boshmoqlar 4, tortuvchi arqon uchun roliklar 5 va saqlovchi moslamalar 6 o'rnatilgan. Tayanchlar balandligi amalda 10-15 metrni, ular orasidagi masofa 80 – 120 metrni, tog' hududlarda 600 metrni, ayrim o'ta muhim hollarda 1500 metrni tashkil etadi.



7.4–rasm. Osma arqon yo'llarning tashkiliy elementlari.

a,b) yurish aravachali vagonetka; v) kuzovi ag'daraladigan vagonetka;
g) tubi ochiladigan; d) osma yo'l tayanchining yuqori qismi.

7.2.1. Osma arqon yo'llarini hisoblash

Osma arqon yo'llar unumdorligi quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$U = 3600 G/t, \text{ t/soat}, \quad (7.17)$$

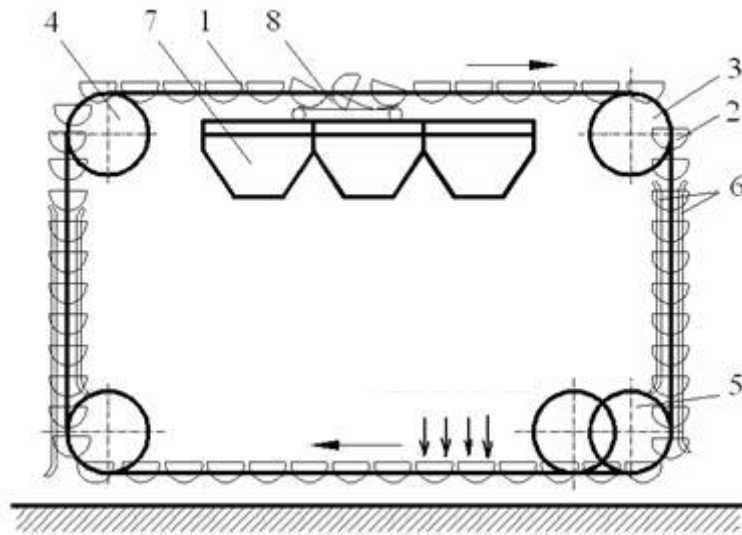
bu yerda: G – vagonetka yuk ko'tarish qobiliyati; $t = 30 \dots 40$ sek – vagonetkani bo'shatgandan so'ng arqonga ulanadigan vaqt.

Osma arqon yo'llarining afzalliklari – hudud relefiga bog'liq emasligi, to'lik avtomatlashtirish imkoniyati, ularga xizmat qilish uchun kam mehnat sarfi; ularning kamchiliklari – nisbiy kichik unumdorligi, vagonetkalar muvozanati yon shamolga bog'liqligi, katta kapital sarflar.

7.3. Kovshli konveyerlar. Elevatorlar

Kovshli konveyerlar sochiluvchan materiallarni tashish uchun ishlatiladi. Ularning ish unumdorligi 5 dan 400 t/soatgacha, kovsh hajmi 400 l gacha va harakat tezligi 0,16...0,4 m/s gacha bo'ladi. Kovshli konveyerlarning eng asosiy parametri kovshning eni hisoblanadi va u 400, 500, 650, 800 va 1000 mm qilib qabul qilinadi. Eni 500, 650 va 800 mm li kovshlar ko'proq ishlatiladi.

Kovshli konveyerlar (7.5-rasm) taranglovchi yulduzcha 5, tortuvchi organ 2, yo'naltiruvchi 3, kovsh 6, yetaklovchi yulduzcha 4, bo'shatish qurilmasi 7, lentali konveyer 8, zanjir 1 dan iborat.



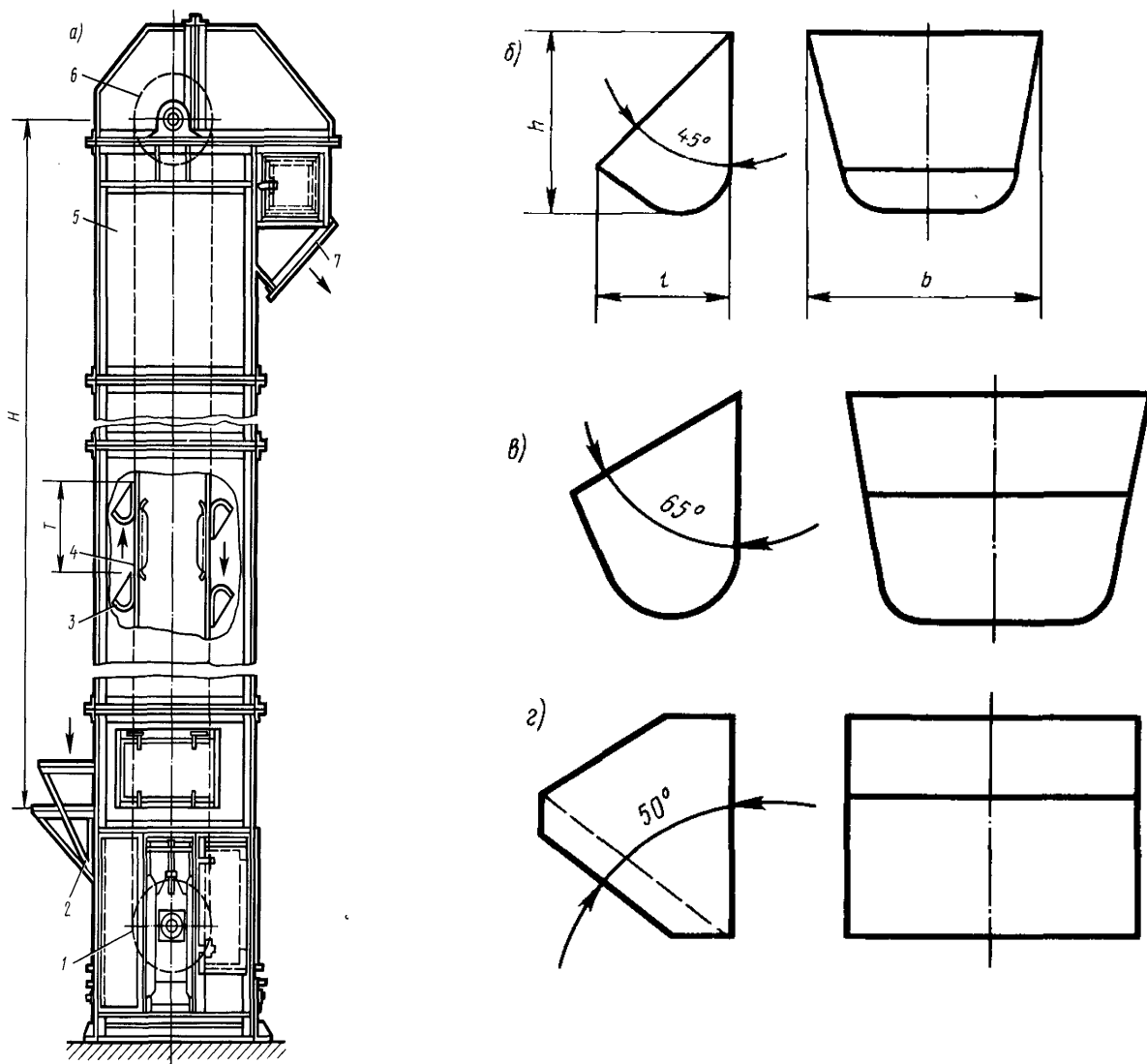
7.5-rasm. Kovshli konveyer sxemasi.

Konveyerlar yuruvchi qismidagi kovshlarning o'zaro joylashuvi bo'yicha – jips va ajratib joylashtirilgan kovshli konveyerlarga bo'linadi.

Jips kovshlar yukni to'xtovsiz uzatish uchun ishlatiladi. Ajratib joylashtirilgan kovshlar yukni portsiyalab uzatishda ishlatiladi. Kovshli konveyerlarning afzalligi: yeyilishining kamligi va undagi yukning maydalanmasligi, gorizontaal uchastkaning kerakli joyida bo'shatish mumkinligi va oddiyligi. Kamchiligi: konstruksiyasi murakkabligi, yuruvchi qismining o'z og'irligi qattiqligi, qimmat turishi, tez yurganda konveyerlarni chayqalishi, yuklanishga o'ta sezgirligi.

7.3.1. Elevatorlar

Elevatorlar – unsimon, sement, qum, mayda va o'rta chaqiq o'lchamdagi tosh, shag'al kabi sochiluvchan mahsulotlarni tashish uchun ishlatiladi. Cho'michli konveyerlarning eng asosiy o'lchov birliklari: Cho'michning eni 100, 160, 320, 400, 650, 800 va 1000 mm gacha va qadami ya'ni cho'michlar orasidagi masofa 200, 320, 400, 500 va 630 mm gacha bo'ladi. Ularning ish unumdorligi 3 dan 4 t/soat gacha va harakat tezligi sekin yuruvchilar uchun 0,4-1,0 m/s, tez yuruvchilar uchun 1,25-2,0 m/s gacha bo'ladi. Bu konveyerlar yuklarni 50 m balandlikgacha tashib beradi.



7.6-rasm. Elevatorlar.

a) konstruktiv sxemasi; b) kam siljuvchi sochiluvchan materiallar uchun yarim dumaloq cho'mich; v) sochiluvchan materiallar uchun yarim dumaloq chuqur cho'mich, g) donali materiallar uchun o'tkir burchakli cho'mich.

1- taranglovchi baraban, 2- nov, 3- cho'mich, 4- tasma, 5- tana, 6- yetaklovchi baraban, 7- tushiruvchi nov.

Elevatorlar (7.6-rasm) mahsulotni qabul qiluvchi nov 2, taranglovchi 1 va yetaklovchi 6 yulduzcha, uzluksiz tortuvchi qism 4, cho'michlar 3, qurilma sirti 5 hamda mahsulotni tushiruvchi nov 7 dan iborat.

Cho'michlar o'zaro joylashuvi bo'yicha jips va qadamli joylashtirilgan bo'ladi. Cho'michlar qadamli joylashtirilganda yukni bo'lak-bo'lak uzatishda, cho'michlar jips joylashtirilganda esa yukni uzluksiz uzatishda ishlatiladi.

Cho'michli yuk tashish konveyerlarining unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

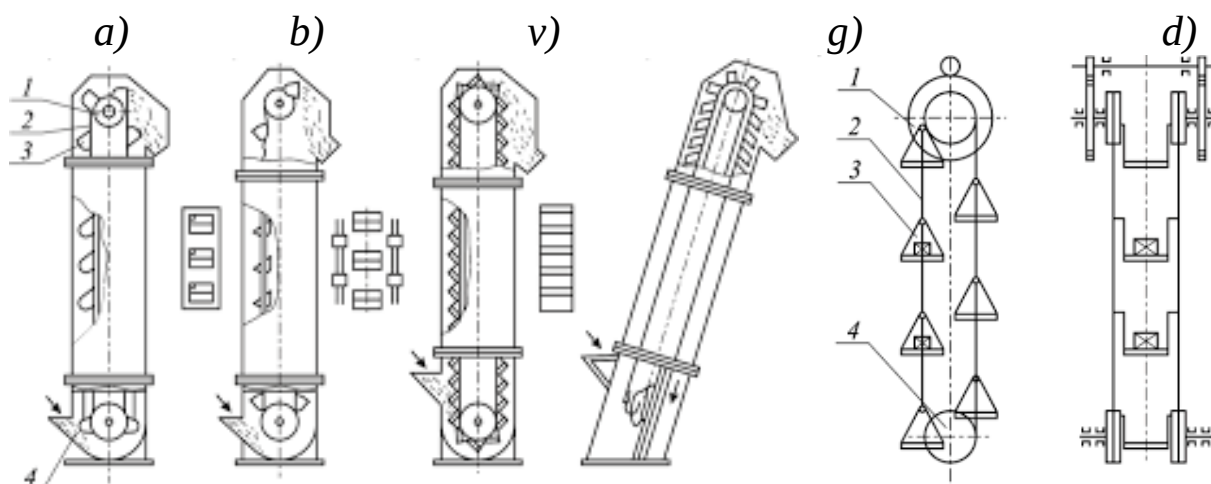
$$Q=0,6 qk_{tul} rn, \quad (7.18)$$

bu yerda: q – cho'michning hajmi, l; k_{tul} – cho'michning material bilan to'lish koeffisienti; r – tashiladigan materialning zichligi, T/m^3 ; n – bir minutda to'kish soni, dona.

$$N = \frac{60V}{T}, \quad (7.19)$$

bu yerda: T – cho'michlar qadami, m; V – cho'michlar tezligi, m/s.

CHO'michli elevatorlardan turli sochiluvchan, changsimon va donali yuklarni vertikal (60 m gacha) yoki qiya ($>70^\circ$) yo'nalishda tashish uchun foydalaniladi. CHO'michli elevatorlarning ish unumdorligi 5 dan 600 m^3 /soat gacha bo'ladi. Ularda cho'mich-ko'taruvchi organ, cho'michlar montaj qilingan vtulka-rolikli zanjir yoki rezinalangan tasma esa tortuvchi organ hisoblanadi. Tortuvchi organ elevator va yukning xarakteristikasiga qarab tanlanadi. Agar tashiladigan material sochiluvchan bo'lsa, u holda rezinalangan tasma ishlatiladi va uning tezligi 3,5 m/s dan oshmaydi. Agar tashiladigan material katta donali va issiq materiallardan iborat bo'lib, katta balandlikka tashilsa, vtulka-rolikli zanjirlar ishlatiladi va uning tezligi 1,25 m/s dan oshmasligi kerak.



7.7-rasm. Cho'michli elevatorlar.

a) lentaga kovsh o'rnatilgan elevator; b) zanjirga cho'mich o'rnatilgan elevator; v) birlashtirilgan kovshli elevator; g) qiya joylashtirilgan elevator; d) donali yuklar uchun kajavali elevator.

1-etaklovchi baraban, 2-birlashtirilgan lenta, 3-cho'mich, 4-yulduzcha.

Cho'michli elevatorlar konstruksiyasining joylanish holatiga ko'ra vertikal (7.7 – rasm) va qiya konveyerlarga bo'linadi.

Cho'michli elevator (7.7–rasm) yuritma, harakatlantiruvchi baraban 1, yulduzcha 4, ustki qopqoq, tushuriluvchi organ, tortuvchi ish

organi, cho'mich 3, korpus 7 va taranglovchi 8 hamda yuklovchi 9 moslamalardan tashkil topadi. Cho'mich materialga botirib to'ldiriladi yoki yuklash novidan uzluksiz kelib turadigan material bilan to'ldiriladi. Tortish organi 1 m/s gacha tezlikda harakatlenganda va cho'michlar yirik joylashgan hollardagina cho'michni shunday to'ldirish mumkin. Cho'michdan yukni to'kish uchun u to'ntariladi (gravitatsion to'kish) va yuk markazdan qochma kuch ta'sirida to'kiladi. Markazdan qochma kuch yordamida to'kishda cho'michlari bir-biridan uzoqroq joylashgan va tortish organi 1 m/s dan tez harakatlanadigan elevatorlardan foydalaniladi.

Bu elevatorlarning afzalligiga ko'ndalang kesimining kichikligi, yukni ancha balandga tashishi, ish unumdorligining kattaligi kiradi.

Kamchiligiga esa yukni bir xil uzatib turish kerakligi, yuklanishning o'zgartirib turishi kiradi. Cho'michning konstruksiyasi (turi) tashilayotgan yukning tarkibiga va yuklash hamda bo'shatish turi bo'yicha aniqlanadi. Elevatorlarda asosan 3 xil cho'mich o'rnatiladi: chuqur, sayoz va yo'naltiruvchi.

Chuqur cho'michlar asosan quruq, oson bo'shaydigan, changsimon, donali va mayda donali sochiluvchan materiallarni (don, qum, mayda ko'mir) tashish uchun, sayoz cho'michlar nam, yomon bo'shaydigan, changsimon, donali va mayda donali sochiluvchan materiallarni tashish uchun, yo'naltiruvchi bortli cho'mich sekin yuruvchi tasmali va zanjirli elevatorlarda yaxshi bo'shaluvchi quruq mayda donali materiallarni tashish uchun ishlatiladi.

Tortuvchi organ. Cho'michli elevatorlarda tortuvchi organ sifatida tasma yoki zanjir ishlatiladi.

Tasma. Rezinalangan tasma ishlatiladi, xuddi tasmali konveyerlardagidek ularning eni kichik (300 mm), bo'ladi. Cho'mich tasmaga maxsus kallakli bolt bilan qotiriladi, chunki tasma aylanib barabanga borganda bolt xalaqit bermasligi kerak, shuning uchun cho'michning orqa devori oz yeyiladi. Tasmaning eni cho'michning enidan 25-150 mm ortiq qilib olinadi.

Zanjirlar bir plastinkali, vtulkali, vtulka-rolikli, vtulka-katokli va payvandlangan bo'ladi (diametri 16-28 mm) li po'lat simdan tayyorlanib, payvandlanadi. Cho'mich zanjirga burchakli yoki fasonli zvenolar yordamida bolt yoki parchin mixlar bilan qotiriladi. Zanjirlar asosan ish unumdorligi katta elevatorlarda, ko'tarish balandligi katta, og'ir donali shuningdek, issiq yuklarni tashishda, ya'ni rezinalangan tasmada tashish mumkin bo'lmagan yuklarni tashish uchun ishlatiladi.

Yuritma elektrodvigateli, uzatish mexanizmi, baraban yoki yulduzcha, shuningdek, yukli tasma yoki zanjir, o'z-o'zidan orqaga harakatlanmasligi uchun to'xtatuvchi qurilmalar bilan ta'minlanadi. To'xtatuvchi qurilma sifatida xropovikli yoki yulduzcha valiga yoxud elastik muftaga o'rnatiladi.

Taranglovchi qurilma. Cho'michli elevatorlarda vintli yoki yukli taranglovchi qurilma ishlatiladi. Ular asosan tortuvchi organ turiga, yuritmaga va elevatorning balandligiga qarab tanlanadi. Taranglovchi qurilma yetaklovchi baraban yoki yulduzcha valiga joylashtirilib, elevator boshmog'ining chetki devorlariga qotiriladi. Taranglash masofasi 200...500 mm ni tashkil qiladi.

7.3.2. Kovshli elevatorlarni hisoblash

Kovshli elevatorlar ish unumdorligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P = 3,6 \frac{V}{t} \vartheta \psi \text{ m/soat yoki } Q = 3,6 \frac{V}{t} \vartheta \psi \rho \text{ t/soat} \quad (7.20)$$

bunda ϑ - kovshlarning harakat tezligi m/s; t – kovshlar kadami, m; $\frac{V}{t}$ bir sekunda bo'shatiladigan kovshlar soni,

V – bir kovshning hajmi m^3 ; ψ –kovshlarning material bilan to'lish koefisienti; ρ –tashilayotgan materialning zichligi kg/m^3 ;

ψ koefisientining qiymatlari

7.1-jadval

Material turi	ψ
Quruq qum	0,7...0,8
CHaqiq tosh, shag'al	0,6...0,9
Nam qum	0,4...0,6

Kovshning turi va uning harakat tezligi 7.2-jadvaldan qabul qilib olinadi.

7.2- jadval

Kovsh eni, mm	CHuqur kovsh			Sayoz kovsh		Yo'naltiruvchi bortli		
	Kovshnin g qadami, mm	hajmil	Yoyiga n hajmi, l/m	hajmi, l	yoyilgan hajmi, l/m	Kovs h qada mi	hajmi , l	yoyilgan hajmi, l/m
135	300	0,75	2,5	–	–	1	–	–
160	300	1,1	3,67	0,65	2,17	1,0	1,5	9,4
200	300	2,0	6,67	1,1	3,67	–	–	–
250	400	3,2	8,0	2,6	6,5	2,00	3,6	18,0
350	500	7 8	15,6	7,0	14,0	2,50	7,8	31,2

450	600	14,5	24,3	15,0	25,0	320	16,0	50,0
600	—	—	—	—	—	400	34,0	85,0
750	—	—	—	—	—	500	67,0	134,0
900	—	—	—	—	—	630	130	206,0

Asosiy parametrlarni aniqlash. Eng kichik taranglik kuchi, odatda, $S_{\min} = 500 \dots 1000$ N. olinadi. 1 pog. m lenta uzunligiga to'g'ri keladigan kovshning og'irligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$q = G/t \quad (7.21)$$

bunda G – bitta kovshning massasi, kg.

Lenta og'irligidan yoyma kuch quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$q = 1,1 B (1,25i + \delta_1 + \delta_2) \text{ kg/m} \quad (7.22)$$

bunda S – lentaning qalinligi, m; V – lentaning eni, m.

Lenta va kovsh og'irligidan yoyilgan kuch:

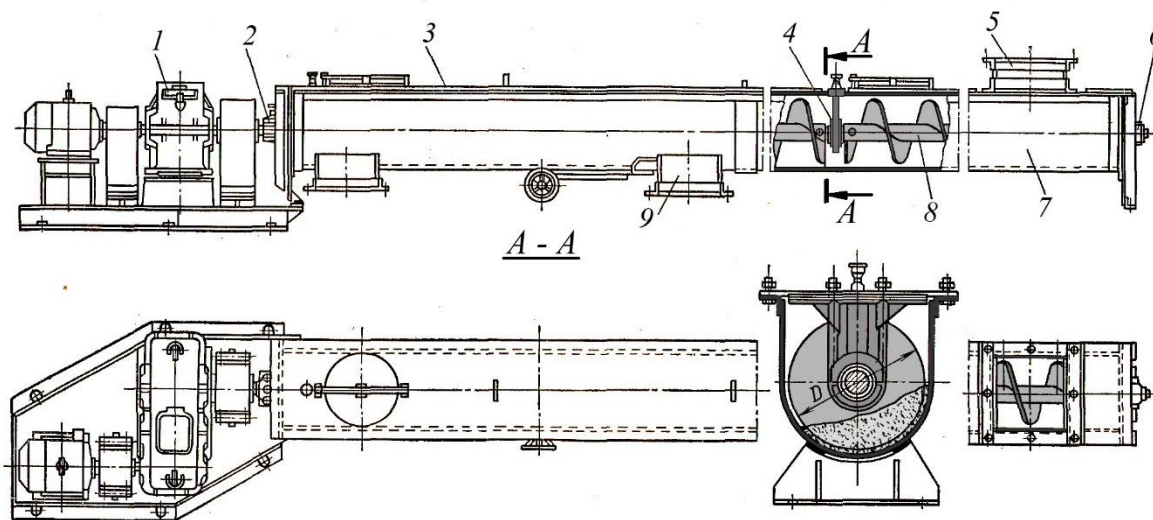
$$q_0 = q + q_l \quad (7.23)$$

8 – BOB. VINTLI, TEBRANUVCHI VA ROLIKLI KONVEYERLAR

8.1. Vintli konveyerlar

Vintli konveyerlar sochiluvchan va ba'zan mayda donali materiallarni 70 m gacha masofada tashish uchun ishlatiladi. Ular bilan tolali, issiq yoki sovuq, namroq va zaharli modda ajratib chiqaruvchi materiallarni ko'plab tashiladi.

Vintli konveyerlar, materiallarni tashish bilan birgalikda, ularni sovutish (0° gacha) va isitish (moy yordamida 750° , gaz yordamida 940° gacha) xususiyatiga ega.



8.1-rasm. Vintli konveyer.

1-yuritma, 2,6- val, 3-qopqoq, 4-tayanch, 5- yuklash qurilmasi, 7-nov, 8-shnek, 9- bo'shatish qurilmasi.

Vintli konveyerlar (8.1 – rasm) yuritma 1, kuzatish lyuki, qo'zg'almas nov 7, chetki 2 va orva val 6, oraliq osma tayanch, qopqoq 3, vint o'ramlari mahkamlangan harakatlantiruvchi val 8, yuklash 5 va bo'shatish 9 trubalaridan iborat. Vint o'z o'rnida aylanma harakatda bo'ladi, tashilayotgan yuk esa nov bo'ylab vintning yasovchilari yordamida so'riladi.

Vintli konveyerlarning ish unumdorligi, odatda $20 \dots 60 \text{ m}^3/\text{soat}$ va ayrim hollarda, ya'ni vint diametri katta bo'lganda $100 \text{ m}^3/\text{soat}$ gacha bo'ladi. Valning aylanishlar soni tashilayotgan materialga va vint diametriga bog'liq. Masalan, og'ir materiallar uchun, odatda, 50 va yengil material uchun esa 150 min^{-1} gacha.

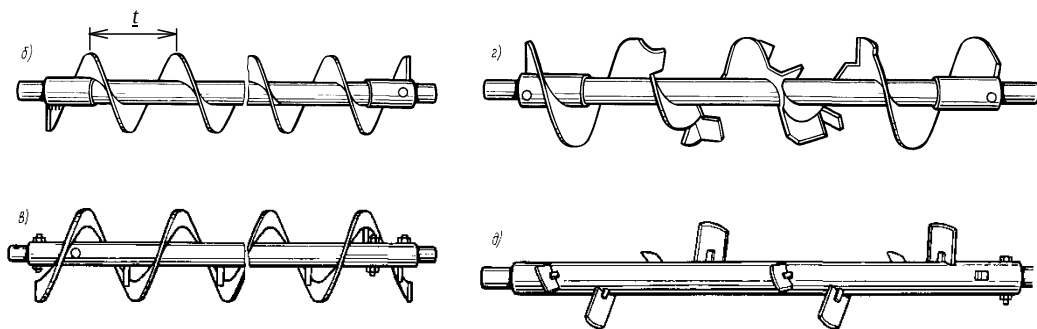
Vintli konveyerlar materiallarni gorizontal, bir oz qiya ($10\text{-}20^\circ$ gacha), shuningdek vertikal yo'nalishda tashish uchun ishlatiladi.

Vertikal vintli konveyerda changsimon va donali materiallar tashiladi. Nov rolini vertikal tsilindrik truba bajaradi. Bu konveyerlarning ko'tarish balandligi 25 m gacha, ish unumdorligi esa $50 \text{ m}^3/\text{soat}$ gacha, valning aylanish soni 1400 min^{-1} va vint diametri 400 mm gacha bo'ladi.

Afzalligi: tuzilishi oddiy, ko'ndalang kesimining o'lchamlari kichik, germetik, tashqarida harakat qiluvchi qismi yo'q va bo'shatish qulay. Kamchiligi: boshqa konveyerlarga nisbatan materiallarni tashish uchun ko'p elektr energiya sarf qiladi, tashilayotgan materiallar maydalanib ketadi, vint va novning yeyilishi natijasida tez ishdan chiqadi. Bu yeyilish asosan o'tkir qirrali materiallarni tashishda hosil bo'ladi.

Vintli konveyer 3 asosiy elementdan tashkil topgan: vint, nov, yuritma.

Vint. Vintli konveyerlarda vint 2 eng kerakli va mas'uliyatli element hisoblanadi. Vintlar yaxlit, tasmali fasonli, parrakli va hokazo qilib tayyorlanadi (8.2 – rasm). Bulardan keng tarqalgani yaxlit vintlisidir. Bu vint yakka sektsiyadan yig'ilgan bo'lib, qalinligi 3...4 mm li varaqa po'latdan shtampovka qilib valga payvandlanadi. Vint qadami $t = (0,5...1,0) D$ atrofida olinadi. Tasmali va parrakli vintlar materiallarni tashishdan tashqari, ularni aralashtirish vazifasini ham bajaradi. Vintli konveyerlarning uzunligi 70 m bo'lganligi sababli, vintni har 2...3 metrda ushlab turuvchi osma tayanchli podshipniklar ishlatiladi. Vintlar chapaqay yoki o'naqay, bir, ikki yoki uch kirimli, diametri 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 va 600 mm bo'ladi.



8.2-rasm. Vint turlari.

a) yaxlit; b) tasmali; v) fasonli; g) parrakli.

Nov. Novning pastki qismi yarim tsilindrik shaklda bo'lib, u qalinligi 2...8 mm li po'lat varaqadan tayyorlanadi. Nov konveyer o'rta qismining asosi hisoblanadi. Zaharli materiallar tashiladigan novning ustki qismiga germetik qilib yopilgan qopqoq 4 o'rnatiladi. Qopqoqning ustki qismiga esa yuklovchi trubka 5 lar joylashtirilgan va shuningdek,

podshipniklar, novning ichki qismini va vintni kuzatib turish uchun unga lyuk 3 o'rnatilgan. Novning pastki qismida esa bo'shatuvchi quvur 10 o'rnatiladi. Novning eni va pastki tsilindrik qismining diametri vint diametridan 15...20 mm katta olinadi.

Yuritma. Vintli konveyerlarda yuritma elektr dvigateli, reduktor, elastik va muvozanatlovchi muftalardan tashkil topadi. Yuritma ramaga o'rnatiladi va chetki podshipniklar asosan konveyerlarning yuklovchi tomonida joylashadi.

8.1.1. Vintli konveyerning asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash

Vintli konveyer unumdorligi

Vintli konveyer unumdorligi quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$U = 47 \ t \ n_0 \ \varphi \ (D^2 - d_v^2) \ \gamma \ K, \quad (8.1)$$

bu yerda: t – vint qadami, m; n_0 – shnek aylanishlar soni, ayl/min; φ – to'ldirish koeffisienti; D – shnek diametri, m; d_v – shnek valining diametri, m; K – qiya konveyer uchun unumdorlik pasayishi koeffisienti; γ – materialning zichligi, kg/m³.

Turli materiallar uchun φ koeffisienti quyidagicha belgilanadi :

- og'ir abraziv materiallar uchun 0,125
- og'ir kam abraziv materiallar uchun 0,250
- engil kam abraziv materiallar uchun 0,320
- engil abraziv emas materiallar uchun 0,400

K koeffisienti konveyer qiyaligiga qarab quyidagicha belgilanadi :

β , grad	0	5	10	15	20
K	1	0,9	0,8	0,7	0,6

Vintli konveyer quvvati

Vintning validagi quvvat quyidagi tenglamalar asosida aniqlanadi:

N_g -gorizontal joylashgan transporter uchun (kVt)

$$N_g = C_0 \ U \ L, \quad (8.2)$$

N_k -qiya joylashgan konveyer uchun (kVt)

$$N_k = U \ N + C_0 \ U \ L, \quad (8.3)$$

Ushbu tenglamalarda C_0 empirik topiladigan qarshilik koeffisienti.

Yog'och qirindilari uchun $C_0 = 1,2$; torf, soda, ko'mir changi va mel uchun $C_0 = 1,6$; antratsit, kulrang ko'mir uchun $C_0 = 2,5$; gips, quruq tuprok, sement, kul, oxak, qum uchun $C_0 = 4$.

SHnek diametrlari quyidagi jadvallardan aniqlanadi.

Tez yurar vintli transporter vintining diametrlari

8.1 – jadval

Ko'rsatkichlar	U n u m d o r l i k, t / soat					
	3 – 5	5 – 10	10 – 20	20 – 30	30 – 50	50 – 100
Vint diametri, mm	80-100	100-120	120-150	150-180	180-220	220-300

Sekin yurar vintli transporter vintining diametrlari

8.2- jadval

Ko'rsatkichlar	U n u m d o r l i k, t / soat				
	7,5 – 10	10 - 20	20 – 30	30 – 50	50 – 100
Vint diametri, mm	150-200	200-250	250-300	300-400	400-500

Vintning ruxsat etiladigan eng katta tezligi quyidagi empirik tenglama yordamida topiladi:

$$n_{max} = A/\sqrt{D}, \quad (8.4)$$

A koefitsientining o'lchamlari 8.3 – jadvalda keltirilgan

8.3 – jadval

Yuklar guruhlari	Yuklar misollari	A koefitsienti
Engil va abraziv emas	Yog'och qirindilari	65
Engil va kam abraziv	Mel, ko'mir changi, asbest, torf, soda	50
Og'ir va kam abraziv	Tuz, donador ko'mir, quruq tuproq	45
Og'ir va abraziv	Sement, kul, qum, nam tuproq, maydalangan ruda, shlak	30

Vintning validagi burovchi moment :

$$M_0 = (102 \ 60 \ N_0) / (2 \ \pi \ n) = 975 \ N_0 / n, \quad (8.5)$$

va vint o'qi bo'ylab ta'sir ko'rsatuvchi kuch :

$$R = M_0 / r \operatorname{tg} (\alpha + \varphi), \quad (8.6)$$

bu yerda; r – R kuchi ta'sir doirasidagi radius; taxminan, $r = (0,7-0,8)D/2$; φ – yukning vint yuzasiga ishqalanish burchagi, $\operatorname{tg} \varphi = f$ (f – yukning vint yuzasiga ishqalanish koefitsienti); α – vint chizig'ining ko'tarilish burchagi, $\alpha = \operatorname{arctg} t / 2 \pi r$ (t –vint qadami) .

Vintli konveyer tanasi qalinligi 2-8 mm varaqali temirdan tayyorlanadi. Vintning qadami $t=(0,5-1,0) D$ qilib qabul qilinadi. Tashilayotgan yuk qancha yengil bo'lsa, qadami shuncha kattaroq olinadi. Og'ir materiallar uchun vintning aylanish tezligi 50 ayl/min atrofida, yengil materiallar uchun – 150 ayl/min.

Vintning diametri tashilayotgan material parchalariga bog'liq. Bir xil o'lchamdagi materiallarni tashish uchun material parchasidan 12 marotaba katta, sortlanmagan materiallar uchun 4 marotaba katta bo'lishi kerak.

Vint diametrini quyidagi qatordan kelib chiqqan holda tayinlanadi: 0,1 ; 0,125 ; 0,16 ; 0,20 ; 0,25 ; 0,32 ; 0,40 ; 0,50 ; 0,65 ; 0,80 m

Vintning qadami 9.4-jadval asosida tanlanadi.

SHnekli transporter vintining qadami

8.4 – jadval

Vint diametri, D, mm	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800
Vint qadami, mm	100 80	125 100	160 125	200 160	250 200	320 250	400 320	500 400	630 500	800 620

Material qanchalik yengil bo'lsa, vint qadami kattaroq olinadi.

Vintning aylanish sonlari quyidagi qator asosida tayinlanadi: 6,0; 7,5; 9,5; 11,8; 15,0; 19,0; 23,6; 30,0; 37,5; 47,5; 60,0; 75,0; 95,0; 118; 150; 190; 236; 300 ayl/min.

8.2. Tebranuvchi konveyerlar

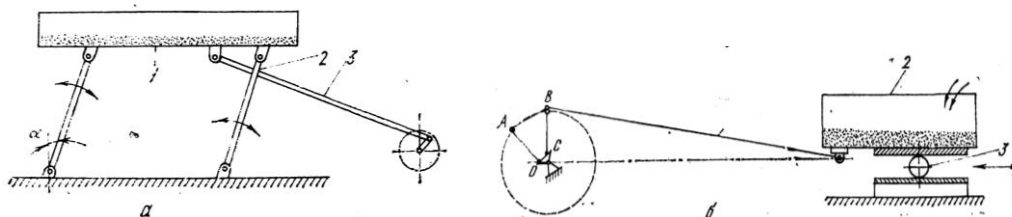
Tebranuvchi konveyerlar asosan ikki turga bo'linadi: inertsion va vibratsion.

Inertsion va vibratsion konveyerlar sochiluvchan va kamdan-kam donali materiallarni 50 m gacha, ayrim hollarda 100 m gacha masofaga gorizonta, bir oz ($10...15^\circ$) qiya, shuningdek vertikal yo'nalishda siljitish uchun ishlatiladi. Bularning ish unumdorligi $400 \text{ m}^3/\text{soat}$ gacha boradi.

Tebranuvchi konveyerlar nov harakatining rejimi va yuk harakatining tasnifiga qarab, inertsion va vibratsiyali turlarga bo'linadi. Yuk harakatining tasnifiga ko'ra bular boshqa konveyerlardan printsipl

farq qiladi. Inertsion konveyerlarda inertsiya kuchi ta'sirida yuk novda sirpanib harakat qiladi.

Novga o'zgaruvchan yuk bosimi tushadigan inertsion konveyer (8.3-rasm, a) tebranuvchi tayanch 2 ga o'rnatilgan va krivoshipli mexanizmlar 3 ta'sirida harakatlanuvchi nov yoki quvur 1 dan iborat. Tayanch stoykalar nov tomon burchak ostida o'rnatilib, yuk nov bilan birga oldinga harakatlanganda yuk bir qancha olg'a siljib, harakat orqaga qaytganda tushadi.



8.3 – rasm. Inertsion konveyerlar.

1-quvur, 2-tayanch, 3-krivoship.

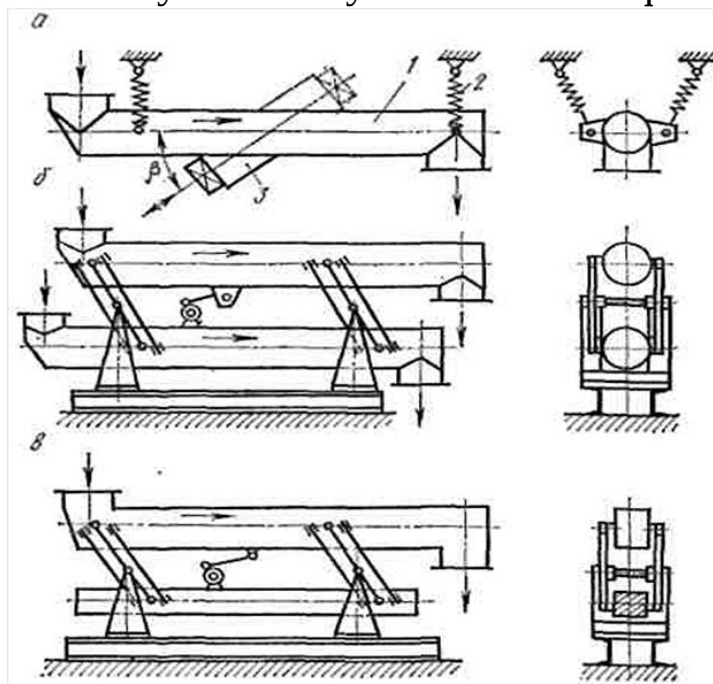
Bu konveyerda tsikllar soni 1 minutda 300...400, o'rtacha tezligi 0,15...0,2 m/s va yukning qalinligi esa 100 mm dan oshmaydi.

Novga doimiy yuk bosimi tushadigan inertsion konveyerning (8.3-rasm, b), o'zgaruvchan yuk bosimi tushadigan inertsion konveyerdan farqi shuki, nov 2 ularda rolikli yoki sharikli tayanch 3 da o'rnatiladi va u krivoshipli mexanizm yordamida bo'ylama ilgarilama-qaytma harakat qiladi. Bu mexanizm sharnirli to'rt zvenoli OAVS konturli mexanizm bo'lib, bunda OA krivoship bir xil tezlikda aylanadi va VS krivoship esa notekis aylanib, tebranish harakatini tortqi 1 orqali nov 2 ga uzatadi. Bu konveyerlarda yukning qalinligi 50...100 mm gacha bo'ladi. Tebranuvchi konveyerlarning afzalligi: konstruksiyasi oddiy: quritish, sovutish va boshqa har xil texnologik operatsiyalarda ishlatiladi va germetik bo'lganligi sababli zaharli, issiq va changsimon materiallarni tashish mumkin, shuningdek 1 t materialni 1 m masofaga tashish uchun sarflanadigan elektr energiya miqdori kam bo'ladi. Kamchiligi: yuk yuqoriga tashilganda ish unumdorligi va tezlik kamayadi; qirrali materiallar (asosan inertsionli konveyerlarda) tashilganda nov yoki quvur tez yeyiladi.

8.3. Vibratsion konveyerlar

Vibratsion konveyerlarda material tebranuvchi quvur yoki nov ichida, tasma, vint, qirg'ich, cho'mich singari moslamalarsiz tashiladi.

Vibratsion konveyer yuk tushuvchi elementning mahkamlanish bo'yicha osma va tayanchli; quvur yoki nov soniga qarab bir va ikki quvurli bo'ladi. Tebranish markazdan qochma yoki elektromagnitli vibrator va ekstsentrikli yuritmalar yordamida hosil qilinadi.



8.4-rasm. Vibratsion konveyerlar.

a) osma vibratsion konveyer; b) tayanchli vibratsion konveyer; v) ikki quvurli tebranuvchi konveyerlar.

1-nov, 2-prujina, 3-tushurish moslamasi.

Osma vibratsion konveyer (8.4 – rasm, a) nov quvur 1, prujinalar 2, vibrator, yuklovchi va bo'shatuvchi 3 moslamalardan iborat.

Tayanchli vibratsion konveyer (8.4 – rasm, b) nov yoki quvur, elastik tirgagich, vibrator, amortizator, yuklovchi va bo'shatuvchi moslamadan iborat. Elastik tirgagichlar ressa, spiral prujinalar, rezina konstruktsiyalar yoki richag-tebrangichlar ko'rinishida ishlanadi. Tayanchli vibratsion konveyerlarning uzunligi 10...35 m gacha, quvur diametri 150...400 mm yoki eni 200...1000 mm gacha, ish unumdorligi 6 dan 200 m³/soat gacha bo'ladi.

Vibratsion konveyerning tebranuvchi konveyerlardan asosiy farqi shundaki, agar tebranuvchi konveyerlarda yuk novdan ajralmasdan sirpansa, vibratsion konveyerlarda esa yuk shunday tezlanish bilan harakatlanadiki, bu tezlanishning vertikal teng ta'sir etuvchisi erkin tushish tezlanishidan katta bo'ladi.

Muvozanatlovchi balkali ikki quvurli tebranuvchi konveyerlar (8.4 – rasm, v). Bu konveyerlarda bir-biri bilan richag-tebrangich va elastik tirgakka 6 orqali bog'langan ikki quvur va ikki quvur orasida joylashgan

ekstsentriskli yuritma, yuklovchi va bo'shatuvchi moslamalardan iborat. Richag-tebrangich, quvurlarga va markaziy inertsia sistemalar chizig'ida joylashgan tayanch o'qlarga o'rnatilgan tebrangichlar elastik rezina vtulkalar bilan ta'minlangan. Bu konveyerlarda quvur diametri 160...400 mm, uzunligi 50 m gacha va ish unumdorligi esa 125 m³/soat gacha bo'ladi.

Bir jinsli, kukunsimon, donali va mayda donali sochiluvchan materiallarni tashish, vibratsion konveyerlarning asosiy afzalligiga kiradi. Ularning gorizontali yo'nalishda tashish tezligi 0,25 dan 0,3 m/m va ayrim hollarda esa 0,5 m/s gacha, tebranish chastotasi minutiga 3000 gacha va amplitudasi mm ning ulushigacha bo'ladi. CHangsimon, shuningdek, har xil jinsli materiallarni nisbatan yomon tashiydi va ularning tezligi 3...5 marta kam bo'ladi. Qiya konveyerlar materialni balandga ko'targanda (tashiganda) tezligi va ko'tarish qiyaligi har 1 gradusga ortganda ish unumdorligi 3...5% ga kamayadi, yuklarni pastga yo'naltirilganda ish unumdorligi shu qiymatga oshadi.

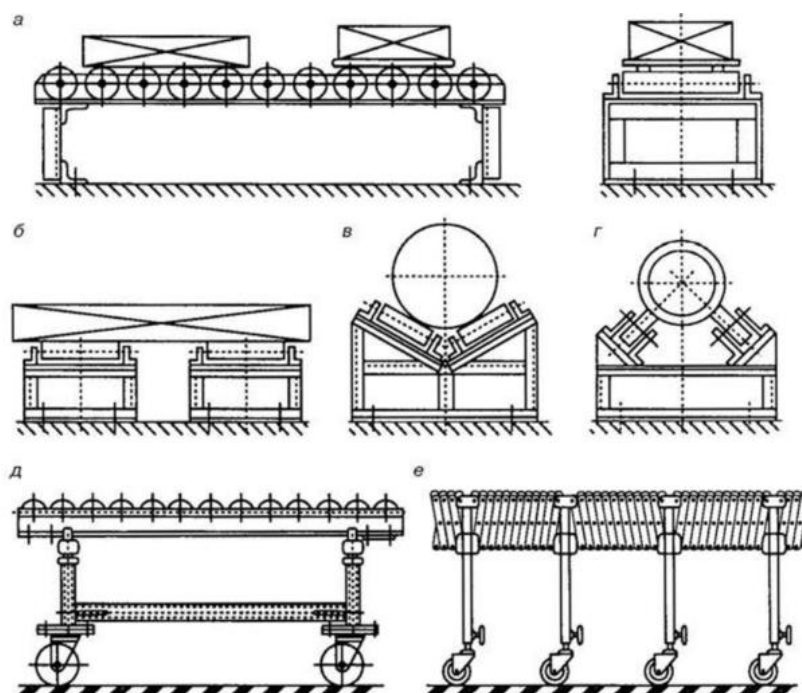
8.4. Rolikli konveyerlar

Rolikli konveyerlar tekis, qirrasini chetga cho'kmaydigan yuklarni yoki yuklarni tekis tagli idishda (yashiklar, paketlar, qutilar, savatlar, bochkalar va boshqa shunga o'xshash yuklar) tashish uchun ishlatiladi.

Rolikli konveyerlar (8.5 – rasm, a) tayanchli roliklar 1, stanina 2 va unga o'rnatilgan o'q 3 dan iborat. Ular tsexlar yoki omborlarda yuklarni turli yo'nalishda, bir rolikli konveyerlardan ikkinchisiga uzatadi. Gorizontali uchastkalarda yuklarni qo'l yordamida siljiriladi, qiya uchastkalarda esa yuklar o'z og'irliklari ta'sirida harakatlanadi.

Kichik va o'rta o'lchamdagi konveyerlarning roliklari yukni butun eni bo'yicha yaxlit tashiydi. Agar yuk juda enli bo'lsa, u holda oralari ma'lum masofada qilib ikki rolik qo'yiladi. Eni katta rolikli konveyerlarning burilish uchastkalarida harakat qarshiligini yengish uchun ikkitadan rolik o'rnatiladi.

Ularning afzalliklari: konstruktiviyalari oddiy, ishonchli va xavfsiz ishlaydi. Kamchiligi: gorizontali uchastkada yukni qo'l yordamida siljitish zarurligi, qiya tekislikda tezlikning bir xil emasligi uning kamchiligiga kiradi.



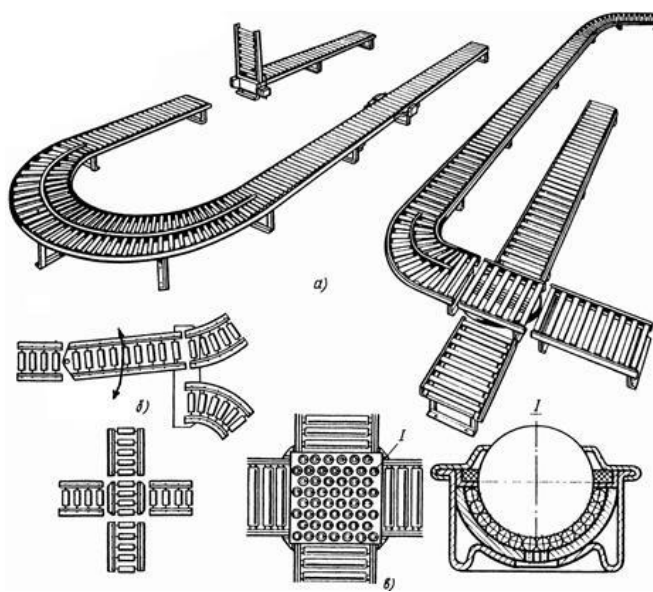
8.5 – rasm. Rolikli konveyer.

- a) bir qatorli qo'zg'almas; b) ajratib biriktirilgan qo'zg'almas;
v) tsilindrik yuklar uchun qiya rolikli; g) trubalar uchun qiya rolikli;
d,e) qo'zg'aluvchan.

Ayrim sanoat tarmoqlarida, ko'pincha, metallurgiya zavodlarining prokat tsexlarida rolikli konveyerlar gravitatsion qurilma emas, balki yuritmal qilib ishlatilmokda. Ular asosan gorizontaal uchastkada ishlatilib, yakka yoki guruhiiy harakatlanadi. Odatda, rolikli konveyerlar uzunligi 2...3 mm sektsiyalarda yig'iladi.

Roliklar asosan po'lat quvur, harakatlanmaydigan o'q va podshipniklardan tashkil topadi. Roliklar diametri 55 dan 155 mm gacha va uzunligi 160 mm dan 1200 mm gacha qilib tayyorlanadi.

Tayanch konstruktsiya (stanina) – to'g'ri va buriluvchi, bir va ikki qatorli, bir qancha ustun va bo'ylama sektsiyalardan tashkil topgan. Normal sektsiyalarning uzunligi 3000 mm gacha va ustunlar orasi 1000...1500 mm gacha bo'ladi. Tayanch konstruktsiya roliklar bilan



birgalikda to'g'ri chiziqli (9.6-rasm, a) va egri chiziqli (9.6-rasm, b) rolikli konveyerlarning sektsiyasini tashkil etadi.

8.6 – rasm. Rolikli konveyerlar sxemalarining elementlari.

Rolikli qurilma. Rolikli konveyerlarning murakkab tizimlari maxsus qurilmalardan tashkil topadi. Ularga quyidagilar kiradi.

- buruvchi rolikli stol-og'ir donali yuklarni rolikli konveyerning biridan ikkinchisiga uzatish uchun ishlatiladi (8.6–rasm, a);
- yuklarni yo'naltiruvchi buruvchi strelkalar (8.6 – rasm, b);
- sharnirli stol-engil yuklarni rolikli konveyerning biridan ikkinchisiga uzatish uchun ishlatiladi (8.6 – rasm, v);
- uzatuvchi aravacha.

9 – BOB. PNEVMOTRANSPORT VA GIDROTRANSPORT USULLARIDA TRANSPORTLOVCHI MASHINALAR

9.1. Pnevмотransport qurilmalari tasnifi

Pnevmatik transport qurilmalari sement, qum, qirindi va mayda materiallarni siqilgan yoki siyrak bosimda gorizontal va tik yo'nalishda tashish uchun ishlatiladi. Bu qurilma yuklarni tushirish, ortish va tashish ishlarida qo'llanilganda ish unumdorligi sezilarli oshadi va materiallarni ifloslanishdan saqlaydi.

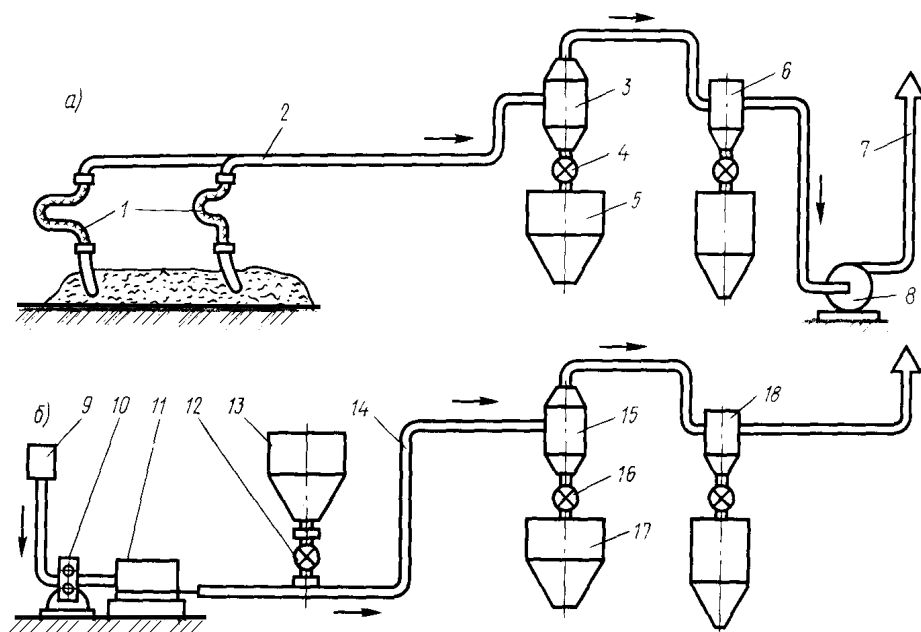
Qurilma to'liq avtomatlashgan va material minimal isroflangan holda quvurlar ichida harakatlanadi, shuning uchun qurilmalarning ish unumdorligi juda yuqori. Qurilish materiallarini tashish uchun o'rta diametrli quvurlardan foydalaniladi.

Pnevmatik tashishning ikki – so'rish va purkash turi bor. Pnevmatik qurilma quyidagi kamchiliklarga ega: elektr quvvati va havoni ko'p sarflaydi, o'tkir qirrali materiallarni tashishda qurilma moslama qismlari tez yemiriladi, yopishqoq va nam materiallarni tashiy olmaydi.

9.2. So'ruvchi pnevmotransport qurilmalari

So'rish usulida material tashish quvuriga beriladi va u vakuum nasos hosil qilgan havoning siyraklanishi hisobiga siljiydi.

So'ruvchi qurilmalarda (9.1 – rasm, a) material vakuum-nasos 8, hosil qilgan havo bosimida soplo 1 quvur 2 orqali ajratuvchi kamera 3 ga tushadi. Material zatvor 4 orqali bunker 5 ga havo esa qisman material bilan birgalikda filtr 6 ga tushadi. Filtr havoni materialdan ajratib vakuum-nasosga va undan quvur orqali atmosferaga chiqarib yuboradi. Bunday qurilma materiallarni qisqa masofaga tashish uchun qo'llaniladi, bu qurilmalarda bosim 0,03-0,04 MPa bo'ladi. So'ruvchi qurilmaning soplo qismida havo bosimi past, vakuum-nasosda esa yuqoridir.



9.1 – rasm. Havo bilan transportirovka qilish qurilmasi sxemasi.

a) so'ruvchi; b) purkovchi.

1-soplo, 2,14 – quvur o'tkazgich, 3,15 –tindirish kamerasi, 4,12,16 – zatvor, 5,17 – bunker, 6,18 – filtr, 7 – quvur, 8 – vakuum nasos, 9-havo qabul qiluvchi, 10,11– kompressor, 13-yuklagich.

9.3. Purkovchi pnevмотransport qurilmalari

Purkovchi qurilmalarda (9.1 – rasm, b) tashiluvchi material yuklagich 13 dan jips zatvor 12 orqali siqilgan havo yordamida quvur 14 ga tushadi. Havo qabul qiluvchi 9 orqali so'rilgan havo kompressor 10 orqali filtrlanib havo to'plovchi qurilma 11 ga keladi. Siqilgan havo bilan material quvurdan ajratib turuvchi kamera 15 va shlyuzli zatvor 16 orqali bunker 17 ga keladi. Ajratilgan havo tozalagich 18 dan tozalanib atmosferaga chiqariladi. Haydovchi kompressorlarda siqilgan havoning bosimi 0,8 MPa va havoning ish unumdorligi 100 m /min gacha boradi.

Pnevmatik qurilmaning ish unumdorligi. Pnevmatik qurilmalarning ish unumdorligi tashish uzunligiga, sarflangan havo va zichligiga bog'liq (t/soat):

$$Q=3,6 \mu V_x R_x \quad (9.1)$$

bu yerda: μ - tashish uzunligiga bog'liq bo'lgan keltirilgan miqdor; V_x – sarf bo'lgan havo hajmi, m/s; R_x – havoning zichligi

Tashuvchi havoning tezligini aniqlash (m/s)

$$V=a\sqrt{Px} \quad (9.2)$$

bu yerda: a – material donasini hisobga oluvchi miqdor. Bir jinsli materiallar uchun $a = 17-25$ gacha.

Quvurning ichki diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$d_{ich} = \sqrt{\frac{Q}{3.4V_x\mu}} \quad (9.3)$$

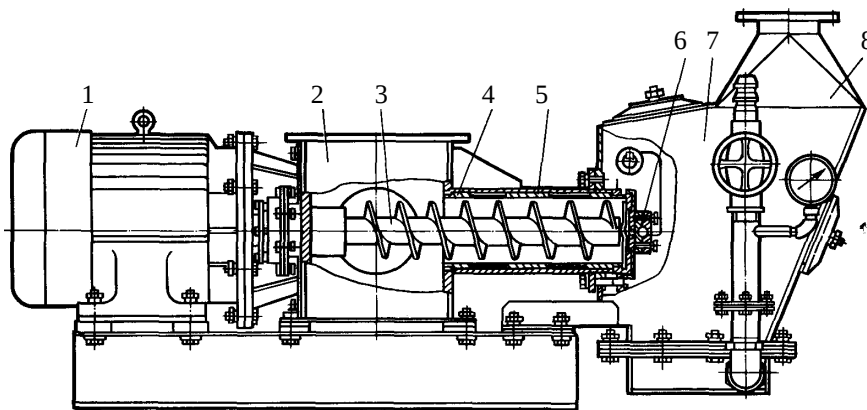
Kerakli havo sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_x = \frac{\pi d_{ur}^2}{4} V, \text{ m}^3/\text{s} \quad (9.4)$$

9.4. Pnevmatik vintli nasos

Haydovchi qurilmalarda pnevmatik nasos keng qo'llaniladi (9.2-rasm). Material qabul qiluvchi bunker 2 dan aylanib turuvchi shnek 3 orqali aralashtiruvchi kamera 7 ga uzatiladi. SHnek aylanma harakatni elektrodvigatel 1 dan oladi. SHnekning oxiri qismida siqilgan havo bilan material zichlik darajasi klapan 6 yordamida boshqariladi. Kompresor siqilgan havoni aralashtiruvchi kameraga shnek va quvur orqali uzatadi. Kompresor yordamida siqilgan havo va material aralashtiruvchi kameradan quvur 8 ga haydaladi. TSilindrik sirt 5 ning ichiga mustahkamlikni oshirish uchun gilza 4 joylashtiriladi va gilza yeyilganda almashtirish mumkin. Pnevmatik vintli nasosning kamchiligi vint bilan gilzaning tez yeyilishidir. Nasosda havo yetarli bo'lishi shart.

Vintli nasosning yuk tashish qismida havo tezligi vint tezligidan yuqori bo'lishi kerak. Vintning tezligi material og'irligiga, shakliga va o'lchamiga bog'liq. 0,4-0,6 MPa bosim kuchiga ega vintli nasoslar materialni 2 km masofaga tashish mumkin.



9.2-rasm. Pnevmatik vintli nasos.

1-elektrodvigatel, 2-bunker, 3-shnek, 4-gilza, 5-tsilindr, 6-klapan, 7-kamera, 8-quvur.

9.5. Pnevmatik yuk transportlovchi qurilmalar

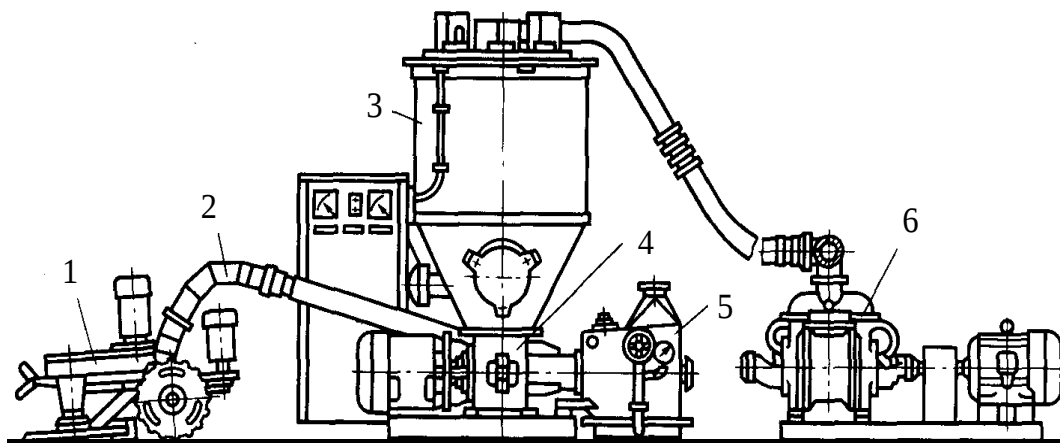
Pnevmatik yuk transportlovchi qurilmalarning berk temir yo'l vagonlaridan kukunsimon materiallarni so'ruvchi va so'ruvchi-

haydovchi (qo'shma) turlari bor, bularning ishlash tartibi bir-biriga o'xshash.

Pnevmatik yuk tashish va ortish qurilmalarining bir-biridan farqi so'ruvchi yuk tushirish qurilmasida mexanik nasosdan foydalaniladi va qo'shma yuk tushirish-haydash qurilmasida esa pnevmatik transport qo'llaniladi.

So'ruvchi yuk tashish qurilmasi (9.3-rasm) maxsus moslama 1, egiluvchan yuk tashish quvuri 2, ajratish kamerasi 3, pnevmavintli nasos 4, aralashtiruvchi kamera 5 va vakuum-nasos 6 dan iborat.

So'ruvchi pnevmatik qurilmalar ikkita g'ildirak ustiga o'rnatiladi. Har bir g'ildirak alohida ahamiyatga ega. Qurilmaning aravachasiga sementni titratish uchun disk va so'ruvchi soplo o'rnatilgan. Material quvur 2 orqali ajratuvchi kamera 3 ga tushadi va havodan sement ajratiladi. Ajratilgan material zatvordan pastga shnekka tushadi va 10-12 m masofagacha tashiladi. Sementdan havoni ajratgich-tozalagichlar yordamida havo yana tozalanadi va atmosferaga chiqariladi. Tozalangan havoni tashqarida kamera ichiga so'rish va silkitish mexanizmi yordamida tozalanadi.



9.3-rasm. Sementni havo yordamida tushiruvchi qurilma.

1-maxsus moslama, 2-quvur, 3-kamera, 4-nasos, 5-aralashtiruvchi kamera, 6-vakuum-nasos.

So'ruvchi – haydovchi pnevmatik qurilmalarning ish jarayoni ham so'ruvchi qurilmalarga o'xshash, bu qurilmalarning farqi shundaki, havo bilan materialni purkaydi. Bu qurilmalar pnevmovintli nasos 4, aralashtiruvchi kamera 5 dan iborat (9.3-rasm) bo'lib, siqilgan havo aralashtiruvchi kameraga alohida kompressor orqali keladi. Bu qurilma bilan yuklarni 50 m masofaga tashish mumkin.

9.5.1. Pnevmatik transport moslamalarini hisoblash

Pnevmatik transport moslamasining ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$Q = 3,6\mu \cdot V_x \cdot \rho_x \quad (9.5)$$

bunda: μ - keltirilgan tashish uzunligiga bog'liq bo'lgan koeffisient; V_x – sarf bo'lgan havo hajmi, m^3/s ; ρ_x – havoning zichligi. Tashuvchi havoning tezligi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$v = \alpha \sqrt{\rho_x} m/s \quad (9.6)$$

bunda: α – material donasini hisobga oluvchi koeffisient. (9.1-jadvaldan olinadi)

Yopiq quvurning ichki diametri quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$d_H = \sqrt{\frac{Q}{3,4V_x\mu}} \quad (9.7)$$

α – koeffisient qiymatlari

9.1-jadval

Materialning turi	Materialning eng katta donasi, mm	α
Kukunsimon	1...1000	10...16
Bir jinsli donali	1...10	17...20
Bir jinsli mayda donali	10...20	17...22
Bir jinsli o'rta donali	40...80	22...25

Kerakli havo sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_x = \frac{Q \cdot P}{m \cdot \rho \cdot 3,6} = \frac{\pi d_{ts}^2}{4} v_x m^3/s \quad (9.8)$$

bunda: P – kameradagi havoning absolyut bosimi, atm, ρ -materialning zichligi kameraning konstruksiyasini yoki materialning fizik–mexanik xossalari hisobga oluvchi koeffisient: $m=0,75...0,85$.

Keltirilgan tashish uzunligi L_{kel} ga bog'liq bo'lgan koeffisientning qiymatlari

9.2-jadval

Material xossalari	L_{kel}							
	10	25	50	75	100	200	300	400
Solishtirma og'irligi $\rho = 2,5...30 t/m^3$ bo'lgan quruq, yengil, sochiluvchan.					60	40	31	27
Solishtirma og'irligi $\rho = 1,8...2,5 t/m^3$ namligi yuqori Serqirali	30	21	16	12	38 10	25	17	11

Yopiq quvur bosh uchidagi kerakli bosimi quyidagicha formuladan aniqlanadi.

$$P_b = j(H + 0,2L_g) \cdot \rho \cdot \mu \cdot g, MPa \quad (9.9)$$

bunda: j – materialning yopiq quvur devoriga ishqalanishni hisobga oluvchi koeffitsient: $j = 1,1 \dots 1,85$.

Keltirilgan tashish uzunligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$L_{kel} = \sum l_G + \sum l_V + \sum l_{EKV} + \sum l_{EK} \quad (9.10)$$

bunda: $\sum l_G$ gorizontal uchastkalar umumiy uzunligi; $\sum l_V$ vertikal uchastkaning umumiy uzunligi.

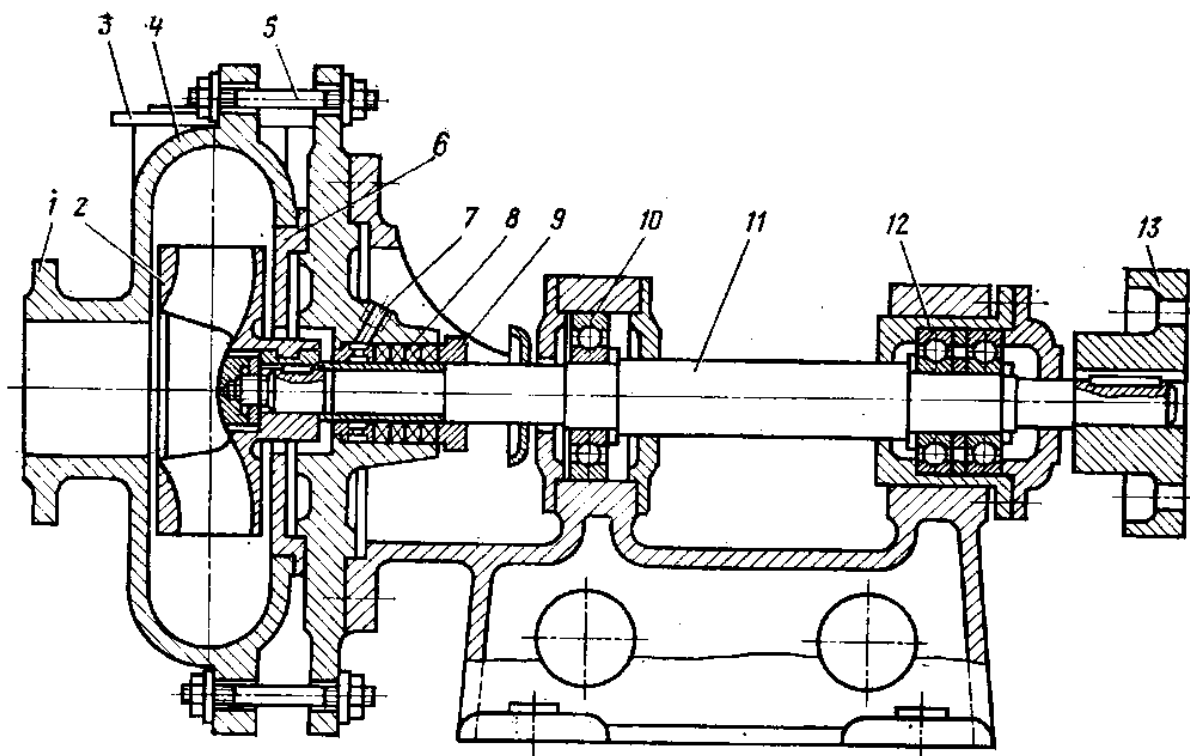
9.6. Gidrotransportlovchi uskunalar

Gidrotransportlovchi uskunalar tog'-kon, qurilish materiallari, kimyo va boshqa ko'p tarmoqlarda keng tarqalgan bo'lib, asosan yumshoq xom ashyo (masalan, tuproq, mel, ko'mir, qum va boshq.) materiallarni transportlashda qo'llaniladi. Bu usulda maqsadli material suv bilan aralashtirilib, loy (shlam, pulpa) ko'rinishiga keltiriladi va kerakli joyga shlamnasoslar yordamida yetkaziladi.

Materialning yirikligiga va talab etilayotgan uzatishga qarab tuproq va qum uchun shlamnasoslar va ko'mir uchun ko'mirso'rgichlar qo'llaniladi. Maxsus shlamnasoslar shlamni zavod ichida transportlashga imkoniyat beradi (masalan, sement yetishtiruvchi zavodlarda). Katta quvvatli tuproq nasoslari va ko'mirso'rgichlar shlam yoki pulpalarni karerlardan bir necha km gacha transportlashga imkon beradi.

Pulpa yoki shlamlarni haydash uchun asosan markazdan qochma nasoslar qo'llaniladi.

Shlam nasosi (9.4-rasm) tana 4, markaziy suruvchi patrubka 1 va haydovchi patrubka 3 dan tashkil topgan. Tana tsilindrik kronshteynga qopqoq 6 orqali shpilkalar 5 yordamida mahkamlangan. Nasosning ishchi g'ildiragi 2 val 11 ga konsol usulda o'tkazilgan hamda gayka va kontr-gayka yordamida mahkamlangan. Valni zichlash uchun gayka 9 yordamida sozlanadigan salnik 8 ko'zda tutilgan. O'z navbatida val ikkita podshipnik 10 va 12 larda mahkamlangan va mufta 13 yordamida elektrmotordan harakatga keltiriladi. Shlam salnikka kirmasligi maqsadida uning oldida 7 teshik orqali yuqori bosimda toza suv haydaladi. 1500 ay/min tezlikda aylanayotgan ishchi g'ildirakning parraklariga markaziy surish patrubkasi orqali keladi va katta bosim ostida haydash patrubkasiga chiqariladi.



9.4-rasm. Shlam nasosi.

1-so'ruvchi patrubka, 2-nasos, 3-haydovchi patrubka, 4-tana, 5-shpilka, 6-qopqoq, 7-teshik, 8-salnik, 9-gayka, 10-podshipnik, 11-val, 12-podshipnik, 13-mufta.

Shlam va pulpalar haydash uchun qo'llaniladigan markazdan qochma nasoslar texnik tavsifi 9.3-jadvalda keltirilgan.

Markazdan qochma nasoslarning texnik tavsifi

9.3-jadval

Ko'rsatkichlar	6FSH -11	6FSH -7s	6FSH -7a	GrT1 00/40	Gr160 / 31,5	Gr400 / 40	Gr800 / 40	GrT125 0/71	Gr1 60/5 0
Unumdorligi, m ³ /soat	100 54	150 60	200 60	100 40	160 31,5	400 40	800 40	1200 71	160 50
Bosishi, m									
Aylanish tezligi, ayl/min	2950	1470	1470	1450	1450	965	725	965	725
Nasos FIK, %	-	-	-	55	66	67	68	67	69
Nasos quvvati, kvt									
Massasi, t	100 -	125 -	125 -	- 0,37	25 0,6	85 1,1	160 2,2	420 5,3	340 3,6

9.6.1. Gidrotransportlovchi uskunalar hisobi

Gidrotransport qurilmasining hisobi uning quvuri diametrini, umumiy bosishi va yuritma quvvatini aniqlashdan iborat.

Hisoblashning birlamchi asoslari sifatida kerakli pulpa miqdori, uning tavsifi va pulpa uzatish quvur trassasi sxemasi kerak.

Pulpaning muhim ko'rsatkichlaridan biri bu undagi tuproq miqdoridir. Bu ko'rsatkich gidroaralashma hajmiy kontsentratsiyasi deb nomlanadi:

$$S = (\rho_p - \rho_s) / (\rho_x - \rho_s), \quad (9.11)$$

bu yerda: ρ_p – pulpa zichligi, t/m^3 ; $\rho_s = 1 t/m^3$ – suv zichligi; ρ_x – xom ashyo zichligi, t/m^3 .

Pulpaning zichligi (t/m^3) quyidagicha aniqlanadi :

$$\rho_p = V_s \rho_s + V_x \rho_x, \quad (9.12)$$

bu yerda: V_s va V_x – $1 m^3$ pulpadagi suv va xom ashyo hajmlari, m^3 .

Pulpa nasosining uzatishi:

$$P_p = P_x / (3600 \rho_p), \quad (9.13)$$

bu yerda: P_x – nasosning pulpa uzatish miqdori, $t/soat$.

Quvur diametrini vodoprovodlar normalari asosida qabul qilinadi (m):

$$D = \sqrt{P_p}, \quad (9.14)$$

Olingan natijani quyidagi standart quvurlar diametrlar qatorining eng yaqin sonigacha tenglashtiriladi: 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,40; 0,45; 0,5; 0,6 m.

Zarrachalar o'lchamlari 0,2 mm dan kichik bo'lgan pulpalar uchun kritik tezlik quyidagicha aniqlanadi:

$$v_{kr} = n \sqrt{(\rho - \rho_s)gD / \rho} \quad (9.15)$$

bu yerda; $n = 0,7 - 1,2$ – pulpaning aralashganligini belgilovchi koeffisient.

Eng yaxshi sharoit quyidagi holda bo'ladi:

$$v_p = (1,1 - 1,2) v_{kr} \quad (9.16)$$

Pulpaning quvur ichida harakati jarayonida uning bosimi yo'qotilishi bilan kuzatiladi. Buning sababi pulpa yo'l mobaynida ma'lum balandlikka ko'tariladi hamda gorizontal harakati paytida yo'qotishlar kuzatiladi:

$$N_p = (h + K L i) \rho_p / \rho_s, \quad (9.17)$$

bu yerda: h – pulpa ko'tarilishining geodezik balandligi, m (pastliklar bo'lgan chog'da h minus belgili olinadi); $K = 1,1$ – mahalliy

qarshiliklarda yo'qotilayotgan bosim (kranlar, to'sqichlar va boshq.); L - quvur uzunligi, m; i - m quvurning uzunligiga to'g'ri keluvchi toza suv harakatidagi yo'qotishlar :

$$i = \lambda v_p^2 / (D g) , \quad (9.18)$$

bu yerda: λ - quvur diametriga bog'liq gidravlik qarshiliklar koeffisienti.

Δ, m	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45
0,5							
λ	0,0185	0,018	0,0175	0,0165	0,016	0,0155	
0,0155	0,015						

Nasosning elektr yuritmasi quvvati quyidagi tenglamadan topiladi:

$$N = K_z P_p N_p \rho_p \quad (9.19)$$

bu yerda: $K_z = 1,1 - 1,2$ - zapas koeffisienti.

10-BOB. YUK KO'TARISH MASHINALARI VA JIHOZLARI

10.1. Yuk ko'tarish mashinalarining ishlash ko'lami va tasnifi

Yuk ko'tarish mashinalari materiallarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirishda, qurilish konstruksiyalarini montaj qilishda, omborlarda ko'tarish-tushirish ishlarida qo'llaniladi.

Ish xarakteriga ko'ra bu mashinalar davriy harakat qiluvchilardir. Ularning asosiy parametrlaridan biri – yuk ko'tarish qobiliyatidir. Yuk ko'tarish qobiliyati massa birligi (kg, t) da belgilanadi. Yukning og'irlik kuchi uning massasi va erkin tushish tezligiga bog'liq bo'lganligidan birligi qilib (N, kN) belgilanadi. Bundan tashqari, yuk ko'tarish mashinalari xizmat ko'rsatish maydoni, yukni ko'tarish balandligi va qulochi, ish jarayoni harakati tezligi, massasi, sarflanadigan quvvat va tayanchlariga tushadigan yuklar qiymati bilan xarakterlanadi. Yuk ko'tarish mashinalarining yuk ko'tarish qobiliyati ilgakning qulochiga bog'liqdir. *Ilgakning qulochi* deb, kraning burilish qismi o'qidan yuk ko'taruvchi ilgakkacha bo'lgan masofaga aytiladi. SHuning uchun kranlar yuk momenti (yukning og'irlik kuchini yuk yelkasi ilgakning qulochiga ko'paytmasi) bilan xarakterlanadi.

Ishlash ko'lamiga ko'ra yuk ko'tarish mashinalari quyidagi guruhlariga bo'linadi: yordamchi yuk ko'tarish mashinalari, qurilish ko'targichlari, qurilish kranlari, maxsus quvvur yotqizgich kranlar.

Yordamchi yuk ko'tarish mashinalariga domkratlar, qurilish chig'irlari va osma chig'irlar (tallar va elektrotallar) kiradi. Ularning afzalligi shundaki, ular bir xil mexanizmlardan iborat bo'lib, yuklarni gorizonta va vertika yo'nalishda transportirovka qiladi. Yukni vertika transportirovka qilish mexanizmlariga domkratlar, qurilish chig'irlari va tallar kiradi, gorizonta yo'nalishda esa relsli yo'llar bo'yicha tortuvchi chig'irlar misol bo'ladi.

Qurilish ko'targichlari. Bu mashinalarda yuk yoki odamlarni yuqoriga ko'tarishda ishlatiladi. Ular qattiq biriktirilgan yo'naltiruvchi reykalarda harakat qiladi va yuklarni maydonchalarda, odamlarni esa maxsus kabinalarda ko'taradi.

Qurilish kranlari. Bu anchagina murakkab va universal bo'lib, donador yuklarni ko'chirishda, qurilish konstruksiyalarini va texnologik qurilmalarni ko'tarishda xizmat qiladi. Ular konstruksiyasiga va xizmat ko'rsatish maydoniga ko'ra konsolli (strelali) yoki prolyotli, statsionar yoki ko'chma turlariga bo'linadi.

Konsolli kranlarga statsionar–machтали, machта–strelali, minorali,

strelali o'zi yurar kranlar va maxsus quvur yotqizgich kranlar kiradi.

Kranlarga: ko'priqli, Chorpoyali va kabelli kranlar kiradi. Statsionar strelali kranlar yukni faqat o'z strelasi aylanadigan doira yoki sektor atrofida ko'chiradi.

Minorali kranlar relsli yo'lda harakatlanib, yukni ko'chiradi hamda uzunligi rels uzunligiga teng va eni kran qulochining ikki barobariga teng to'rtburchak maydonga xizmat qiladi.

Minorali kranlar ko'p sonli konstruktsiyalarni ko'tarib o'rniga qo'yishda qo'l keladi. Strelali o'zi yurar kranlar (avtomobil, pnevmog'ildirakli, gusenitsali maxsus shassiga o'rnatilgan) yuklarni yer bo'ylab ko'chiradi va har qanday ko'rinishdagi maydonda xizmat qiladi.

Chorpoyali va ko'priqli kranlar maxsus temir yo'llarda harakat qilib, to'g'ri burchakli zonada xizmat ko'rsatadi. Kabel kranlar ikki ustun oralig'ida tortilgan arqon bo'yicha yukni harakatlantiradi. Kranlarning metall konstruktsiyasiga bir nechta mexanizmlar o'rnatilgan bo'ladi. Kran mexanizmlari: yukni ilib oluvchi qism; kran harakatini ta'minlovchi mexanizm; strela qulochini o'zgartiruvchi mexanizm; buriladigan qismni aylantiruvchi mexanizm.

Kranlar mexanizmlari yuritmalariga ichki yonuv dvigatellari, gidravlik yoki elektrodvigatellar qo'llaniladi. Elektrodvigatellar doimiy yoki o'zgarmas tok bilan ishlaydi.

Maxsus quvur yotqizuvchi kranlar. Bunday kranlar strelasi yon tomonga joylashgan bo'lib ular traktorlarga o'rnatiladi. Ulardan foydalanishda afzallik shundan iboratki, quvur yotqizuvchi kranlar bir-biriga ulangan uzun quvurlarni mashinalardan tushirishda, neft hamda gaz quvurlarini chuqurga (transheyaga) yotqizishda, chuqur bo'ylab qilinadigan boshqa ishlarni bajarishda qo'llaniladi.

Mashinalarni boshqarish sistemasi. Mashinalarni boshqarish bir necha ko'rsatkichlarini rostlashni talab etadi. Boshqarish dastalari juda ko'p bo'lganidan, ularning sonini kamaytirish uchun boshqarish a'zolari birlashtiriladi. Bunday agregatlar markaziy boshqarish postlaridan iborat bo'lib, ularning mexanizmlari o'zaro kinematik bog'langan.

Boshqarish stendiga va mashinist kabinasiga alohida talablar qo'yiladi. Mashinistning kabinada joylashuvi, richaglarning dastalari va pedallarga nisbatan o'tirg'ichning vaziyatini o'zgartirish imkoniyati, richaglarning o'zaro joylashuvi, kabinaning komfortabelligi, ko'rish burchagining kattaligi alohida ahamiyatga ega.

10.2. Domkratlar

Montaj va ta'mirlash ishlarida yuklarni uncha katta bo'lmagan balandlikka ko'tarish uchun domkratlardan foydalaniladi. Reykali, vintli va gidravlik domkratlar keng tarqalgan.

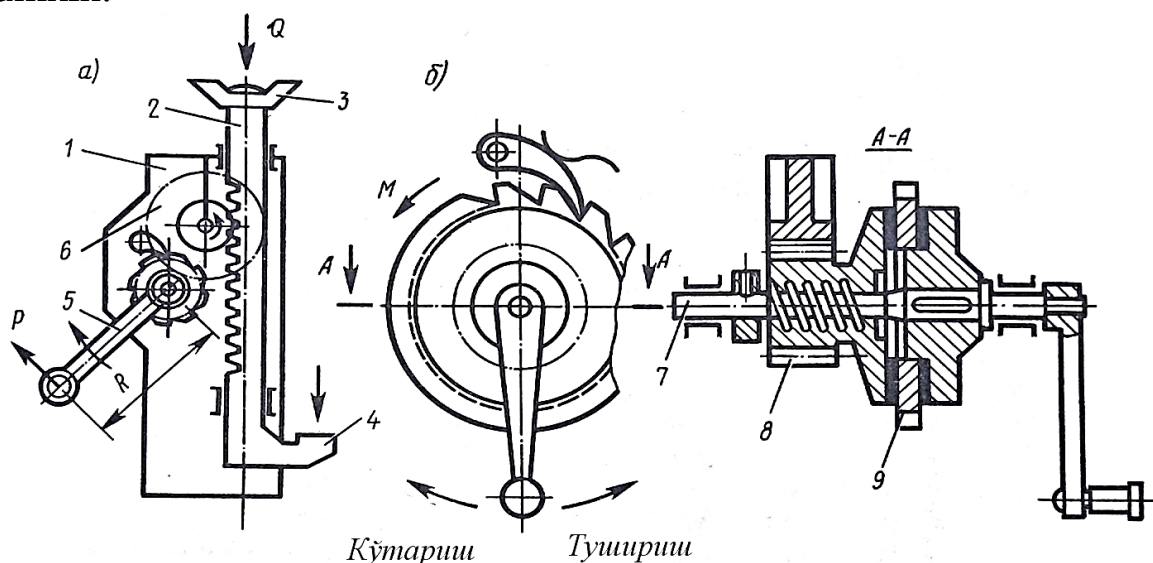
Reykali domkrat. U yo'naltiruvchi bo'yicha siljuvchi reyka 2, buriladigan yuk ko'taruvchi kallak 3, taglik 4 va korpus 1 dan iborat (10.1-rasm). Yukli reyka dasta 5 ga aylantirish yo'li bilan tishli uzatma 6 yordamida ko'tariladi. Domkratni ishlashi uchun to'xtatuvchi qurilma ko'zda tutilgan bo'lib, u quyidagicha ishlaydi. Val 7 va tishli g'ildirak 8 vintsimon rezba ga ega. Vtulka va dastaning yuza tekisliklarida xrapovikli g'ildirak 9 joylashgan.

Yukni ko'tarishda dasta rezba bo'ylab chapga siljiydi. Xrapovik g'ildirakni to'xtatadi va reykanı tishli uzatma orqali yuqoriga ko'taradi. Ko'tarilish tugashi bilan dasta xrapovikli g'ildirak ilmog'i bilan to'xtatiladi va val orqaga aylanib ketmaydi. Yukni tushirishda dasta qarshi tomonga aylantiriladi va bir vaqtning o'zida xrapovikli g'ildirakni bo'shatib rezba o'ngga harakat qiladi. Reykali domkrat yukni ko'tarishga sarflanadigan kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$P = \frac{Qd_0}{2Ru\eta} \quad (10.1)$$

bu yerda: d_0 – shesternya boshlang'ich aylanasi diametri, m; R – dasta uzunligi, m; u – uzatmaning umumiy uzatishlar soni; η – uzatmaning foydali ish koeffisienti ($\eta=0,65\dots0,85$).

Reykali domkratlar yordamida 6 tonna 0,6 m balandlikka ko'tarish mumkin.



10.1-rasm. Reykali domkrat.

a) umumiy ko'rinishi; b) to'xtatgich.

1-korpus, 2-reyka, 3-buraladigan yuk ko'taruvchi kallak, 4-taglik, 5-dasta, 6-uzatma, 7-val, 8-tishli g'ildirak, 9-xropovikli g'ildirak, 10-prujina.

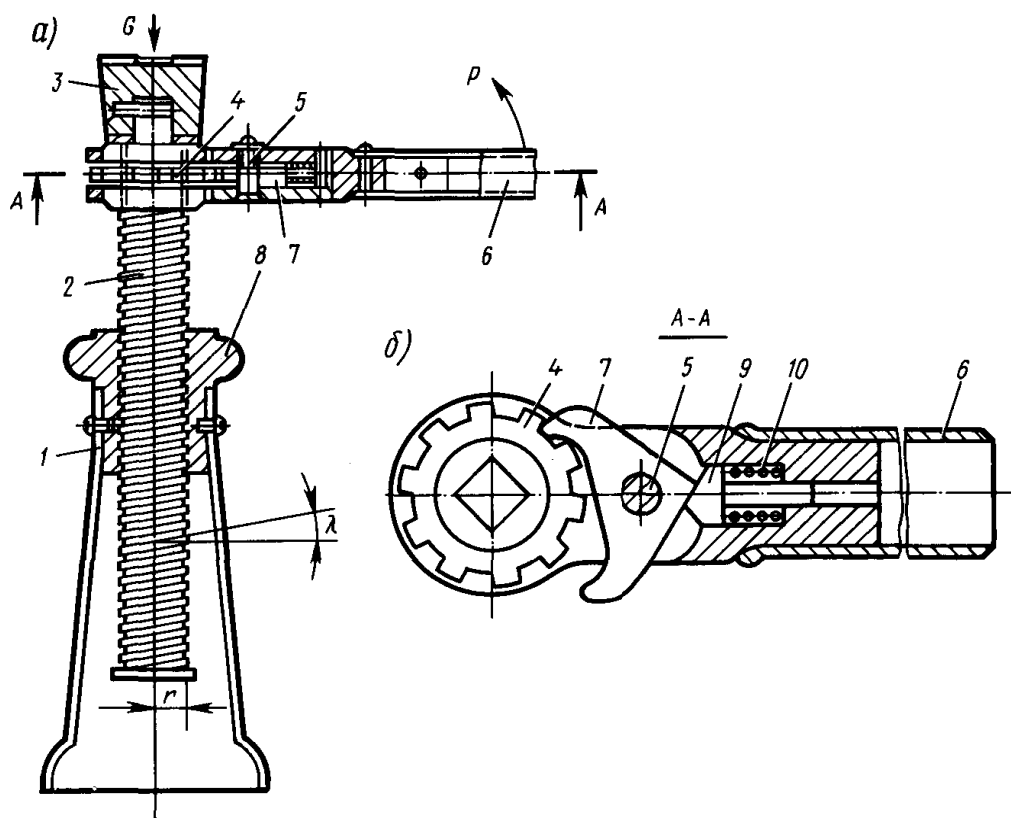
Vintli domkrat. Vintli domkrat bronza gayka 8 li korpus 1 (10.2-rasm) to'g'ri burchakli yoki trapetsiyasimon rezkali vint 2, yuk kallagi 3 va treshyotkali dastak 6 dan iborat. Dasta vintning doirasimon qismiga erkin o'rnatilgan.

Treshyotka vintni kvadrat qismiga kiygizilgan tishli g'ildirak 4 va ushlagich (sobachka) 7 dan iborat. Vintni yo'nalishga bog'liq holda ushlagich o'z o'qi 5 ning chetki holatlaridan biriga buriladi va prujinali 10 to'xtatgich 9 bilan ushlab turiladi. Vint gayka jufti o'z-o'zini to'xtatib yukni ushlab tura oladi. SHuning uchun vintli domkratlarda to'xtatish qirilmasi yo'q. Vintli domkratlarning yuk ko'tarish qobiliyati 50 tonnagacha, yuk ko'tarish balandligi esa 0,35 m. ko'tarilayotgan yuk miqdori 20 tonnadan ortganda dastadagi kuchlanish ortadi.

Vintli domkrat dastasini qo'l bilan aylantirganda dastadagi kuchlanish quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P = \frac{Qr \operatorname{tg}(\lambda + \rho)}{R\eta}, \quad (10.2)$$

bu yerda: R – qo'lda aylantirilganda dastada hosil bo'ladigan zo'riqish kuchi, N; Q – qo'yilgan kuch, N; r – vint radiusi m; η – domkrat foydali ish koeffisienti; R – dasta uzunligi, m; λ – vint chizig'ining ko'tarilish burchagi; ρ – ishqalanish burchagi, grad.



10.2-rasm. Vintli domkrat.

a) vintli domkrat; b) dasta.

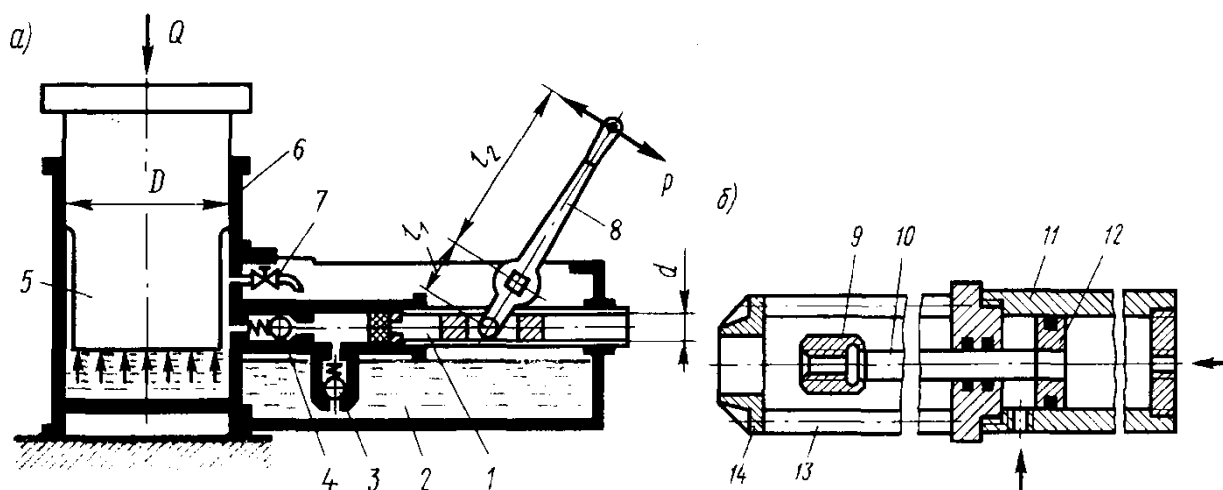
1-korpus, 2-vint, 3-yuk kallagi, 4-tishli g'ildirak, 5-o'q, 6-dasta, 7-ushlagich, 8-gayka, 9-to'xtatgich, 10-prujina.

Gidravlik domkrat. Hidravlik domkrat (10.3-rasm) korpus vazifasini bajaruvchi tsilindr 6, porshen 5, nasos 1, so'rish 3, haydash 4 va tushirish 7 klapanlaridan iborat.

Ishchi suyuqlik sifatida mineral moy yoki muzlamaydigan aralashmadan foydalaniladi. Moy uchun bak 2 korpus bilan birga tayyorlanadi. Dasta 8 orqali nasos plunjeriga ilgarilanma qaytma harakat beriladi. Plunjer o'ngga harakat qilganda nasos tsilindri suyuqlikka to'ladi, chapga harakat qilganda esa suyuqlik bosim ostida haydash klapani orqali asosiy tsilindrdagi porshen ostiga tushadi. Yukni ko'tarishda dasta hosil bo'ladigan zo'riqish kuchi quyidagi ifodadan topiladi.

$$P = \frac{Qd^2l_1}{D^2l_2\eta} \quad (10.3)$$

Dastaki yuritmalı hidravlik domkratlar 200 tonna yukni 0,18, 0,2 metrğa ko'taradi. Mashinalı yuritması bo'lgan hidravlik domkratlar esa 500 tonnagacha yuk ko'taradi.



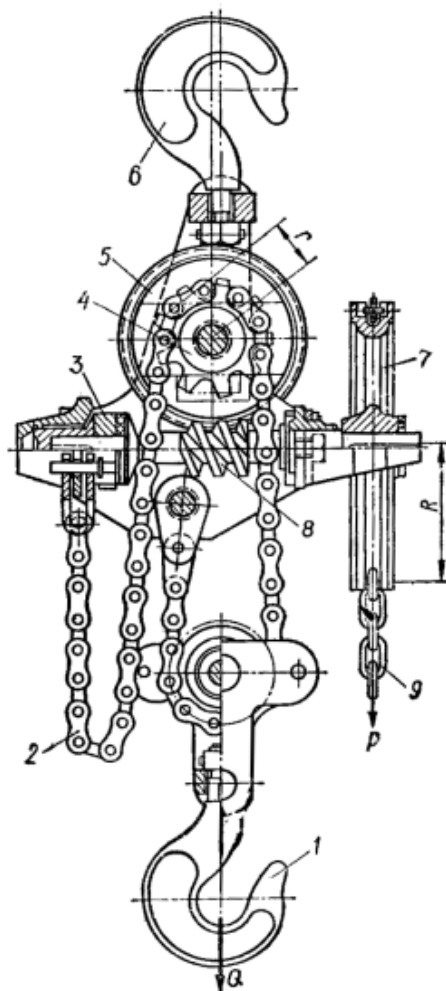
10.3 – rasm. Gidravlik domkrat.

a) dastaki yuritmal; b-sterjenlarni taranglash uchun tortuvchi domkrat.
 1-nasos, 2-bak, 3-so'rish klapani, 4-haydash klapani, 5,12-porshen, 6-tsilindr, 7-to'kish klapani, 8-dasta, 9-gayka, 10-shtok, 11-tsilindr, 13-tutgich, 14-tirak plita.

10.3. Tallar

Osma chig'irlar yoki tallar yuklarni gorizontal va vertikal yo'nalishda siljitish uchun xizmat qiladi. Yuritmaga ko'ra ular dastaki va elektr yuritmal osma chig'irlar bo'ladi.

Dastaki tallar. Dastaki tallar, bino balkalariga yoki boshqa qurilmalariga ilmoq 5 yordamida ilinadi (10.4-rasm). Ularning yuk ko'tarish qobiliyati 0,5...5 t, ko'tarish balandligi esa 3 metrgacha. Dastaki tallar yuk ko'taruvchi qismi plastinkasimon yoki oval zvenoli yuk zanjiri 1 bo'lib, u yulduzcha 3 ga kiygizilgan. Yulduzcha esa chervyakli reduktorni chervyak g'ildiragi 4 ga mahkamlangan. CHervyakli uzatmaning foydali ish koeffisientini orttirish maqsadida ikki kirimli chervyak qo'llanilgan. SHuning uchun chervyak vali 7 ga ikki konussimon yuk tayanch to'xtatgich 2 o'rnatilgan. CHervyak zanjirli g'ildirak 6 orqali zanjir 8 yordamida aylanadi.



10.4 – rasm. Dastaki chervyakli tal.

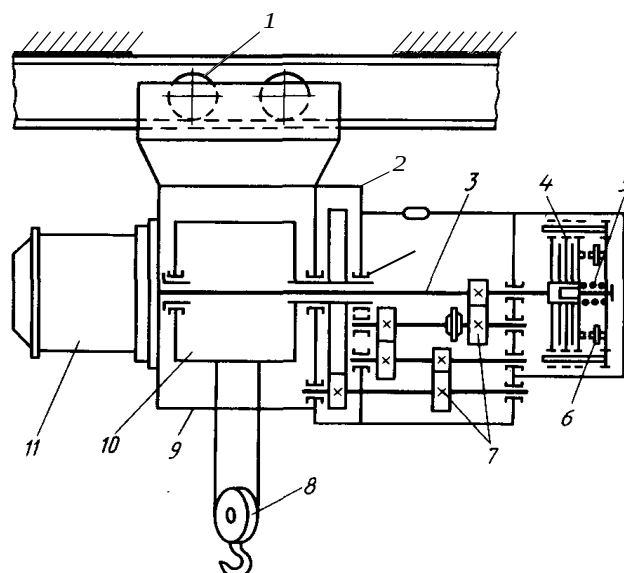
1-yuk zanjiri, 2-to'tatgich, 3-yulduzcha, 4-chervyak g'ildiragi, 5-ilmoq, 6-zanjirli g'ildirak, 7-chervyak, 8-zanjir.

Talning yuk ko'tarish qobiliyati quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$Y = 2R u K \eta \cdot (10^3 \text{ gr}), \quad (10.4)$$

bu yerda: Q – yuk miqdori, t; R – zanjirga qo'yilayotgan kuchlanish; u – uzatishlar soni; r – yulduzcha radiusi; R – zanjirli g'ildirak radiusi; g – erkin tutish tezlanishi; η – uzatmaning foydali ish koeffisienti.

Elektr yuritmalı tallar elektrotallar deyiladi. Bunday tallar osma elektrik chig'irga ega bo'lib, u ko'tarish mexanizmi 2 va alohida yuritmaga ega bo'lgan harakatlanish mexanizmi 1 dan iborat. Elektrotal monorels bo'ylab to'g'ri chiziqli yoki yopiq kontur bo'yicha harakat qiladi. Elektrotalni boshqarish egiluvchan kabelga o'rnatilgan tugmachali boshqaruv pulti orqali amalga oshadi.



10.5-rasm. Elektrotalning kinematik sxemasi.

1-yurish aravachasi, 2-yuk ko'tarish mexanizmi, 3-val, 4-elektromagnitli to'xtatgich, 5-prujina, 6-elektromagnit, 7-reduktor, 8-ilmoqli osma, 9-korpus, 10-baraban, 11-elektrodvigatel.

Elektrotalni ko'tarish mexanizmi (10.5-rasm) korpus 9 dan va uning ichidagi baraban 10 ga o'rnatilgan asinxron kran elektrodvigateli 11, reduktor 7, diskli elektromagnit 4, yukni ko'tarilish balandligini chegaralovchi ilmoqli osma 8 dan iborat.

Korpus yurish telejkasiga osilgan. Yukni tushirish elektrodvigatelini reversivlash orqali amalga oshiriladi. Diskli elektromagnit to'xtatgich avtomatik ravishda ishlaydi. Elektrodvigatel yurgizilganda zanjirga elektromagnit disk 6 lar ajratadi va val 3 erkin aylanadi. Elektrodvigatel uzilganda elektromagnit g'altaklari va to'xtatgich disklari prujina 5 bilan qisiladi.

10.4. Chig'irlar

CHig'irlar qurilish konstruksiyalari va jihozlarini montaj qilishda, og'ir yuklarni qurilish maydonida siljitishda, shuningdek kranlar, ko'targichlar va boshqa ko'tarish tushirish mashinalarida qo'llaniladi. Bajaradigan ishiga ko'ra chig'irlar quyidagi turlarga: ko'taruvchi va kuch chig'irlariga bo'linadi. Yuritmasiga ko'ra – dastaki va mashina yuritmal. Barabanlar soniga ko'ra – bir, ikki barabanli va barabansiz.

Barabanli dastaki yuritmal chig'irlar. Bunday chig'irlarning tortish kuchi $5 \div 80$ kN bo'lib, po'lat arqon sarfi esa $50 \div 200$ metrni tashkil qiladi. Montaj ishlarida qo'llanuvchi barabanli dastaki yuritmal chig'irning sxemasi 11.6–rasmda keltirilgan. CHig'ir barabani 1, ochiq

tishli uzatma 3, diskli yuk tayanuvchi to'xtatgich 4 va stanina 2 dan iborat.

To'xtatgich stanina 2 ga mahkamlangan parallel vallarga o'rnatilgan. Dasta 6 ni aylantirish bilan yukni ko'tarib tushiriladi.

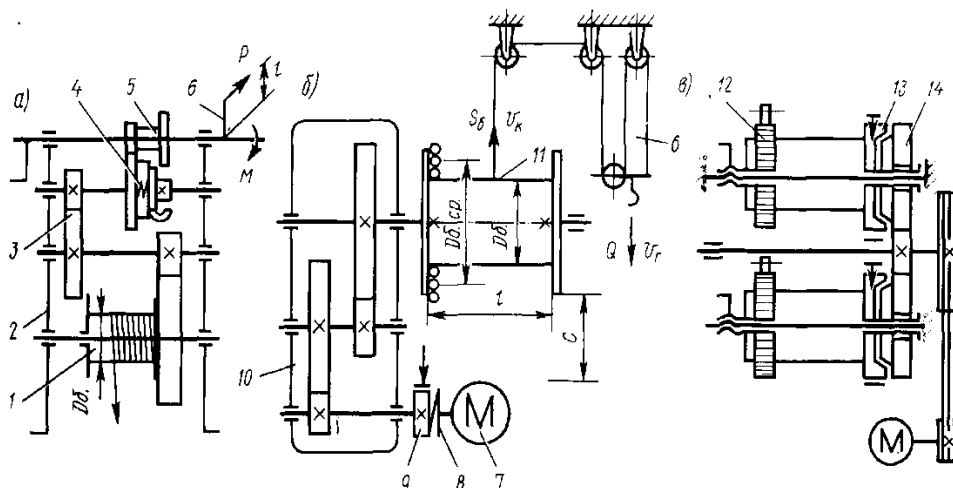
Dastaki chig'irlarda bir, ikki va to'rt kishi birdaniga ishlashi mumkin. Qisqa muddatli ishlashda (5 daqiqagacha) dasta uzunligi 400 mm bo'lganda bir kishiga to'g'ri keladigan zo'riqish kuchi 200 N gacha bo'lishi kerak.

Yuritma chig'irlar. Baraban bilan elektrodvigatelni kinematik qo'shilishiga ko'ra chig'irlar elektoreversiv va friksion bo'ladi. Elektoreversiv chig'irlarda elektrodvigatel bilan baraban ajralmas qilib mahkamlangan, friksion chig'irlarda esa elektrodvigatel va baraban vallari friksion mufta orqali mahkamlangan.

Elektoreversiv chig'ir. (10.6-rasm, b) Elektoreversiv chig'ir elektrodvigatel 7, elastik mufta 8, to'xtatgich 9, tishli reduktor 10, baraban 11 va payvandlangan ramaga o'rnatilgan yurgizish mexanizmidan iborat. CHig'ir fundamentga mahkamlanadi. Bir barabanli elektoreversiv chig'irlarni tortish kuchi 3,2...1,25 kN, arqon tezligi 0,5...0,1 m/s va arqon uzunligi 80...800 metrni tashkil qiladi. Turli xil polispastlarni qo'llab elektoreversiv chig'ir yordamida qurilish montaj ishlaridagi turli xil vazn va o'lchamdagi yuklarni ko'tarish mumkin. Elektoreversiv chig'ir qurilish ko'targichlari, kranlar va boshqa ko'tarish mashinalarida qo'llaniladi.

Montaj ishlarini tezlashtirish uchun chig'irlarda ikki kolodkali to'xtatgichlar qo'llaniladi (10.7–rasm). Pedal 1 ni bosganda to'xtatgich yuki 2 ko'tariladi va yuk o'zining og'irlik kuchi bilan tushadi.

Barabanga o'ralayotgan po'lat arqondagi zo'riqish kuchi S_b , po'lat arqon tezligi v_k va po'lat arqon uzunligi L chig'irning asosiy parametrlari bo'lib hisoblanadi.



10.6-rasm. Chig'irning kinematik sxemasi.

a) dastaki yuritmal chig'ir; b) elektroveersiv chig'ir; v) ikki barabanli friktsion chig'ir.

1 – baraban, 2 – stanina, 3 – uzatma, 4 – diskli to'xtatgich, 5- tishli sektor, 6- dastakni aylanishi, 7- elektrodvigatel, 8 – mufta, 9 – to'xtatgich, 10 – reduktor, 11 – baraban, 12 – xrapovikli qurilma, 13 – to'xtatgich, 14 – friktsion mufta.

Po'lat arqondagi zo'riqish kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{\delta} = \frac{(Q+q)g}{u_{pol}\eta_{pol}} \quad (10.5)$$

bu yerda: Q – yuk vazni; kg q – yuk ko'taruvchi qurilmalar vazni, kg; u_{pol} – polispast karraliligi; η_{pol} – polispastning FIK

Po'lat simli arqonni uzilishda zo'riqish kuchi $R_r = S_{\delta} n$ bo'yicha mus-tahkamlik zahirasi $n=5; 5,5; 6$ bo'lganda, mos ravishda yengil, o'rta va og'ir ish rejimlari uchun tanlanadi.

Barabanning ruxsat etiladigan minimal diametri po'lat arqon diametriga bog'liq ravishda quyidagicha olinadi: $D_a = (16, 18, 20) d_k$.

Barabanga o'ralayotgan po'lat arqon uzunligi yuk ko'tarish baland-ligiga va polispast karraliligiga bog'liq. Bundan tashqari arqonni tortilishdan bo'shatish uchun $1,5 \pm 2$ o'ram uzunlikdagi po'lat arqon qoldiriladi. Unda po'lat arqon uzunligi quyidagicha aniqlanadi.

$$L = Nu_{pol} + (1,5 \dots 2,0) \pi (D_d + d_k), \quad (10.6)$$

Po'lat arqon barabanga bir yoki bir necha qavat o'ralishi mumkin.

Bir qavatli o'ralishda barabanning ishchi qismi uzunligi.

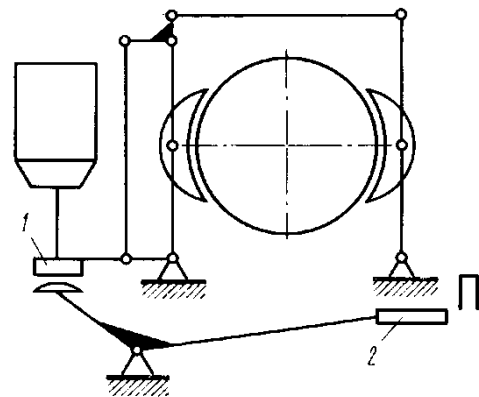
$$l_d = Lt / [\pi (D_d + d_k)], \quad (10.7)$$

bu yerda: $t = d_k + (2 \dots 3)$, mm – o'ram qadami.

Ko'p qavatli o'rashda esa

$$l_d = Ld_k / [\pi m (D_d + md_k)], \quad (10.8)$$

bu yerda: m – o'ramlar soni; $D_d + md_k$ – o'ramning o'rtacha diametri.



10.7-rasm. Ikki kolodkali to'xtatgich sxemasi.

1 – pedal, 2 – to'xtatish yuki.

Barabanga o'ralayotgan po'lat arqonni tezligi v_a yukni ko'tarish tezligiga v_{yu} bog'liq holda quyidagicha aniqlanadi:

$$v_a = v_{yu} u_{pol} , \quad m/s \quad (10.9)$$

Dvigatel quvvati

$$N = S_b v_a / (1000 \eta_{chip}) \quad (10.10)$$

bu yerda: $\eta_{chip} = \eta_b \eta_{red}$ – chig'irning foydali ish koeffisienti, baraban va reduktorning FIK lari orqali topiladi.

Olingan ma'lumotlar bo'yicha elektrodvigatel tanlanadi.

Reduktor esa ish rejimi va uzatmalar soniga qarab tanlanadi.

To'xtatgich to'xtatish momentiga qarab ehtiyot zahirasiga ($K_T=1,5; 1,75; 2,0$) mos ravishda yengil, o'rta va og'ir rejimlar uchun quyidagicha aniqlanadi.

$$M_T = K_T M_d \eta_{red} / u_{red} . \quad (10.11)$$

10.5. Ko'targichlar

Ko'targichlar kurilishda binolarni pardozlash va ta'mirlash ishlarini olib borishda, sanoatning boshqa tarmoqlarida xom ashyo va qurilish materiallarini, odamlarni yuqoriga ko'tarishda ishlatiladi.

Ko'targichlar mahkamlangan yo'naltiruvchi metall reykalarda tik va qiyaroq harakat qilib, unga joylashgan maydonchalar yoki kabinalar ichida yukni ko'taradi yoki tushiradi. Qurilish ko'targichlari bajaradigan vazifasiga qarab yuk va odam ko'taradigan ko'targichlarga, konstruksiyasiga qarab esa machtali va shaxtali ko'targichlarga bo'linadi.

Machtali yuk ko'targichlar. Ularni qurilayotgan binoning tashqarisiga o'rnatiladi. Ko'targich (10.8–rasm) quyidagi asosiy yig'ma qismlardan: tayanch ramasi 1, machta-yo'naltiruvchi bloklar 4, karetk 6, yuk maydonchasi 7, elektoreversiv chig'ir 3 va elektr qurilma 2 dan iborat.

Yuk maydonchasi machtaga mahkamlangan yo'naltiruvchi reykalarda bo'ylab ko'tariladi. Yuk maydonchasini ko'taruvchi elektoreversiv chig'ir arqoni yo'naltiruvchi bloklar 8 orqali va machta yuqorisidagi bloklardan o'tib barabanga o'raladi.

Machtaning balandligi 10 metrdan ortiq bo'lganda u bino devoriga tayanch 5 lar orqali mahkamlanadi. Tayanch ramani yengil harakat qilishi va qo'lda siljitish uchun pnevmatik g'ildiraklar bilan jihozlanadi. Ko'targichlarni o'rnatganda ularni yuk platformalari derazalarning ochiq joylariga to'g'ri kelishi va asosi binoga perpendikulyar holatda bo'lishi kerak.

Yuk ko'tarish balandligi 17 m va undan ortiq bo'lganda, ko'targichlar baxtsiz hodisalarni oldini olish maqsadida chiquvchi maydoncha 10 bilan ta'minlanadi. Bu maydonchalar yukni siljitish uchun maxsus yuritma 9 bilan jihozlangan.

Ko'targichlarga ma'lum bir balandlikdan keyin o'zini to'xtatish uchun maxsus moslama o'rnatiladi. Bundan tashqari po'lat arqonlar uzilib ketganda yoki ko'targich tushib ketishini oldini olish maqsadida avtomatik ushlagichlar o'rnatiladi.

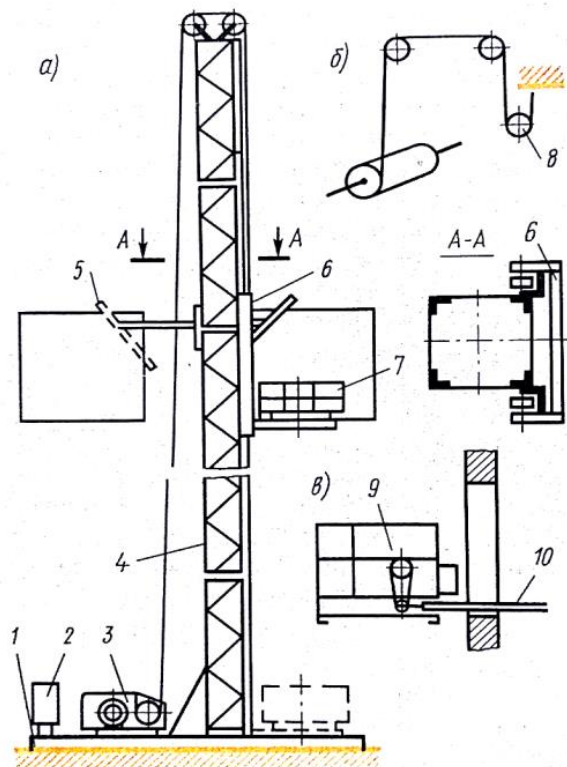
Kabinani erkin tushish yo'li ushlagichning boshlang'ich harakatidan 250 mm dan oshmasligi kerak. Kabina tushish yo'lini sekinlashish va butunlay to'xtashi ushlagichlar tezligi va turiga bog'liq. Ko'targichning ayrim konstruksiyalarida ushlagichning yo'li 100 mm dan oshmaydi.

Umumiy maqsadda ishlatiladigan machtali yuk ko'targichlar 0,3–0,5 t yukni 16 qavatgacha ko'taradi va ular eshik yoki deraza o'rinlaridan yukni bino ichiga qabul qilib oladigan qilib o'rnatiladi. Qurilish amaliyotida baland binolar qurilishida 1,6 tonnagacha yukni ko'tara oladigan va 200 metr balandlikkacha olib chiqadigan ko'targichlar ishlatiladi.

Po'lat arqonsiz ko'targichlar ham qurilishda keng qo'llaniladi. Ular bir yoki bir necha ustunli machtalardan iborat bo'lib, tishli po'lat reykalari tik holda machtaga mahkamlangan bo'ladi. Platformaga mahkamlangan tishli shesterniya po'lat tishli reyka bo'ylab harakat qiladi.

Yuk-passajir qurilish ko'targichlari. Baland binolarni qurishda yuk va odamlarni tashiydigan ko'targichlar ishlatiladi. Bu ko'targichlar 0,5–1,0 t. yukni 30 qavat (100 m) balandlikkacha olib chiqadi. Yuk-passajir ko'targichlarni liftlardan farqi shundan iboratki, liftda kabina shaxtaning ichki qismiga joylashgan bo'lsa, yuk-passajir ko'targichlarda kabina ko'targichning tashqi qismiga joylashgan bo'ladi.

Yuk-passajir ko'targichlar (10.9–rasm) machta 1, machtaning tepa qismiga o'rnatilgan yo'naltiruvchi blok 4, ko'taruvchi karetkalar o'rnatilgan kabina 5, blok 6 va strela 3 orqali o'tadigan po'lat arqonga osilgan muvozanatlovchi yuk 2 dan iborat.

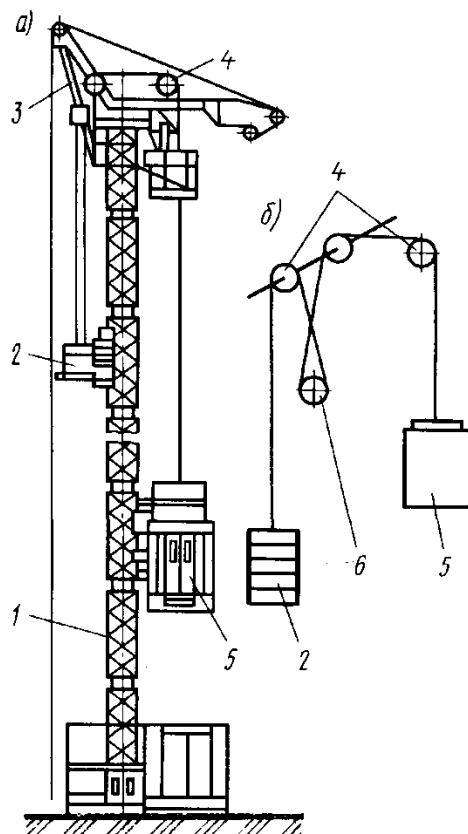


10.8-rasm. Machtali yuk ko'targich.

a) ko'targich sxemasi; b) platformani ko'tarish mexanizmi sxemasi; v) siljish maydoni.

1 – rama, 2 – elektr jihozlari, 3 – elektoreversiv chig'ir,
4 – machta, 5 – tayanch, 6 – karetkalar, 7 – yuk platformasi, 8 – blok,
9 – yuritma, 10 – maydoncha.

Ko'targich kabinasi odamlarni va qurilish materiallarini tushirishda xavfsizlikni ta'minlovchi maydoncha va chegaralagichlar bilan ta'minlanadi. Hamma qurilish ko'targichlari Davlat texnik nazoratining foydalanish va tuzilish qoidalari asosida bajariladi. Ularga ushlagichlar, chegaralagichlarni tezligini belgilovchi uzatgichlar va signal beruvchi moslamalar o'rnatiladi. Ko'targichni ishga tushirishga qadar u Davlat texnik nazorati hisobidan o'tadi va rasmiylashtiriladi.



10.9–rasm. Machtali yuk-passajir ko'targichi.

a) umumiy ko'rinish; b) arqon o'rash sxemasi.

1 – machta, 2 – muvozanatlovchi yuk, 3 – strela, 4 – blok, 5 – kabina, 6 – blok.

10.6. Machtali va machta-vantali kranlar

Yuk ko'tarish kranlari statsionar va ko'chma turlarga bo'linadi. Statsionar kranlar o'z turi bo'yicha machta va machta strelali kranlarga bo'linib, ularni qo'llanish doirasi chegaralangan. Machta va machta strelali kranli yig'ma konstruktsiyalarni, texnologik jihozlarni yirik qurilishlarda montaj qilish uchun qo'llaniladi. Machta krani buriladigan bo'lib, machtasi fundament ramasiga tayanadi va binoga mahkamlanadi yoki vantlar orqali mahkamlanadi. Machtaga buriluvchan strela o'rnatiladi. Yukni ko'tarish uchun chig'irdan foydalaniladi va yuk og'irligiga qarab polispast tanlanadi.

Vantli machta-strelali kranlar. Bu kran (10.10-rasm) 9 machta, 8 strela, 6 yuk strela, 3 polispastlar 11 tayanch rama, 14 chig'ir va 2 vantdan iborat. Strelasi sharnir orqali machtaning pastki qismiga mahkamlanadi va u vertikal o'q atrofida buruluvchi doira 10 yordamida 360^0 ga buriladi.

Machta va strela po'lat arqonli aylanish mexanizmiga ega. Machta pastki qismi maxsus zoldirli tovon 15 ga tayanadi. Machtaning tepa qismi qo'zg'almaydigan tayanch 1 orqali yuk ko'tarish qobiliyatiga ko'ra 8 tagacha vantlar bilan gorizontga nisbatan 30^0 burchak ostida mahkamlanadi.

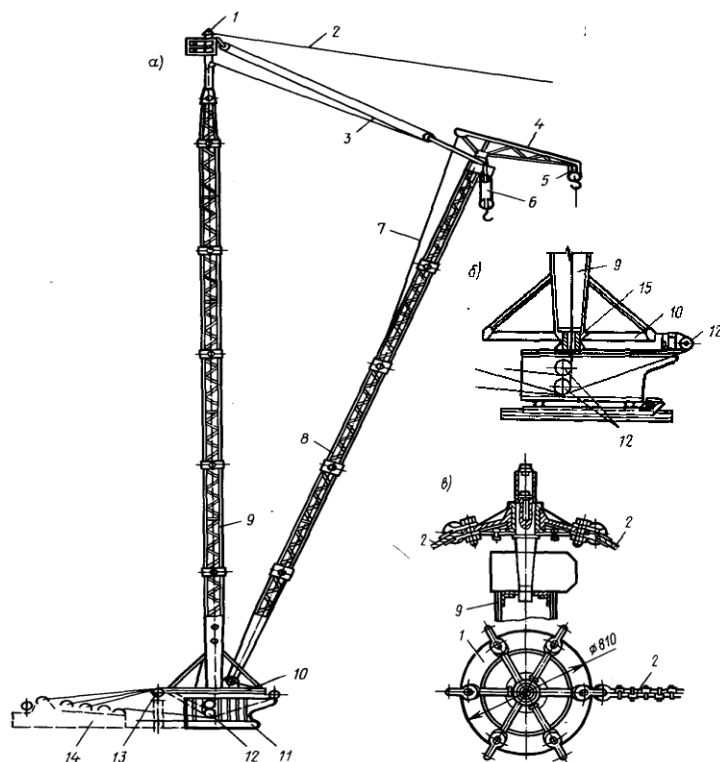
Strela va yuk polispastlari tarmoqlarining uchlari bloklar 12, 13 orqali machta ichkarisiga kiritiladi va strela tovonni teshigi orqali chiqarilib elektoreversiv chig'ir 14 ning barabaniga ulanadi. Asosiy strela va yukni yuqoriroqqa ko'tarish uchun machta qo'shimcha ravishda polispast 7, qo'shimcha qurilma-tumshuq (gusak) 4 va yuk ko'tarish qobiliyati ozroq bo'lgan ikkinchi polispast 5 bilan jihozlangan.

Vantlar tortilishining hisobi. Machtaning ish vaqtida vantni yuklanmagan qismi saqlanadi, boshqa qismi qo'shimcha yuklanadi, natijada machta og'adi. Machtaning og'ishiga zoldirli tayanch ustun qarshilik ko'rsatmaydi. Vantlar soni ko'p bo'lganda statik aniqmas masala yuzaga keladi. SHuning uchun ham barcha kuchlarni strela tekisligida ta'sir qiladi va bitta vant qabul qiladi deb, tayanchga nisbatan quyidagicha aniqlaymiz.

$$S_V = \frac{(Ql + PR)g + WH}{h \cos \beta} \quad (10.12)$$

bu yerda: Q – yuk va ilgak og'irligi: R – machta va strela og'irligi: W – kran ishchi holatiga shamol kuchining yukka ta'siri: l – yukning qulochi: R va N – kran massasi markazining koordinatlari.

Eng ko'p yuklangan vantning tortilishi $S = S_V K_I$, bu yerda: k_I – vantlar soniga bog'liq bo'lgan koeffisient, vantlar soni 4 ga teng bo'lganda, $k_I = 1,0$ va 6 da – 0,67, 8 da – 0,5, 10 da – 0,4, 12 da – 0,3 deb qabul qilinadi.



10.10-rasm. Vantli machta-strelali kran.

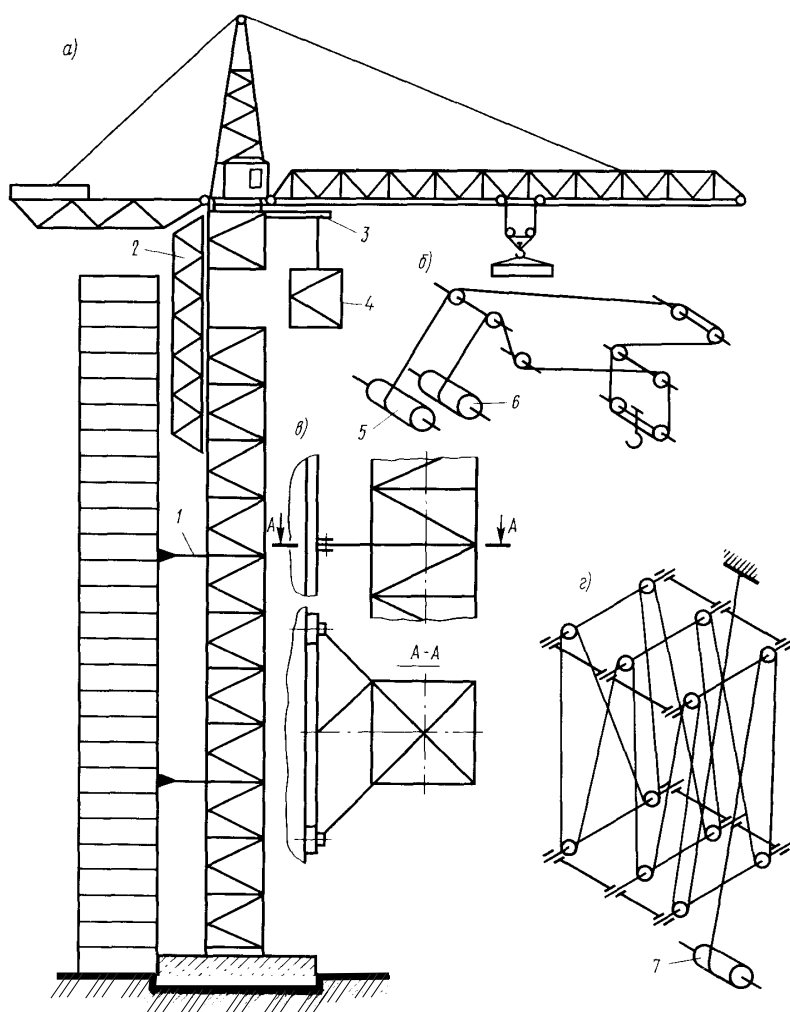
a) umumiy ko'rinish; b) kranni pastki tayanchi; v) kallak.

1-tayanch, 2-vint, 3-strela polispasti, 4-qo'shimcha qurilma-tumshuq (gusak),

5-polispast, 6-yuk polispasti, 7-polispast, 8-strela, 9-machta, 10-burilish doirasi, 11-tayanch ramasi, 12,13-blok, 14-chig'ir, 15-tovon.

10.7. Qo'yma (statsionar) minorali kranlar

Qo'yma (statsionar) minorali kranlar (10.11–rasm). Ular baland (150 m va undan yuqori) inshootlarni qurishda ishlatiladi. Statsionar kranlar buriluvchi kallak, gorizontal strela va unda harakatlanuvchi yuk karetasidan iborat. Bunday kranlar maxsus fundamentga yoki bino fundamentining bir qismiga o'rnatiladi. Minora balandligining uzunligi 2,5...7 metr bo'lgan sektsiyalarni pastdan yoki yuqoridan qo'shish yo'li bilan orttiriladi. Yuk ilmog'ining ko'tarilish balandligi nisbatan katta bo'lgan statsionar va minorasi burilmaydigan kranlarda minorani uzaytirish yuqoridan amalga oshiriladi. Minoraga qo'shimcha sektsiya o'rnatishda yuqoridan oxirgi ikkita sektsiya montaj tutgichi 2 ga qotiriladi va o'zaro bir–biridan ajratiladi. O'rtadagi sektsiya 4 oldindan ilmoq osmasi yordamida ko'tariladi va siljuvchi rama 3 ga osiladi.

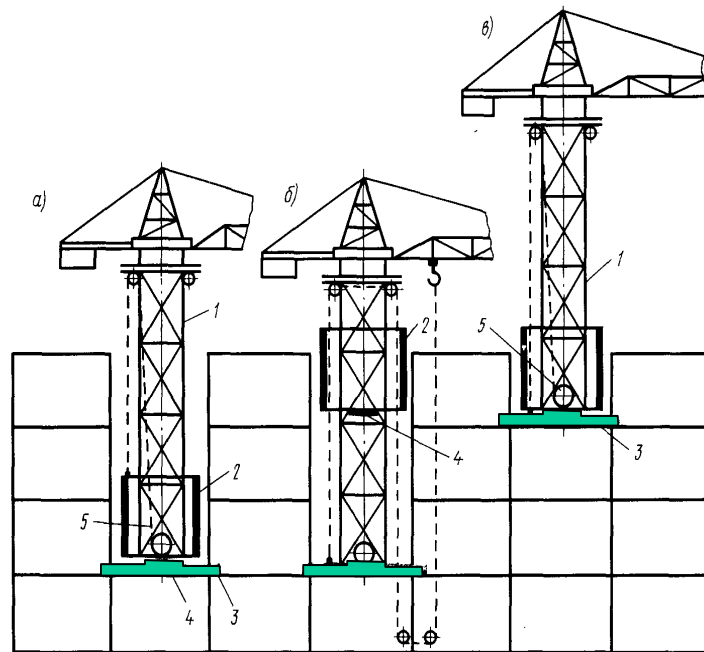


10.11 – rasm. Qo'yma (statsionar) kran.

a) kran sxemasi; b) ikkita elektoreversiv chig'irda yuk arqonini o'rash sxemasi; v) kranni binoga biriktirilishi; g) montaj polispasti arqonini o'ralish sxemasi.

1 – mahkamlovchi qurilma, 2– tutgich, 3 – rama, 4– sektsiya, 5, 6, 7 – baraban.

Montaj polispasti arqonining o'ralish sxemasi 10.11-rasm, g da keltirilgan. Montaj chig'iri 7 orqali kranning yuqori qismiga kallag, strela va muvozanatlovchi konsol ko'tariladi. Natijada o'rtada bo'shliq hosil bo'ladi. Dastaki chig'ir orqali qo'shimcha sektsiya ana shu bo'shliqqa o'rnatiladi. Kran minorasi rama 1 yordamida bino devoriga mahkamlanadi (10.11-rasm, v).



10.12-rasm O'zi ko'tariluvchi kran sxemasi.

a) dastlabki holat; b) oboymani ko'tarish; v) kranni ko'tarish.

1- kran minorasi, 2 – siljuvchi oboyma, 3 – bino, 4 –chiqarma tayanch, 5 - chig'ir.

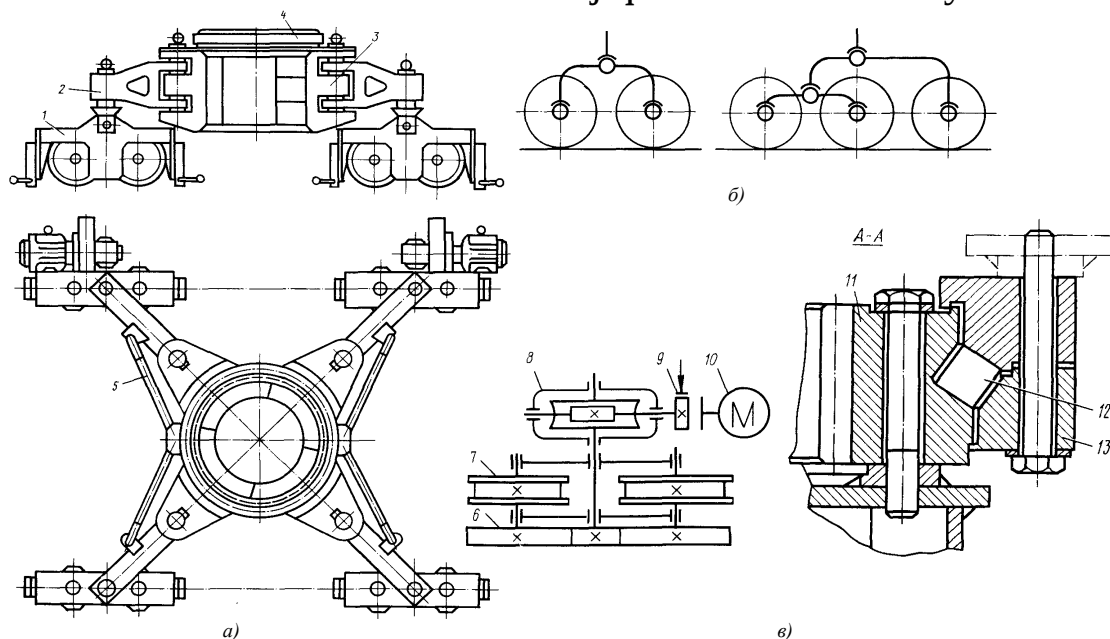
Portal bilan jihozlangan minorali kranlarning minorasini uzaytirish jarayoni pastki qismdan sektsiya qo'shish bilan olib boriladi. Bunday usul sodda, ammo o'ta kuchli chig'irlardan foydalanishni talab qiladi.

O'zi ko'tariluvchi kranlar. Yuk ko'tarish qobiliyati 15 tonnagacha, yuk momenti esa 3300 kNm gacha bo'ladi. Kranning vertikal siljishi quyidagi tartibda amalga oshadi (10.12–rasm). Kran minorasi 1 chiqarma tayanchlari bo'lgan tayanch balkasi 3 ga tayanadi.

Bulardan tashqari kran vertikal siljuvchi oboyma 2 va chiqarma tayanch 4 bilan jihozlangan. Maxsus chig'ir 5 yordamida oboyma tayanchdan yechiladi, ikki qavatga ko'tariladi va yana tayanchga o'rnatiladi. So'ngra minora va tayanch balkalari o'zining tayanchlaridan yechilib ikki qavatga ko'tariladi va bino karkasiga o'rnatiladi. Kranni pastga tushirish, ya'ni demontaj qilish teskari tartibda olib boriladi. O'zi ko'tariladigan kranlar metall karkasli binolarda qo'llaniladi.

Maxsus minorali montaj kranlari. Bunday kranlar bir necha turda 10000–15000 kNm yuk momentli qilib ishlab chiqiladi, jumladan, gidrotexnik inshootlar uchun ham. Montaj ishlarini bajarish uchun bir vaqtning o'zida 2 yoki 3 ta minorali kranlar ishlatiladi. Ular shunday o'rnatilishi kerakki, har bir kran o'z xizmat ko'rsatish maydonida erkin va kerak bo'lganda uchala kran birgalikda ishlay olsun.

Ko'chma minorali kranlarning tayanchi (10.13-rasm) pastki yurish qismi ramasi 3, sharnirli kronshteynlar 2 va to'rt dona yurish aravachasidan iborat. Ishchi holatda yurish aravachalari relslar kengligida tortqi 5 orqali ushlab turiladi. Transport holatida kranning burilmaydigan qismi enini qisqartirish bilan aravachalar bo'ylama o'q bo'yicha to'g'rilanadi. Aravachalarning yurish qismi ramasi bilan sharnirli biriktirilishi kranlarni egri chiziqli bo'ylab harakat qilish va ularni ko'chirishda aravachani demontaj qilmaslikka imkon yaratadi.



10.13-rasm. Ko'chma minorali kranlarning tayanch qismi.

a) umumiy ko'rinish; b) balansirli yuk aravachalari sxemasi; v) siljish mexanizmining kinematik sxemasi.

1 – yurish aravachasi, 2 – sharnirli kronshteyn, 3 – rama, 4 – tayanch, 5 – tortqi, 6 – uzatma, 7 – g'ildirak, 8 – reduktor, 9 – to'xtatgich, 10 – elektrodvigatel, 11 – ichki halqa, 12 – dumalanuvchi qism, 13 – tashqi halqa.

Yurish aravachalari ikki, uch va ko'p g'ildirakli bo'lishi mumkin (10.13-rasm, b). Tashqi yukni g'ildiraklarda bir xil taqsimlanishi uchun ular orasiga muvozanatlovchi aravacha o'rnatiladi. Aravachalarni harakatlantiruvchi mexanizmi (10.13-rasm, v) elektrodvigatel 10, mufta to'xtatgichi bilan 9, reduktor 8 va g'ildiraklar 7 ni harakatga ochiq tishli uzatma 6 dan iborat. Pastki yurish ramasiga tayanch burilish qurilmasi 4 mahkamlangan bo'lib, u kranni burilish qismidan gorizontaal va vertikal zo'riqish kuchlarini qabul qiladi. Ko'pchilik kranlarda tayanch burilish qismi ichki 11 va tashqi 13 halqalardan iborat, sharikli yoki rolikli 12

dumalanuvchi qismga ega bo'lgan katta diametrdagi maxsus tayanch podshipnigi sifatida tayyorlanadi.

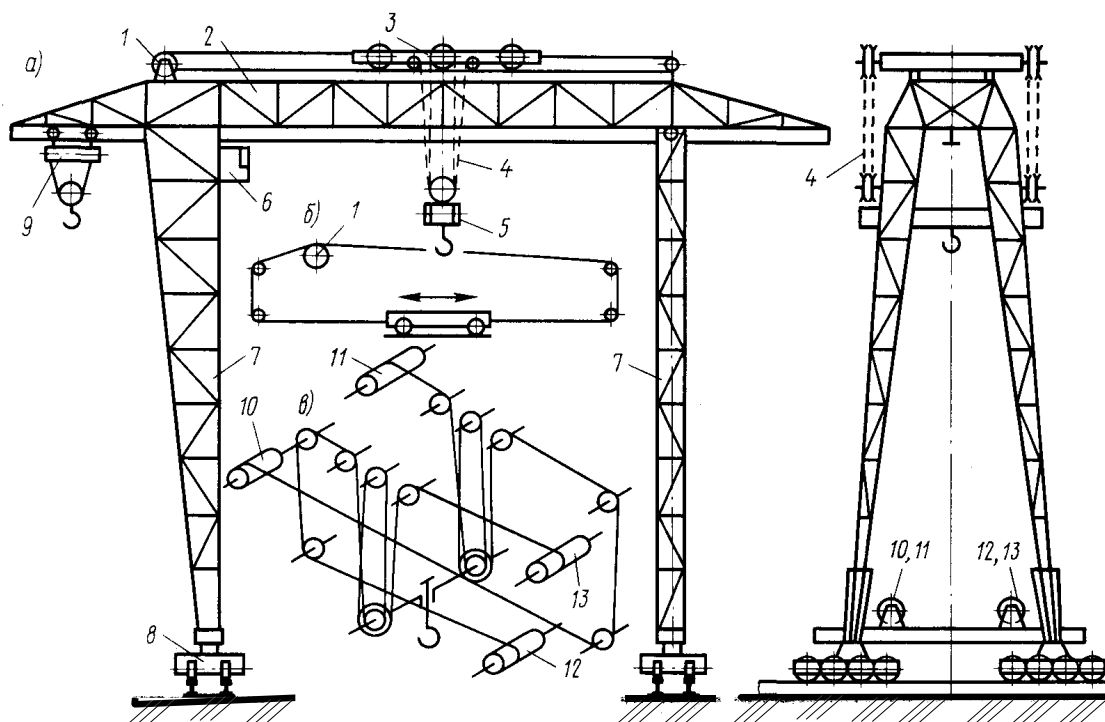
10.8. Chorpoyali, ko'prik va kabelli kranlar

Chorpoyali, ko'prik va kabelli kranlar proletli kranlar tipiga mansub bo'lib, strelali kranlarga nisbatan xizmat ko'rsatish maydoni bo'yicha doimiy yuk ko'tarish qobiliyati, yuqori ustuvorligi va yengilligi bilan farq qiladi, shu bilan birga ularning manevrchanligi oz va montaj qilinishi murakkabdir.

Chorpoyali kranlar. Ularni omborxonalarda va qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi zavodlarda yuklash-tashish ishlarini mexanizatsiyalashda, konstruksiyalarni yig'ish maydonlarida, yirik sanoat korxonalari, issiqlik va atom elektrostantsiyalari qurilishida texnologik qurilmalarni montaj qilishda keng miqyosda qo'llaniladi. Chorpoyali kranlar montaj va umumiy ishlarni bajaradigan turlarga bo'linadi. Umumiy ishlarda foydalaniladigan Chorpoyali kranlar 5 tonnagacha, montaj ishlarida foydalaniladiganlari esa 500 tonnagacha yuk ko'tara oladi.

Chorpoyali kranning yuk ko'tarish konstruksiyasi ikkita tayanch 7 (10.14-rasm) va ularga o'rnatilgan ko'prik 2 dan iborat. Kran ko'prigi bo'ylab yuk aravachasi 3 harakat qiladi. Tayanchlar yurish aravachalari 8 ga o'rnatiladi va ularning har biri ikki relsli yo'l bo'ylab harakatlanadi. Oz yuk ko'taradigan kran ko'priklari uch poyali fazoviy ferma va yurish balkasi profili qo'shtavr bo'lib, unda elektrotal harakatlanadi. O'rtacha va yuqori ko'tarish qobiliyatiga ega kranlar ko'priklari to'rt poyali fazoviy ferma bo'lib, to'rtburchak yoki trapetsiyasimon kesimga ega bo'ladi.

Bu kranlarning yuk aravachalari pastki yoki yuqori poyaslarda harakatlanadi. Ba'zi kranlarda yuqori poyaslarda asosiy yuk aravachasi, pastki poyasda esa yuk ko'taruvchi yordamchi aravacha 9 harakatlanadi. Kran ko'priklari konsolli va konsolsiz tayyorlanadi. Konsol uzunligi proletning 25-30% ga teng bo'ladi. Prolet katta bo'lganda tayanchlardan biri ko'prikka qo'zg'almas ikkinchisi esa qo'zg'aluvchan qilib biriktiriladi. Yuk aravachasi arqon va elektoreversiv chig'ir 1 (10.14, b-rasm) yordamida ko'prikda harakatlanadi. Ko'tarish mexanizmi umumiy traversa 5 va ko'prikning ikkala tomoniga simmetrik joylashgan ikkita polispast 4 dan iborat.



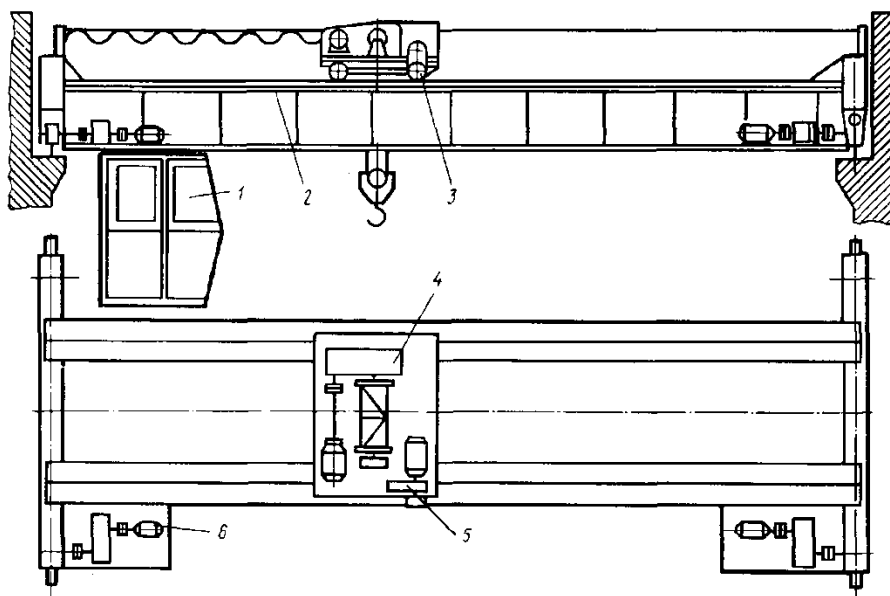
10.14-rasm. Chorpoyali kran.

a) kran sxemasi; b) telejkani siljish mexanizmida po'lat arqon o'ralish sxemasi; v) xuddi shuning o'zi yuk ko'tarish mexanizmi uchun.

1-elektroreversiv chig'ir, 2-ko'priq, 3-yuk aravachasi, 4-polispast, 5-traversa, 6-boshqarish kabinesi, 7-tayanch, 8-aravacha, 9-yordamchi mexanizm, 10, 11, 12, 13, 14-chig'irlar.

Montaj qiluvchi og'ir kranlarda yuklarni tushirishda kichik tezlikka erishish uchun to'rt dona chig'ir 10, 11, 12, 13 dan foydalaniladi. CHig'ir 10, 11 lar yukni bir tomonga, 12, 13 lar esa qarama-qarshi tomonga harakatlantiriladi. Kranni boshqarish kabina 6 dan amalga oshiriladi.

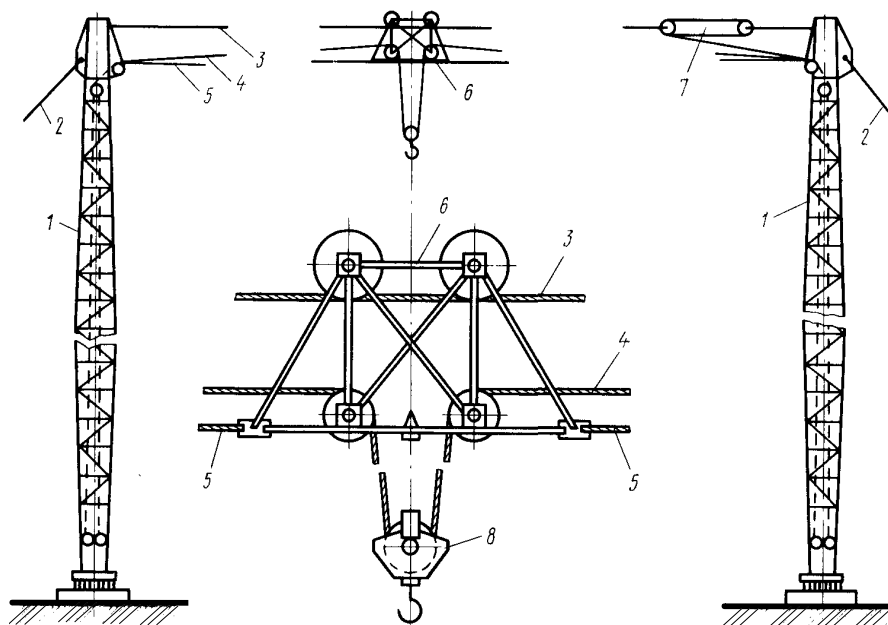
Ko'priq kranlar. Yirik inshootlarning fundamentini qurishda, sanoat binolari qurilmalari va konstruktsiyalarini montaj qilishda hamda ishlab chiqarish jarayonida sanoat binolarida ishlatiladi. U ikki asosiy qismdan iborat. (11.15-rasm) ko'priq 2 va yuk aravachasi 3.



10.15-rasm. Ko'prik kran.

1-operator kabinasi, 2-ko'prik, 3-yuk aravachasi, 4-yukni ko'tarish mexanizmi, 5-aravachani siljitish mexanizmi, 6-ko'prikni siljitish mexanizmi.

Kran ko'prigi metall konstruksiyadan iborat bo'lib, rels bo'ylab harakatlanuvchi aravachalarga o'rnatilgan. Aravacha kranni harakatlantiruvchi mexanizm 6 dan harakat oladi. Konstruksiyasiga ko'ra kranlar bir va ikki balkali bo'ladi. Bir balkali kranlar 10 tonnagacha yuk ko'tarib, tayanchlar orasidagi masofa (5...18 m) uncha katta bo'lmaydi. Katta yuk ko'taruvchi kranlarda ko'prik ko'ndalang kesimi to'rt burchak yoki tavrda iborat bo'lgan bo'ylama ikkita balkalardan tayyorlanadi. Bu bo'ylama balkalarda yuk aravachasi harakatlanadi. Aravacha harakatlanish 5 va yuk ko'tarish 4 mexanizmlaridan iborat. Yuk ko'tarish qobiliyati 20 tonnadan ortiq bo'lgan kranlarda asosiy va yordamchi yuk ko'tarish mexanizmlari qo'llaniladi. Yordamchi yuk ko'tarish mexanizmining yuk ko'tarish qobiliyati asosiy yuk ko'tarish mexanizmining yuk ko'tarish qobiliyatidan 3-5 marta kichik. Ko'prik kranning uchala mexanizmi alohida yuritma orqali harakatlanadi. Ular dvigatel, mufta, to'xtatgich, reduktor va ijrochi qism (yurish g'ildiragi yoki chig'ir barabani) sxemasi bo'yicha tayyorlanadi. Kranni boshqarish ko'prikka osilgan kabina 1 orqali amalga oshiriladi.



10.16-rasm Kabelli kran.

1-machta, 2-vant, 3-tashuvchi arqon, 4-yuk arqoni, 5-tortish arqoni, 6-yuk aravachasi, 7,8-polispast.

Kabelli kran. Kabelli kranlarda (10.16-rasm) yuk telejkasi 6 tortish arqon 5 orqali ikkita machta 1 ga tortilgan maxsus konstruksiyadagi po'lat simli tashuvchi arqon 3 da harakatlanadi.

Kran machtalari yakorga mahkamlangan vant 2 lar bilan tortilgan. Yuk arqoni 4 yuk aravachasi va ilmoq o'rtasidagi bloklar bilan polispast 8 ni tashkil qiladi. Bu arqonning bir tomoni machtaga ikkinchi tomoni yuk chig'irining barabaniga mahkamlanadi.

Tashuvchi arqonning tortilishi polispast 7 yordamida amalga oshiriladi. Machtalar orasiga maxsus arqonlar tortilgan bo'lib, unda barcha arqonlarni oralariga masofani ushlab turuvchi moslama o'rnatilgan. Kran chig'irlari machtalar tayanch qismlarida kabinalariga joylashgan. Kabelli kranlar qurilish material-larini daryolar orqali olib o'tishda va borish qiyin bo'lgan qiyin masofaga (100 m) yukni siljitadi. Yukni ko'tarish balandligi joyni sharoitida va qurilayotgan inshootlarning balandligidan kelib chiqib belgilanadi. Kabelli kranlarning yuk ko'tarish qobiliyati 5-15 tonna, ba'zi hollarda 25 tonnagacha, asosiy kamchiligi yukning vertikal tekislikda tebranishi, arqonni salqilanishi va doimiy nazorat qilish kerakligidir.

10.9. Kranlarni hisoblash asoslari

Qurilishda yuk ko'tarish mashinalaridan foydalanish, qurilish me'yorlari va qoidalari talablari asosida olib boriladi. Ulardan

foydalanishni nazorat qilish «Davlat texnik nazorati» tomonidan amalga oshiriladi. Kranlardan foydalanishda qo'yiladigan talablar xavfsizlik texnikasi qoidalariga amal qilgan holda maksimal yuk ko'tarish qobiliyati bilan kran ustuvorligini uzoq vaqt saqlashga va ularning ish unumdorligini oshirishga qaratilgandir.

Qurilish kranlarining ish unumdorligi. Qurilish kranlarining o'rtacha ekspluatatsion ish unumdorligi (t/soat) bir mashina-soatda ko'tarilayotgan yukning massasi bilan xarakterlanadi.

$$P_e = 60 Q k_{yuk} k_v / t_{ts}, \quad (10.13)$$

bu yerda: P_e – soatlik ekspluatatsion ish unumdorligi t/soat; Q – yuk ko'tarish qobiliyati, t; k_{yuk} – krandan yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha foydalanish koeffisienti; k_v – krandan vaqt bo'yicha foydalanish koeffisienti; t_{ts} – tsiklning davomiyligi

$$t_{ts} = t_m + t_{do}, \quad (10.14)$$

bu yerda: t_m – mashina vaqtining tsikldagi o'rtacha davomiyligi; t_{do} – qo'lda bajariladigan jarayonlarning davomiyligi.

Sikl vaqti yuk ko'tarish balandligi, burilish burchagi, yuk gabaritidan va shu kabi ko'rsatkichlarga bog'liq. Kranning yillik ish unumdorligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$P_{ey} = P_e T k_v, \quad (10.15)$$

bu yerda: T – kranning yil davomidagi ish vaqti, soat; k_v – smena vaqtdan foydalanish koeffisienti, bu vaqt o'rtacha 0,85 ga teng.

Kranning ustuvorligi. Erkin turgan kranning ustuvorligi darajasi uning ustuvorlik koeffisienti orqali aniqlanadi. Bu koeffisient ushlab turuvchi momentning ag'daruvchi momentga nisbatiga teng. Kran ishchi qurilmalarini turli holatlarda og'irlik markazlari koordinatalari o'zgarib turadi. Bu esa ag'daruvchi va ushlab turuvchi momentlarning o'zgarishiga sabab bo'ladi. Ustuvorlik koeffisientlari va ularni aniqlash usul-lari Davlat texnik nazorat idoralari tomonidan belgilanadi va tartibga solib turiladi. Kranlarda yukli (ish vaqtidagi) va xususiy (salt) holatida ustuvorlik tushunchalari mavjud. Yukli ustuvorlik koeffisienti quyidagicha aniqlanadi.

$$K_{yu} = (M_G - \sum M_{in} - M_{sh}) / M_Q \geq 1, \quad 15 \quad (10.16)$$

bu yerda: $M_G = G[(b+c)\cos \alpha - h_1 \sin \alpha]$ – kran qismlari og'irlik kuchidan ag'darilish qirrasiga nisbatan hosil bo'lgan moment; $\sum M_{in} = M_{in. yuk} + M_{in. kr. yuk} + M_{m. k}$ – yukni kran to'xtayotganda hosil bo'luvchi kran va yukni inertsia kuchlari va kranni yuk bilan aylanishida hosil bo'luvchi markazdan qochma kuchlardan hosil bo'luvchi momentlar yig'indisi; $M_{sh} = W_{kr} a + W_{yuk} L$ – ishchi holatda kran va yukka shamol kuchi ta'siridan

hosil bo'luvchi moment; $M_Q = Q_g(A-b)$ – yukni nominal og'irligidan ag'darilish qirrasiga nisbatan hosil bo'luvchi moment;

Yuksiz holatdagi kranning ustuvorlik koeffisienti quyidagicha aniqlanadi:

$$K_s = M'_s / M'_{sh} \geq 1,15, \quad (10.17)$$

bu yerda: M'_s – kran massasidan ag'darilish qirrasiga nisbatan hosil bo'luvchi moment; M'_{sh} – salt holatda shamol ta'siridan hosil bo'layotgan moment.

Strelali avtomobil, pnevmog'ildirakli va gusenitsali o'ziyurar kranlarni bo'ylama va ko'ndalang qiyalikdagi yo'llardan yurishda ham ustuvorligi tekshiriladi. Bu holatda ustuvorlik koeffisienti 1,4 dan oshmasligi kerak.

Kranlarni texnik ko'rikdan o'tkazish. Qurilish kranlari ishga tushgunga qadar tegishli «Davlat texnika nazorati» tashkilotlari tomonidan ro'yxatga olinishi kerak. Foydalanishda bo'lgan barcha kranlar kamida 3 yilda bir marta texnik ko'rikdan o'tishi lozim. Yangi joyga montaj qilinganda yoki yuk ko'taruvchi qismlari almashtirilganda ham kranlar to'liq texnik ko'rikdan o'tishi zarur. Kranni texnik ko'rikdan o'tkazish – mashinani ko'zdan kechirish hamda statik va dinamik sinovdan o'tkazishdir. Statik sinov umuman kran yoki uning elementlarining mustahkamligini tekshirish uchun, strelali kranlarda esa yukli holatda ustuvorligini tekshirish uchun o'tkaziladi. Kranni statik sinash yuklangan holatda o'tkazilib, osilgan yuk kranning maksimal yuk ko'tarish qobiliyatidan 25 % ortiq bo'lishi kerak. Kran strelasi ustuvorligi eng kam holatda qo'yiladi va osilgan yuk 100...200 mm ko'tarilgan holatda 10 minut turiladi. Agarda yuk yerga tushmasa va kran qismlarida yorilish va qoldiq deformatsiya sodir bo'lmasa kran sinovdan o'tgan hisoblanadi.

Dinamik sinash (mexanizmlari va priborlarni sinash) 10 % ortiqcha yuklanishda o'tkaziladi. Sinash natijalari bo'yicha krandan foydalanishga ruxsat beriladi.

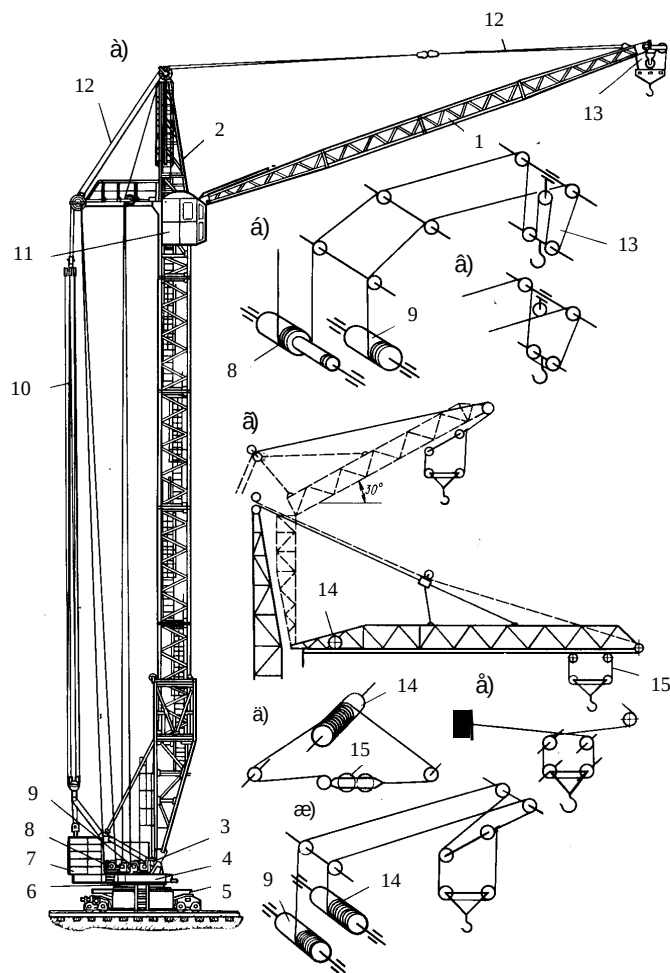
Almashinuvchi yuk ko'tarish jihozlari 25 % ortiqcha yuklanish bilan sinaladi. Traversalar har 6 oyda, zaxvatlar har oyda, strelalar har 10 kunda ko'rikdan o'tkaziladi.

11 – BOB. MINORALI KRANLARNI HISOBLASH ASOSLARI

11.1. Minorali kranlar

Minorali kranlar-strelasi vertikal minoraning yuqori qismiga mahkamlangan mashina bo'lib, u konstruksiyalarni siljitish va montaj qilishda foydalaniladi. Minorali kranning ishchi harakati yukni ko'tarib turish, strela qulochini o'zgartirish, yukli strelani burish va kran rels bo'ylab harakatlantirishdan iborat. Kranlarni xizmat ko'rsatish maydonining kattaligi ularda qurilish ishlariga keng foydalanish imkonini beradi. Xizmat ko'rsatish maydonining uzunligi relsli yo'l uzunligi va eni strela qulochining ikki barobariga teng qilib olinadi. Minorali kranlarning turlari va asosiy ko'rsatgichlari qurilish ishlari texnologiyasi bo'yicha aniqlanadi. Ularning asosiy ko'rsatgichlari yuk ko'tarish qobiliyati, strelaning minimal va maksimal qulochi, ilmoqni ko'tarish va tushirish balandliklari, ishchi harakatlar tezligi, tashqi o'lchamlari, vazni, quvvat va tayanchlardagi zo'riqishlar qiymatlaridir. Fuqaro qurilishida yuk ko'tarish qobiliyati 3-10 t., strela qulochi 25 m, ilmoqni ko'tarilishi 50 m gacha bo'lgan, ko'p qavatli uylarni qurishda mos ravishda yuk ko'tarish qobiliyati 6,3...12,5 t. , qulochi 45 m va ilmoqning ko'tarilishi 150 m bo'lgan minorali kranlar qo'llaniladi. Sanoat qurilishida misol uchun elektrostantsiyalar, suv inshootlari qurilishida va shu kabi yirik qurilishlarda yuk ko'tarish qobiliyati 80 t. va yuk momenti 15000 kNm, strela qulochi 25...45 m va ko'tarish balandligi 50...80 m bo'lgan maxsus montaj kranlari qo'llaniladi.

Minorali kranlar quyidagi turlarga bo'linadi: relsli yo'lda harakatlanuvchi, statsionar, o'zi ko'tariluvchi. Strelka qulochining o'zgarishi bo'yicha esa ko'tariluvchi strelali va gorizontal balkali strelkalarga bo'linadi. Minora konstruksiyasi bo'yicha esa minorasi buriladigan va burilmaydigan kranlar ishlab chiqariladi.



11.1-rasm. Minorasi buriluvchi kranlar.

a) ko'tariluvchi strelali kran sxemasi; b) to'rt karrali poliplastli srelada yuk ko'taruvchi po'lat arqon zahirasi sxemasi; v) xuddi shuning o'zi ikki karrali polisipasda; g) gorizontal va siniq o'qli balka strela sxemasi; d) gorizontal streladagi tortish po'lat arqon zahirasi sxemasi; ye) xuddi shuning o'zi yuk arqonida; j) xuddi shuning o'zi opma siniq o'qli balka strelada.

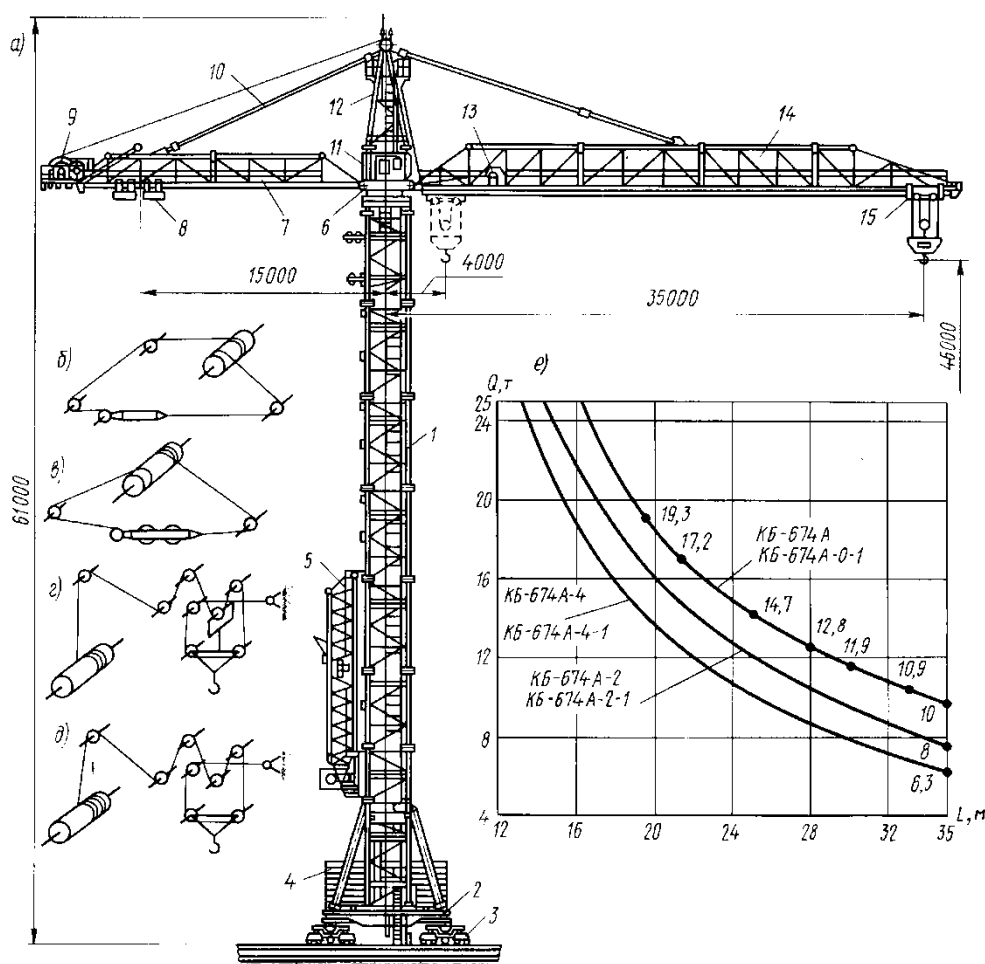
1-strela, 2-kran minorasi, 3-qurilish platformasi mexanizmi, 4-burilish platformasi, 5-yurish qismi, 6-tayanch burilish qurilmasi, 7-muvozanatlovchi yuk, 8-yuk chig'iri, 9- strela chig'iri, 10-strela poliplast, 11-kabina, 12-arqonli tortqi, 13-yuk poliplasti, 14-eletroreversiv chig'ir, 15-karetk.

Minorasi buriladigan kranlar. Kran minorasi 2 (11.1-rasm) burilish platformasi 4 ga mahkamlanadigan va burilish platformasi esa yurish qismi 5 ga tayanuvchi tayanch burilish qurilmasi 6 orqali mahkamlanadi. Burilish platformasiga muvozanatlovchi yuk 7, va yuk chig'iri 8 strela 9 strela chig'irlari hamda burilish platformasini aylantiruvchi mexanizm 3 joylashgan. Strela 1 minoraga sharnirli

mahkamlangan bo'lib, po'lat arqonli tortqilar 12 orqali tortib olinadi. Po'lat arqonlar esa yo'naltiruvchi bloklar orqali strela polispastiga ulanadi. Yukni ko'tarib tushirish esa yuk polispasti 13 hamda yuk chig'iri va osma ilmoq yordamida amalga oshiriladi. Kranni esa kabina 11 dan boshqariladi. Yuk ko'tarish qobiliyatiga ko'ra kranlarda bir, ikki, uch va ko'p karrali yakka va ikkilangan polispastlar qo'llaniladi. Ilmoq osmasi yuk ilmog'i, traversa, o'q va bloklardan iborat. Yukning qulochining strelaning qiyaligini (11.1-rasm, a) yoki yuk aravachasi gorizontall strela bo'ylab (11.1-rasm, b) harakatlantirib o'zgartiriladi.

Gorizontall balka strelali kranlarda yuk aravachasi strela bo'ylab elektoreversiv chig'ir 14 orqali harakatlanadi. Gorizontall strelali kranni yuk ko'tarish balandligi qiya strelalinikidan past, lekin kam energiyani talab qiladi va montaji oson. Strelasi qiya joylashgan kranlarda quloch o'zgartirilganda yuk o'zining holatini o'zgartiradi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun strela qulochini o'zgarishi bilan yukni gorizontall siljitishni ta'minlash talab qilinadi. 11.1 b va ye rasmda 4 va 2 karrali polispastlarida yuk arqonining harakat sxemasi keltirilgan.

Bu holatda 11.1 j rasmda ko'rsatilgandek, yuk karetkasi qiya strela bo'ylab yukni gorizontall yo'lini va balandligini saqlagan holda harakat qiladi. Tayanch-burilish qismi pastda joylashgan kranlarda kran burilganda yurish qismidan boshqa hamma qismi birgalikda burilgani uchun, katta yuk ko'tarish qobiliyatiga va baland yuk ko'tarishda kran vaznini ko'paytirishiga olib keladi. SHuning uchun ham 10 t. dan ortiq yuk ko'taradigan minorali kranlar minorasi burilmaydigan va faqat yuqori qismi buriladigan qilib ishlab chiqariladi.



11.2-rasm. Minorasi burilmaydigan minoralı kranlar.

a) kran va po'lat arqon zaxirasi sxemasi; b) muvozanatlovchi yukni siljitish mexanizmi; v) aravachani siljitish mexanizmi; g) to'rt karrali poliplastdan yuk ko'tarish; d) xuddi shuning o'zi ikki karrali poliplastda; ye) yuk ko'tarish grafigi.

1-kran minorasi, 2-portal, 3-aravacha, 4-balast, 5-tutgich, 6-burilish qurilmasi, 7-konsol, 8-muvozanatlovchi yuk, 9-yuk chig'iri, 10-tortgich, 11-siljitguvchi chig'ir, 12-burilish kallagi, 13-yuk karetasini tortuvchi chig'iri, 14-strela, 15-yuk karetası.

Gorizontal strelali minorasi burilmaydigan kranlar. (11.2-rasm)
Kran minorasi 1 tayanch qismi ramasi yoki portal 2 orqali kranni rels bo'ylab harakat qiluvchi aravacha 3 ustiga o'rnatiladi. Tayanch qismiga kranni ishchi va salt rejimlarda ustuvorligini ta'minlash uchun muvozanatlovchi yuk 4 o'rnatiladi. Burilish kallagi 12 tayanch-burilish qurilmasi 6 orqali minoraning yuqori sektsiyasiga tayanadi. Strela 14 va muvozanatlovchi konsol 7 burilish kallagiga sharnirli biriktirilgan va tortqi 10 orqali ushlab turiladi. Muvozanatlovchi konsolda yuk chig'iri 9, muvozanatlovchi yukni siljituvchi chig'ir 11 va kranni yuqori qismini muvozanatlovchi yuk 8 joylashgan. Strelani pastki chizig'i bo'ylab yuk

karetkasi 15 strela ichida joylashgan tortuvchi kuch chig'iri 13 orqali harakat qiladi. Minorani ko'tarish montaj tutgichi 5 yordamida amalga oshiriladi.

Yukni ko'tarish uchun ikki karrali (11.2-rasm, d) yoki to'rt karrali (11.2, g-rasm) yuk polispastlari ishlatiladi. 11.2 b,v-rasmlarda siljish mexanizmi va yuk karetkasida po'lat arqonni o'rash sxemasi ko'rsatilgan.

Burilmaydigan minorali kran KB-674A ning undan ortiq turi bo'lib, ular minora balandligi, strela uzunligi va yuk xarakteristikalari bilan farq qilib yuklarni ko'tarish va tushirish ishlarida keng qo'llaniladi.

11.2. Minorali kranlarning metall konstruktsiyalari

Yuk ko'tarish mashinalarining yuk ko'tarish, kranni harakatlantirish va boshqa mexanizmlari, yuritmalari, boshqarish sistemalari kabi barcha ish qismlari ularning metall konstruktsiyasiga o'rnatiladi. Yuk ko'tarish mashinalarini loyihalashda ularning metall konstruktsiyalariga pishiq, yengil bo'lishi, kranni remont qilish osonligi, konstruktiv shakllarini tayyorlash qulay bo'lishi, kranning uzoq ishlashini ta'minlash kabi talablar qo'yiladi. Bundan tashqari, metall konstruktsiyalarning tayyorlash tannarxi arzon bo'lishi, konstruktiv tuzilishi ko'chirib yurish uchun qulay bo'lishi lozim.

Metall konstruktsiyalar prokatlar, turli fasonli shtamplangan profillardan tayyorlanadi.

Engil va o'rta rejimda ishlovchi ko'prik hamda aylanma kranlar metall konstruktsiyasining asosiy elementlari St.3 markali po'latlardan tayyorlanadi.

Og'ir va juda og'ir rejimda ishlaydigan kranlar metall konstruktsiyasi asosiy elementlarning massasini kamaytirish maqsadida ularni mustahkamlikka hisoblab, 10 XSND, 1 XGSND, 15 XGSND, 10 G2SD, 09 G2DT markali kam legirlangan po'latlardan tayyorlanmoqda. Bunday po'latning korroziyaga chidamliligi yuqori bo'lib, mustahkamligi oddiy St.3 po'latlarnikiga nisbatan 1,5 baravar ortiqdir.

Ko'prik kranlarining to'shamalari to'siqlari, narvonlari, kabinalari kabi yordamchi elementlari St. 0 markali po'latdan tayyorlanadi.

Metall konstruktsiya massasini kamaytirish maqsadida yengil metallarning qotishmalari (alyuminiy va magniy qotishmalari) keng qo'llanilmokda. Bunday qotishmalarning massasi kichik bo'lgan holda mexanik mustahkamligi, korroziyaga, past temperaturaga chidamliligi yuqori. Alyuminiy qotishmalarini metall konstruktsiyasining massasi

kran massasining 50...80 foizini tashkil etuvchi ko'prik kranlarda qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Ayniqsa, yuk ko'taruvchanligi kichik bo'lgan kranlarda ($Q=5...10$ t), ko'prigining uzunligi katta bo'lgan kranlarda yengil metall qotishmalarini qo'llash ma'qul bo'ldi. Bu esa kranlarning massasini kamaytirish bilan (50 % gacha) birga strelalarining qulochini 15...20 % ga uzaytirish, yuk ko'taruvchanligini 20...25 % oshirish imkonini beradi. Yengil metall qotishmalarini qo'llash kranlarning dinamik ish rejimlarini yaxshilaydi.

Ammo alyuminiy qotishmalarining bo'ylama elastiklik moduli kichik (taxminan $7\div 10$ MPa). Bu esa konstruktsiyaning siqilgan elementlarining ustuvorligini kamaytiradi va issiqlik ta'sirida deformatsiylanishini orttiradi.

Kranlarning metall konstruktsiyalari turli usullar bilan tayyorlanadi. Ma'lum hisoblar asosida konstruktsiya elementlarini tayyorlab, so'ngra ular bir-biriga biriktiriladi.

Biriktirish-parchinlash, payvandlash va yelimlash usullari bilan bajariladi. Bu usullar ichida eng ko'p qo'llaniladigan payvandlash usulidir. Payvandlash qo'lda, yarim avtomatik usulda bajariladi.

11.3. Kranlarning hisobiy yuklanishlari

Metall konstruktsiyalarini hisoblashda ularga ta'sir etuvchi barcha yuklanishlar, ya'ni doimiy va o'zgaruvchi yuklanishlar, vertikal va gorizontal tekislikda ta'sir etuvchi inertsion yuklanishlar, shamol yuklanishi va burovchi yuklanishlar hisobga olinadi.

Mustahkamlikka va ustuvorlikka hisoblashda hisobiy nagruzkalar me'yoriy yuklanishlarga teng qilib olinib, yuklanish koeffisientiga ko'paytiriladi.

Doimiy yuklanishlarga metall konstruktsiyaning o'z massasi, kran mexanizmining boshqarish kabinasi va shunga o'xshash metall konstruktsiya bilan bog'langan qismlarning massalari kiradi. Metall konstruktsiyaning o'z massasidan hosil bo'ladigan yuklanishni hisoblashda, uni konstruktsiya uzunligi bo'yicha teng tarqalgan deb olinadi. Metall konstruktsiya bilan bog'langan qismlarning massasidan hosil bo'ladigan yuklanishlarni ma'lum kesimlarda to'plangan yuk deb olinadi. Kran harakatlanganda uning metall konstruktsiyasi zarblarni qabul qiladi. SHuning uchun konstruktsiyaning o'z massasi butunlay statik deb olinmaydi, aksincha dinamik ish rejimini hisobga olgan holda,

nisbiy yoyilgan doimiy yuklanishni ma'lum koeffisientga ko'paytirib qabul qilinadi, ya'ni:

$$q_x = K_q \cdot q \quad (11.1)$$

bu yerda: q – metall konstruktsiyaning teng tarqalgan o'z massasidan hosil bo'ladigan doimiy yuklanish; K_q – metall konstruktsiya elementlari massasining hisobiy qiymatidan o'zgarishi va inertsion yuklanishni hisobga oluvchi umumiy yuklanish koeffisienti; uning qiymati kranning harakatlanish tezligi 60 m/min dan kichik bo'lganda 1,1; 60 dan 120 m/min gacha bo'lganda 1,2; 120 m/min dan ortiq bo'lganda 1,3 ga teng qilib olinadi.

Strelali va aylanma kranlarda ko'tariladigan yukning massasi ham doimiy nagruzka hisoblanadi. Yukni ko'tarish va tushirishda inertsiya kuchlari hosil bo'ladi. SHu sababli yukdan hosil bo'ladigan hisobiy doimiy yuklanish quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$R_a = K_a \cdot G_g, N \quad (11.2)$$

bu yerda: G_g – yuk massasi; K_a – yuk massasining o'zgarishi va yukni ko'tarib turishda inertsiya kuchlarining hosil bo'lishini hisobga oluvchi yuklanish koeffisienti. Uning qiymati 11.1-jadvaldan olinadi.

K_a koeffisienti

11.1-jadval

Kranlar gruppasi	K_a
Umumiy ishlarga mo'ljallangan kranlar:	
engil ish rejimi	1,2
o'rta ish rejimi	1,3
og'ir ish rejimi	1,4
Greyfer kranlari	
Montaj kranlari ($Q > 50,0$ t)	1,1
Quymachilikda ishlatiladigan kranlar	1,1

O'zgaruvchi yuklanishlarga yukli aravachalar g'ildiraklarining metall konstruktsiyasiga ta'sir etuvchi bosim kuchi kiradi.

Bunday yuklanishlar yuk va yukli aravachalarning o'z massasidan hosil bo'ladi. Ular quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$R_{uzg} = R_G + K_{Yu} \cdot R_a, N \quad (11.3)$$

bu yerda: R_{uzg} – o'zgaruvchi yuklanish, N; R_a – yukli aravacha massasidan uning g'ildiraklarida hosil bo'ladigan, metall konstruktsiyaga ta'sir etuvchi bosim kuchi; uning qiymati 1,05 R ga teng, bu yerda: R_a – g'ildirakning spetsifikatsiya bo'yicha hisoblangan

bosim kuchi; R_a – yukning massasidan aravacha g'ildiraklari orqali balkaga ta'sir qiladigan bosim kuchi, N.

Gorizontal inertsiya yuklanishlar mashina yuritmalari kranlarda metall konstruktsiyaning harakatlanish jarayonida tormozlash va yurgizishda hosil bo'ladi. Ularning qiymati tajribalar asosida aniqlangan bo'lib, amaliy hisoblashlarda vertikal yuklanishning ma'lum foiziga teng qilib, turli kranlar uchun turlicha olinadi.

Shamol yuklanishi. Bunday yuklanish kran ishlaydigan relef sharoitiga bog'liq bo'lib, kranning ish holati va tinch holatida ta'sir etadi.

Shamol kuchidan hosil bo'ladigan yuklanish kran metall konstruktsiyasining shamol keladigan tomonidagi yuzasiga tik ta'sir etadi va teng tarqalgan bo'ladi.

Burilish yuklanishlari vertikal yuklanishlar va gorizontal inertsiya yuklanishlarning buralish o'qiga nisbatan ekstsentrik holda joylashishidan hosil bo'lib, to'plangan kuch deb qabul qilinadi.

Bundan tashqari, metall konstruktsiyalarni loyixalashda haroratning ($\pm 40^\circ\text{S}$ da) o'zgarishini hisobga oluvchi temperatura yuklanishi, kranlarni ko'chirib yurishda montaj remont hamda ish sharoitlarini hisobga oluvchi montaj va transport massasi yuklanishlari hisobga olinadi. Buning uchun to'g'rilash koeffitsientlari kiritiladi, ya'ni montaj yuklanish uchun 1,2 transport yuklanishi uchun avtotransport bilan tashishda 1,3 temir yo'l va suv transporti bilan tashishda 1,1 ga teng yuklanishlari koeffitsienti hisobga olinadi.

Metall konstruktsiyalarni loyihalashda yuqorida qayd etilgan yuklanishlar, quyidagi kombinatsiyalarda hisoblanadi.

1. Doimiy va o'zgaruvchi yuklanishlar va agar mavjud bo'lsa, buralish yuklanishlari hisobga olinadi.

2. Birinchi kombinatsiyada hisobga olingan yuklanishlardan tashqari, yana gorizontal inertsiya yuklanish va kranning ish holatida ta'sir etuvchi shamol yuklanishi hisobga olinadi.

3. Yuqoridagi ikki kombinatsiyada hisobga olingan yuklanishlardan tashqari, montaj va transport yuklanishlari hisobga olinadi.

4. Strelali kranlar uchun yuqorida hisobga olingan yuklanishlardan tashqari, kranning tinch holatida (to'g'rilash « K_Q » koeffitsientini hisobga olmagan holda) kranning o'z massasidan, strela qulochi eng kichik bo'lganda strelaning bosh qismlarining elementlari massasidan hosil

bo'luvchi yuklanishlar va tinch holat uchun shamol yuklanishi hisobga olinadi.

11.4. Ruxsat etilgan kuchlanishlar

Metall konstruktsiyalarni loyixalashda metall konstruktsiya elementlariga ta'sir etuvchi hisobiy yuklanishlar kombinatsiyasiga bog'liq holda, materiallarning cho'zilishdagi, siqilishdagi, egilishdagi ruxsat etilgan kuchlanishlari hisobga olinadi. Umumiy ishlarga mo'ljallangan ko'prik kranlarning metall konstruktsiyasini 11.2 va 11.3 jadvalda keltirilgan ruxsat etilgan kuchlanishlar bo'yicha hisoblab tayyorlanadi.

Prokat po'latlarning normativ va hisobiy qarshiliklari

11.2 – jadval.

Po'lat markasi	Oquvchanlik chegarasi, MPa	Yuklanish ta'siridagi ruxsat etilgan kuchlanish, MPa		
		O'q bo'ylab ta'sir etuvchi yuklanish	Eguvchi moment	Kesuvchi kuch
VSt, 3 (GOST 380-71)	240	190	200	120
10G2SD (GOST 5058-57)	340	240	265	145
15 XNSD	350	260	275	160

VSt 3 kp, sp po'latlar uchun ruxsat etilgan kuchlanishlar

11.3 – jadval.

Ish rejimi	Yuklanishlar kombinatsiyasi			
	1		2	
	Ruxsat etilgan kuchlanishlar, MPa			
	Normal	Urinma	Normal	Urinma
Engil va o'rta	160	100	180	110
Og'ir va juda og'ir	140	85	170	100

Siqilishdagi ruxsat etilgan kuchlanish 320 MPa ga teng qilib olinadi. 11.2-jadvaldan ko'rsatilgan ruxsat etilgan kuchlanish St.3 markali po'lat uchun varaqa qalinligi 40-60 mm bo'lganda – 15 %ga, 60 mm dan ortiq bo'lganda 20 % ga, 32...40 mm qalinlikdagi kam legirlangan po'lat varaqa uchun 8 % ga kamaytiriladi. Metall konstruktsiyalar elementlarining flyus qatlami ostida avtomatik va yarim avtomatik usulida, shuningdek, 342A elektrod bilan qo'lda payvandlangan choklari uchun ruxsat etilgan kuchlanishlar 11.4, 11.5 – jadvallarda keltirilgan.

Payvand chok uchun hisobiy qarshiliklar

11.4-jadval.

Payvand chok	Kuchlanish turi	Elektrod bilan qo'lda va avtomatik payvandlangan choklar uchun ruxsat etilgan kuchlanishlar		
		E42 va	Z42A	E50A
		Payvandlangan po'lat markasi		
		St3 va VSt3	10G2SD	15XNSD
Uchma-uch	Siqilish	190	240	260
	Odatdagi sinash usulini qo'llashdagi cho'zilish	160	200	220
	Yuqori aniqlikdagi sinash usulini qo'llashdagi cho'zilish	190	240	260
	cho'zilish	115	140	155
Burchakli	Siqilish, cho'zilish, qirqilish			

Ish rejimiga bog'liq holda payvand choklar uchun ruxsat etilgan kuchlanishlar

11.5-jadval

Payvand chok turi	Ta'sir etish turi	Ish rejimi	
		Engil va o'rta	Og'ir
		Ruxsat etilgan kuchlanish, MPa	
Uchma-uch	CHO'zilish	160	150
	Siqilish	180	170
Uchma-uch va valikli	Qirqilish	115	110

Elementlar parchinlab yoki boltlar yordamida biriktirilgan metall konstruktsiyalarning parchin mixlari va boltlari uchun hisobiy qarshiliklar 11.6-jadvalda keltirilgan.

Parchin mixlar va boltlar uchun ruxsat etilgan kuchlanishlar. MPa.

11.6-jadval

Po'lat parchin mix markasi	St2 va St3		St3		09G2	
Konstruktsiya po'lat materialining markasi	St3		10G2SD		15XNSD	
Kuchlanish turi	Qirqilish	Siqilish	Qirqilish	Siqilish	Qirqilish	Siqilish
Zavod sharoitida tayyorlash	150	380	190	480	210	520
Montaj qilish sharoitida tayyorlash uchun	130	320	170	410	160	440

12-BOB. YUK KO'TARISH MASHINALARINING YURITMALARI

Yuk ko'tarish mashinalarida ishlatiladigan yuritma ikki guruhga bo'linadi: 1) dastaki yuritma, 2) mashinali yuritma. Dastaki yuritmalar asosan yuk ko'taruvchanligi va tezligi kichik bo'lgan mashina hamda qurilmalarda ishlatiladi.

Mashinali yuritma hamma yuk ko'tarish mashina va qurilmalarida ishlatiladi hamda energiya manbasiga ko'ra: 1) elektrik, 2) ichki yonuv dvigatelli, 3) bug'li, 4) gidravlik, 5) pnevmatik yuritmalarga bo'linadi. Bir qator mashinalarda esa qo'shma, masalan dizel-elektrik, elektr-gidravlik, elektr-pnevmatik yuritmalar ishlatiladi.

12.1. Dastaki yuritma

Yuk ko'taruvchanligi kichik va sekin ishlaydigan kranlarda hamda yordamchi yuk ko'taruvchi qurilmalarda (domkratlar, tallar, chig'irlar) ko'tarish-tushirish, burish va harakatga keltirish ishlari dastaki yuritma yordamida bajaradi. Bunday yuritmalarda ish vaqtining davomiyligiga qarab dastaki yoki tortuvchi zanjirga qo'yiladigan ish kuchi quyidagi nominal qiymatlardan katta bo'lgan holda qabul qilinadi:

a) uzoq davom etadigan ishda dastakda 100 N va tortuvchi zanjirda 160 N;

b) davriy, 6-8 soat davomida tez-tez dam olib qilanadigan ishda dastakda 160 N va tortuvchi zanjirda 200 N;

v) qisqa davom etadigan ishda (davomiyligi 5 min dan oshmaydigan) dastakda 160 N va tortuvchi zanjirda 300 N;

g) o'xtin-o'xtin bajariladigan ishda dastakda 300 N va tortuvchi zanjirda 800 N.

Tortuvchi organ sifatida, odatda diametri 5-6 mm bo'lgan po'lat chiviqdan payvandlab tayyorlangan zanjirlar ishlatiladi. Tortuvchi g'ildirak diametri odatda, 300...1000 mm chegarasida qabul qilinadi.

Dastaki pedallar va dastaki yuritma elementlarini mustahkamlikka hisoblanganda, ularga qo'yiladigan kuch 800 N va zanjirga qo'yiladigan kuch esa 1200 N deb olinadi.

Dastaki yuritmani hisoblaganda quyidagi o'lchamlarni qabul qilish tavsiya qilinadi :

a) dastak yelkasi (radiusi) 400 mm dan oshmasligi kerak;

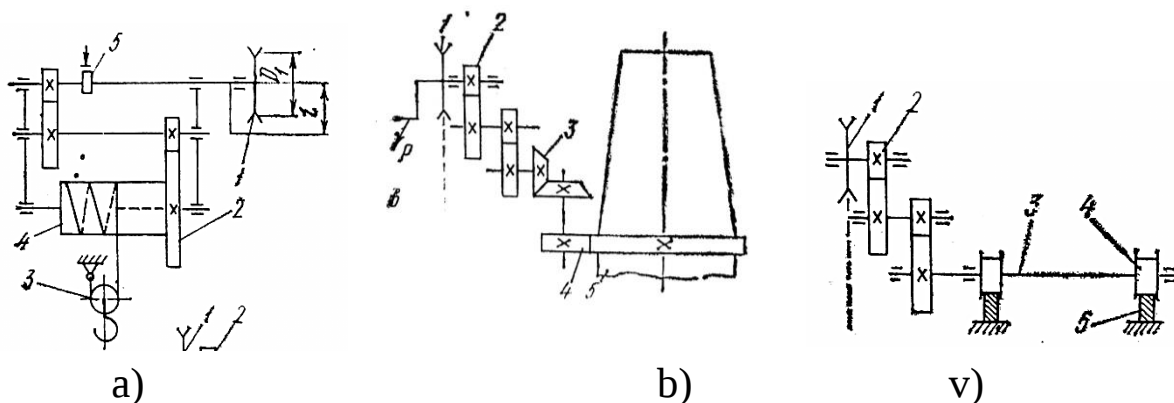
b) dastakni burilish markazidan polgacha bo'lgan balandlik 900...1000 mm

v) dastak tutqichining uzunligi – bir kishi ishlaganda 300...350 mm va ikki kishi ishlaganda 450...500 mm.

Ishchi qo'lining o'rtacha harakat tezligi dastaki yuritmada:

a) dastakda 1,2 m/s (72 m/min)

b) tortuvchi zanjirda 0.8 m/s (48 m/min) dan oshmasligi kerak.



12.1-rasm. Dastaki yuritmal mexanizmlarning sxemalari.

a) ko'tarish mexanizmi; b) harakatlantirish mexanizmi; v) burish mexanizmi.

12.1-rasmda dastaki yuritmal mexanizmlarning sxemalari ko'rsatilgan. Dastak yoki tortuvchi g'ildirak 1 harakati tishli uzatmalar 2 orqali baraban 4 ga o'ralayotgan arqonga uzatiladi (12.1-rasm, a). Arqonga ilgakli osma 3 vositasida yuk osiladi. Yetaklovchi valga tormoz shkivi 5 o'rnatilgan (tormoz odatda burovchi moment kichik bo'lgan vallarga o'rnatiladi). Yetakchi valdagi moment quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{yuk} = M_q \cdot u \cdot \eta, \text{ N}\cdot\text{m} \quad (12.1)$$

bunda u -mexanizmning uzatishlar soni, η -uzatmaning foydali ish koeffisienti; M_q - yetakchi valdagi statik qarshilik kuchlarining momenti:

$$M_q = P \cdot l \varphi z, \text{ N}\cdot\text{m} \quad (12.2)$$

bunda P – bir ishchi kuchi; l – dastak radiusi (elkasi) yoki yetakchi g'ildirak radiusi; z – ishchilar soni; φ - bir necha ishchi birdaniga ishlaganda kuchning bir vaqtda qo'yilmasligini hisobga oluvchi koeffisient.

Ikki ishchi uchun $\varphi = 0,8$ to'rt ishchi uchun $\varphi = 0,7$. Yukdan barabanga ta'sir etuvchi qarshilik kuchlarining momenti quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$M_{\sigma} = S \frac{D_{\sigma}}{2^{156}},$$

$$N \cdot m \quad (12.3)$$

bunda D_b – baraban diametri; S - barabanga o'ralayotgan tortuvchi organning tarangligi.

Yuk ko'tarish tezligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$v_{iOK} = \frac{zv_{uuu} P \eta}{Q_{iOK} \cdot q}, \quad (12.4)$$

Bunda v_{ish} -bir ishchi harakatining tezligi.

Yukni ko'tarish vaqti tekis harakat tenglamasidan aniqlanadi:

$$t = \frac{h}{v_{iOK}} = \frac{h \cdot Q_{iOK} \cdot q}{zPv_{uuu} \eta}, \quad (12.5)$$

bunda h –yuk ko'tarish balandligi.

12.1-rasm, b da harakat tortuvchi g'ildirak 1 dan tishli uzatma 2, yetakchi val 3 orqali rels 5 da harakatlanuvchi g'ildiraklar 4 ga uzatiladi.

G'ildirakdagi harakat qarshilik kuchining momenti quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$M_q = W \cdot \frac{D_{g'}}{2}, \quad N \cdot m \quad (12.6)$$

bunda W - harakatga qarshilik ko'rsatuvchi kuch, $D_{g'}$ g'ildirak diametri.

12.1-rasm, v da harakat dastak yoki g'ildirak 1 dan tsilindrik g'ildirak 2, konussimon uzatma 3 vositasida tsilindrik uzatma 4 ning yetakchi valiga uzatiladi, tsilindrik uzatmaning yetaklovchi tishli g'ildiragi kolonka 5 ga o'rnatilgan.

Burish harakatiga qarshilik quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$M_q = \sum M_{qi}, \quad N \cdot m \quad (12.7)$$

bunda $\sum M_{qi}$ – tayanchlaridagi gorizonta reaktsiya va kran burilish qismidagi aylanish o'qiga nisbatan kran tayanchlarndagi qarshilik kuchlarining momentlari.

Dastaki yuritmada inertsion nagruzka qiymati kichik bo'lganligi sababli uni hisobga olinmaydi.

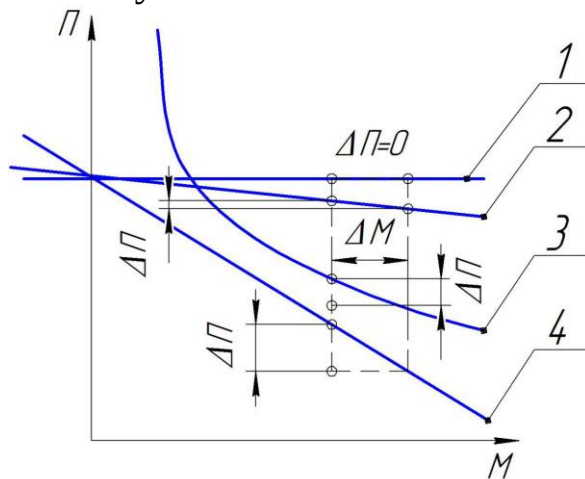
12.2. Elektr yuritma

Bunday yuritmalar tejamliligi, harakatni ish bajaruvchi organlarga murakkab uzatish sistemalarisiz bevosita uzatish mumkinligi, harakatning yo'nalishini o'zgartirish (reversivlash) qulayligi, ishga doim shay turishi, masofadan boshqarish va avtomatlashtirish imkonining kengligi, ishga tushirishning oddiyligi, boshqarishning qulayligi, qisqa

vaqtli o'ta nagruzkada ishlashi mumkinligi kabi afzalliklari bilan barcha statsionar kranlarda keng ishlatilmoqda.

Elektr yuritmalı ma'minalarning kamchiligi elektr energiyani tashqi energiya manбайдan (avtonom emasligi) olishidir.

Elektr yuritmalar elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantiradi, bu energiya esa kranlarning biror mexanizmini ishga tushiradi. Ko'tarish-tashish mashinalarda 110, 220, 440 va 500 V kuchlanishda ishlaydigan DP markali o'zgarmas tok dvigateli va 220, 330 va 550 V kuchlanishda ishlaydigan MTK va MTKV markali qisqa tutashtirilgan rotorli uch fazali va MT, MTV markali faza rotorli asinxron dvigatellar ishlatiladi. Kran-balka, elektr tallar, ko'targichlar, shuningdek, yuk tashuvchi boshqa mashinalarda qisqa tutashtirilgan rotorli 4A – S markali va yurgizish momenti katta 4AR markali asinxron dvigatellar ishlatiladi. O'zgarmas tok dvigatellarining yuk ko'tarish mashinalarida ishlatilishi ancha qulay bo'lib, ular quyidagi afzalliklari bilan o'zgaruvchan tok dvigatellaridan farq qiladi: tezlikni tez rostdash imkonini beradi; ko'tarilayotgan yukning massasi nominal qiymatidan kichik bo'lganda, tezlikni oshirish mumkin, yuqori nagruzkaga chidamli va bir soatda ishga tushirish chastotasi yuqori. Ammo tejamliligi uch fazali asinxron dvigatellarga nisbatan past. O'zgarmas tok dvigatellari asosan metallurgiya kranlarida, uch fazali asinxron dvigatellar esa barcha yuk ko'taruvchi va yuk tashuvchi mashinalarda ishlatiladi.



12.2-rasm. Asinxron dvigatellarning mexanik xarakteristikasi.

Dvigatel momentining o'zgarishi tezlik darajasining o'zgarishiga bog'liq bo'lganda mexanik xarakteristika: absolyut qattiq va yumshoq turga bo'linadi.

Agar moment o'zgarganda tezlik o'zgarmasa, bu mexanik xarakteristika absolyut qattiq hisoblanadi (12.2-rasm, 1-xarakteristika).

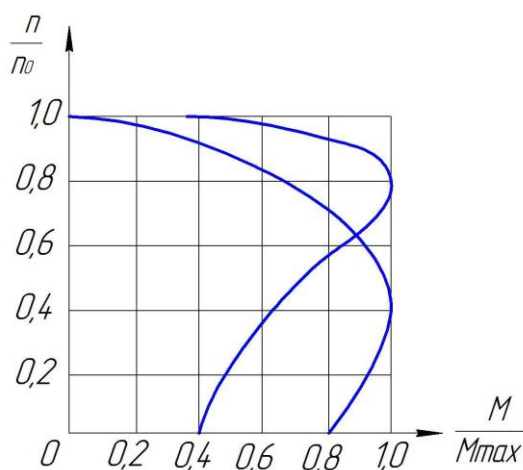
Moment har kancha o'zgarganda tezlik uncha o'zgarmasa, bunday mexanik xarakteristika qattiq deyiladi. (12.2-rasm, 2-xarakteristika). Agar moment o'zgarganda tezlik ham o'zgarsa, bunday mexanik xarakteristika yumshoq deyiladi (12.2-rasm, 3-xarakteristika).

Mexanik xarakteristikaning qattiqlik darajasi quyidagi koeffisient bilan belgilanadi:

$$\beta = \frac{dM}{d\Omega}, \quad (12.8)$$

Katta dvigatellarning mexanik xarakteristikalari to'g'ri chiziqli bo'lmaydi, shuning uchun ularning kattiqligi turli momentlarda doimiy qolmaydi (masalan, 12.2-rasm, 4-xarakteristika).

Dvigatellar sun'iy va tabiiy mexanik xarakteristikali bo'ladi. Agarda dvigatel qo'shimcha qarshiliklarsiz, nominal kuchlanishga teng kuchlanish bilan elektr manbaidan ishga tushirilsa, uning bunday xarakteristikasi tabiiy xarakteristika bo'ladi. Agar elektr tokining kuchlanishi yoki chastotasi nominal qiymatga teng bo'lmasa yoki sxemaga qo'shimcha qarshiliklar qo'shilsa, bu mexanik xarakteristika tabiiydan farq qiladi. Bunday xarakteristika sun'iy deyiladi. Sun'iy mexanik xarakteristika dvigatelni yurgizish shuningdek tezliklar olish, turg'un dvigatel va tormozlash rejimlarida turli, ya'ni tezliklarni rostlash uchun qo'llaniladi.



12.3-rasm. Mexanik xarakteristika qattiqligining o'zgartirish sxemasi.

Kran yuritmalarida qo'llaniladigan dvigatellar asosan uch rejimda ishlaydi:

1. Qisqa muddatli, uzoq davom etadigan o'zgarmas doimiy nagruzkalar 10, 30, 60 va 90 min.
2. Ulanish davomiyligi (UD) nisbatan qisqa muddatli takror (15, 25, 40 va 60%), ya'ni tsikl davomiyligi 10 minutdan oshmaydigan.

3. UD qiymati qisqa muddatli takror va qisman ishga tushirib to'xtatiladigan (30, 60, 120 va 240 soat).

Rotorining tuzilishiga ko'ra asinxron dvigatellar qisqa tutashtirilgan rotorli va faza rotorli turga bo'linadi. Ularning mexanik xarakteristikalarini 12.3-rasmda ko'rsatilgan.

12.2.1. Qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron dvigatellar

Bu turdagi dvigatellarni elektr mandanta bevosita ulash mumkin, bunda harakat boshlangan davrda tok kuchi barqaror harakatdagi nominal tok kuchidan 4 - 6 marta yuqori bo'ladi. Maksimal yurgizish momenti o'zining kritik momenti M_{kr} qiymati bilan cheklangan. Ishga tushirish davridagi o'rtacha yurgizish momenti M_{ur} dvigatellar uchun berilgan katalog bo'yicha hisoblanadi.

Yurgizish davridagi o'rtacha moment karraligi quyidagicha aniqlanadi:

$$(12.9) \quad K_{o'r} = \frac{1}{2} (K_{yur} + K_M),$$

bunda K_{yur} , K_m – yurgizuvchi va maksimal momentlar karraligi. Elektr manbaidagi kuchlanish bo'yicha aniqlanadi. Kuchlanish nominal qiymatidan 85% gacha kamayganda, kran asbob-uskunalarini ishonchli ishlashga hisoblanadi va o'rtacha yurgizish momenti quyidagi bog'lanish bo'yicha aniqlanadi:

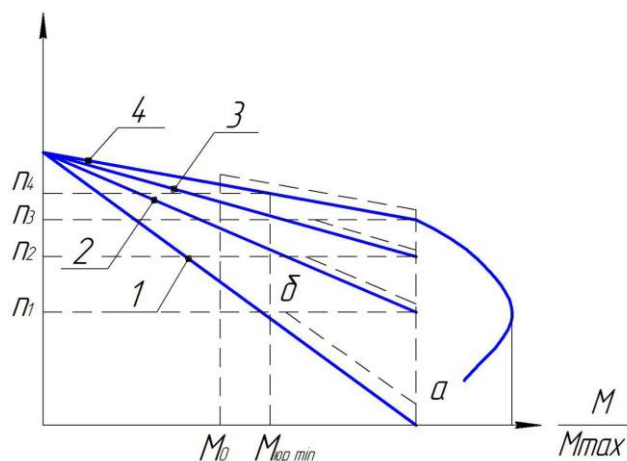
$$M_{yur} = 0,85^2 M_{nom} K_{o'r}, \quad (12.10)$$

bunda M_{nom} – dvigatelning nominal momenti.

Qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron dvigatellarning quvvati 1,4 dan 37 kVt gacha, aylanishlar chastotasi 1000 va. 750 ayl/min va og'irligi 0,07 dan 5,300 kN gacha bo'ladi. Bular elektr tallar, kran-balkalar, asta-sekin harakatlanuvchi ko'targichlarda va sekin yuruvchi kran mexanizmlarida ishlatiladi.

12.2.2. Faza rotorli asinxron dvigatellar

Faza rotorli dvigatelni ishga tushirish rotor zanjiriga kiritilgan rostlanuvchi aktiv qarshiliklar (reostat) yordamida bajariladi, bu esa boshlang'ich yurgizish momentini maksimal moment M_{max} gacha yetkazadi. Dvigatel zanjiriga kiritilgan qarshiliklar qiymatiga bog'liq bo'lgan rotorning tezlanishi sun'iy xarakteristika (12.4-rasm) bo'yicha o'tadi.



12.4-rasm. Faza rotorli elektr dvigatelning tezlanish sxemasi.

Boshlang'ich momentda tok maksimal qarshiliklar bilan cheklangan, bunda dvigatelning 1-xarakteristikasi eng keskin bo'ladi. Dvigatelning va mexanizmning tezlanishi a-b chiziqda sodir bo'ladi va aylanish chastotasi 0 dan n_1 gacha o'sib boradi. So'ng rotor zanjiriga kiritilgan qarshiliklarni kamaytirganimizda, dvigatel 2-xarakteristikaga o'tadi, aylanishlar chastotasi esa n_2 gacha yetadi. Undan so'ng yana qisman qarshiliklarni ishga tushirsak, tok oshib boradi va dvigatel rotorining tezlanishi 3-xarakteristika bo'yicha aylanishlari n_3 chastotasi gacha yetadi. Xullas, butun qarshiliklarni ishga tushirsak, dvigatel tabiiy xarakteristika 4 da ishlaydi, aylanishlari chastotasi n_4 ga yetadi va yukni bemaol ko'taradi.

Faza rotorli dvigatelning yurgizish momenti reostat xarakteristika bilan cheklangan, maksimal moment qiymati elektr dvigatellar katalogidan 1,8...3,2 nominal momentlar chegarasida qabul qilinadi. Minimal yurgizish moment $M_{yur\ min}$, odatda, $1,1 M_{nom}$ ga teng qabul qilinadi. Undan o'rtacha yurgizish momenti quyidagi tenglamadan aniqlanadi.

$$M_{yur} = \frac{M_{yur.max} + M_{yur.min}}{2} \quad (12.11)$$

Faza rotorli elektr dvigatellarining quvvati 1,4 dan 160 kVt gacha, sinxron aylanishlar chastotasi 100, 750 va 600 ayl/min va og'irligi 0,51 dan 19,0 kN gacha bo'ladi.

Elektr dvigatelni tanlash. Yuk ko'tarish mashinalarida ishlatiladigan elektr dvigatellarga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi.

1. Dvigatel takror-qisqa muddatli rejimda ishlaganda, berilgan ishga tushirishlar davri ichida dvigatel ruxsat etilgan chegaradan ortiq qizib ketmasligi kerak.

2. Elektr dvigatelning yurgizish momenti berilgan tezlanishda mexanizmning ish rejimini ta'minlash uchun yetarli bo'lishi kerak. Elektr dvigatelning qizish sharti bo'yicha tanlanadi ya'ni uning qizishi ruxsat etilgan chegarada quvvat kvadratiga proporsional (N^2t) va ulanish davomida undan ortib ketmasligi kerak. Elektr dvigatelning ekvivalent quvvati (chulg'am izolyatsiyasining qizishi bo'yicha):

$$N_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{N_1^2 t + N_2^2 t + \dots + N_n^2 t}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}} = \sqrt{\frac{\sum N_i^2 t}{\sum t_i}}, \quad (12.12)$$

bunda $N_1, N_2, \dots, N_n$ - alohida ish davridagi olinadigan quvvatlar; $t_1, t_2, \dots, t_n$ - ish davrlarining davomiyligi; t_{ts} - tsiklning davomiyligi.

Hisoblangan ekvivalent quvvat, ulanish davomiyligi (U_d) da elektr dvigatelning nominal quvvatidan oshmasligi kerak. Kran elektr dvigatellari katalogida U_d (15, 25, 40, 60%) ga nisbatan standart qiymatlar uchun nominal quvvatlar keltirilgan. Agar mexanizmning U_d katalogda berilgan qiymatiga tengi bo'lmasa, nominal quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$(12.13) \quad N_n^1 = N_n \sqrt{\frac{y_{\text{дв}}}{y_{\text{фак}}}},$$

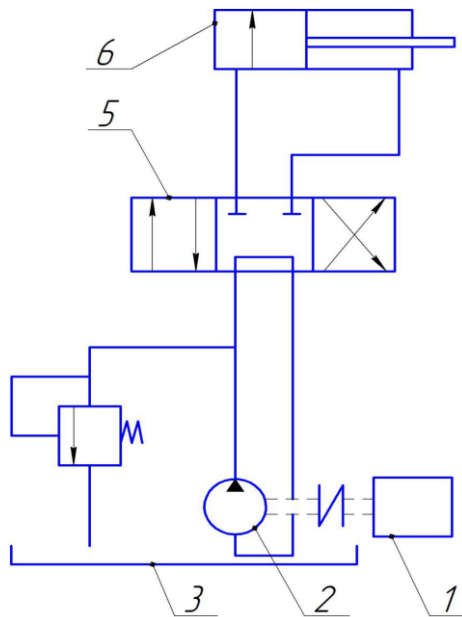
bunda N_n - katalogda ko'rsatilgan U_d da dvigatelning nominal quvvati.

Katalogdan qabul qilingan nominal quvvat bo'yicha berilgan U_d da dvigatelning unga teng yoki katta quvvati tanlanadi.

12.3. Gidravlik yuritma

Hozirgi vaqtda foydali ish koeffisientining yuqoriligi, tezlikni pog'onasiz rostdash imkoniyatining kengligi, istalgan ish rejimida chidamli ishlay olishi, boshqarishning oddiyligi, ish organlarini istalgan vaziyatga qo'yish mumkinligi, ixchamligi, katta quvvatlarni uzata olishi kabi qator afzalliklari tufayli gidravlik yuritmalar yuk ko'tarish mashinalari va qurilmalarida ko'plab ishlatilmoqda.

So'nggi paytda ko'pgina kranlarda ko'tarish-tushirish, harakatga keltirish, ilgak qulochini o'zgartirish, burishda gidravlik yuritmalar ishlatilmokda.



12.5-rasm. Gidravlik yuritmaning printsipl sxemasi.

Gidravlik yuritmada elektr dvigatel yoki ichki yonuv dvigateli harakatlantiradigan nasosda mexanik energiya suyuqlik oqimi energiyasiga – gidravlik bosimga aylanadi, so'ngra suyuqlik kuch tsilindriga yoki gidromotorga keladi, bunda suyuqlik oqimi energiyasi mexanik energiyaga aylanadi. Gidravlik yuritmalarning printsipl sxemasi 12.5-rasmida tasvirlangan. Ish suyuqligi bak 3 dan dvigatel 1 harakatlantiradigan nasos 2 vositasida taqsimlagich 5 ga keladi. Bunda taqsimlagich gidrotsilindr 6 shtokini surishga, shtokni qaytarishga yoki uni ma'lum vaziyatda to'xtatishga imkon beradi. Klapan sistemani o'ta nagruzkalardan saqlaydi.

Ish organi tezligini hajmiy va drosselli rostlab, pog'onasiz o'zgartiriladi. Hajmiy rostlashda ish unumdorligi o'zgaruvchan nasos qo'llaniladi, bunda nasos harakati tekis o'zgartirilsa, gidromotor valining aylanish tezligi yoki gidrotsilindr shtokiniig harakati tekis o'zgaradi. Bunday rostlash usuli rostlashning keng diapazonida eng katta foydali ish koeffisientini ta'minlaydi. Drosselli rostlashda nasos uzatayotgan suyuqlik ikki oqimga bo'linadi: birinchisi gidromotor (gidrotsilindr) ga keladi, ikkinchisi bakka qaytadi. Rostlashnnng bunday usuli tejamsiz, chunki nasos doimo to'la nagruzkada ishlaydi, bu usul faqat quvvatli gidroyuritmalarda qo'llaniladi.

Gidravlik yuritmaning asosiy organi nasos hisoblanadi, u shesternyali, parrakli, aksial yoki radial-plunjerli bo'lishi mumkin.

Shesternyali nasos eng ko'p tarqalgan. Uning konstruksiyasi oddiy, ishonchli ishlaydi va gidromotor rejimida foydalanishga yaraydi. Shesternyali nasoslar ish unumdorligi o'zgarmas (400 l/min gacha) va

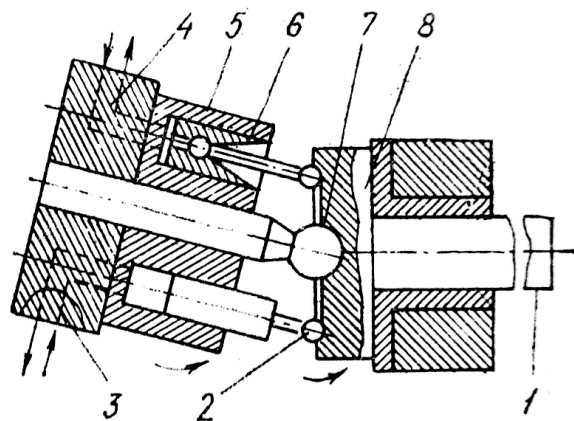
suyuqlik bosimi 15 MPa gacha qilib ishlab chiqariladi. Shesternyali nasos (12.6 rasm) bir-biri bilan tishlashadigan ikkita shesternya 1 va 3, bu shesternyalar joylashgan korpus 2 dan tuzilgan. Harakat yetakchi valga shponka bilan mahkamlangan shesternya 1 orqali yetaklanuvchi shesternya 2 ga uzatiladi. Shesternya 1 va 3 tashqi tomondan tishlashgani uchun nasosning o'zi ham tashqi tishlashmali shesternyali nasos deyiladi.

So'ruvchi gidrotrubalar shesternyalarga tishlar ajraladigan tomondan, bosimli gidrotrubalar esa tishlar tishlashga kiradigan tomondan keltirilgan. Tishlarning kallaklari tishlashib, tishlar orasidagi botiqlardan moyini siqib chiqaradi, natijada gidrosistemaning bosim gidrotrubasida bosim vujudga keladi. So'ruvchi gidrotrubadan kelayotgan suyuqlik tishlar botiqlari bilan nasos korpusi devori orasidagi bo'shliqlardagi bosim gidrotrubasiga o'tadi. Suyuqlikning shesternyali nasosdagi harakati (12.6-rasm) strelkalar bilan ko'rsatilgan. Shesternyali nasoslar ko'priqli kranlarda, ko'tarish va harakatlantirish mexanizmlarida ishlatilmoqda.

Shesternyali nasoslarning FIK boshqa tipdagi nasoslarnikiga qaraganda ancha past (kupi bilan 0,7...0,75) va yuqori bosimlarda ishlatilganda uzoqqa chidamaydi. Yon tomonlaridagi tirqishlarni kamaytirish uchun yuqori bosimli nasoslarda maxsus vtulkalarni shesternyalarning yon sirtlariga avtomatik ravishda siqib-siqib quyish ko'zda tutiladi. Bunda suyuqlikning ish bosimidan foydalaniladi. Radial tirqishlarni kamaytirish uchun esa shesternyalar bilan nasos korpusi orasidagi zazorni iloji boricha kichraytirish kerak. Konstruktsiyaning oddiyligi va arzonligi shesternyali nasoslarning afzalligidir, shuning uchun ulardan FIK ning qiymati unchalik ahamiyatga ega bo'lmagan kran gidravlik uzatmalarida foydalanish tavsiya etiladi.

Stator ichida joylashgan parrakli nasos rotor radial o'yiqlarida qo'zg'aluvchi 10 – 12 ta parraklar 1 bor. Parraklar minimal masofada yotgan nuqtadan o'tmayotganida rotor bilan stator orasidagi bo'shliqning hajmi ortadi, natijala bu bo'shliq so'rish kanali A – V orqali keluvchi ish suyuqligi bilan to'ladi. Parraklar rotor bilan stator orasidagi maksimal masofada yotgan nuqtadan o'tganda parraklar orasidagi bo'shliq kichiklasha boshlaydi va ish suyuqligi, haydash bo'shlig'iga siqiladi hamda B – G haydash kanaliga o'tadi. Bunday nasoslarning ish unumdorligi 200l/min, aylanishlar chastotasi minutiga 1200 – 1800 da quvvati 15 – 85 kVt bo'ladi.

Aksial-porshenli nasos 12.6-rasmda ko'rsatilgan. Nasosning disk 8 payvandlangan harakatlantirish vali 1 tsilindrlar bloki 5 ga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashgan. Sharnirlar 2 va 7 disk 8 ga mahkamlangan. Val aylanganda disk 8 nasoslar 6 orqali tsilindrlar blokini aylantiradi, porshenlar esa ilgarilanma-qaytma harakat qiladi, natijada kanal 3 dan ish suyuqligi so'riladi, taqsimlash disk 4 uni boshqa kanalga haydaydi. Bunday nasoslarning ish unumdorligi 1000 l/min, aylanishlar soni minutiga 3000 bo'lganda 25,0...30,0 MPa bosimni ta'minlab turadi. Ular ixcham, yuqori bosimlarda FIK yuqori; inertsiasini nisbatan kichik bo'ladi.

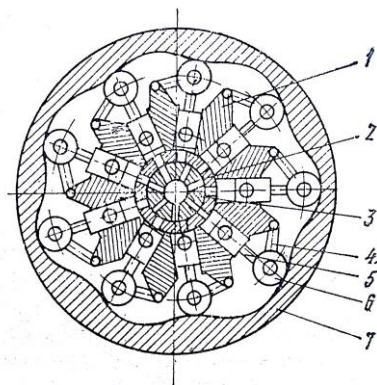


12.6-rasm. Aksial-porshenli nasos sxemasi.

Gidromotorlar ijrochi mexanizmlarni harakatlantirish uchun ishlatiladi. Ularning printsiplial konstruksiyasi gidravlik nasoslarnikidan farq qilmaydi. Yuqorida bayon etilgan barcha nasoslarni gidravlik dvigatellar sifatida ham ishlatish mumkin. Odatda gidravlik yuritma sxemalarida qanday tipdagi nasoslar ishlatilgan bo'lsa, o'sha tipdagi gidromotorlardan foydalangan ma'qul. Hidromotorlarning aylanish chastotasi nasosnikidan ancha past bo'lishi talab etilgan hollarda nasoslardan konstruksiya jihatidan farq qiladigan gidromotorlarni ishlatgan ma'qul. Hidroyuritmalar tezlikni pog'onasiz rostlay olishi, quvvatlarni uzata olishi, quvvatni rostlashning oddiyligi, katta quvvatlarni uzata olish, mexanizmni reduktorsiz, friksion tormozlarsiz tayyorlash mumkinligi elementlarni o'zaro ratsional joylashtirish mumkinligi kabi afzalliklariga ko'ra ko'tarish mexanizmlarida ko'plab qo'llanilmoqda.

Bunday ko'tarish mexanizmi katta yuk ko'tarish kranlarida keng tarqalmagan. Chunki uning massasi og'ir, tormozining o'lchamlari va hajmi katta.

Aylanma harakatlanadigan gidromotorlar kichik va katta momentli turlarga bo'linadi: kichik momentli gidromotorlar $M_{bur} \leq 10 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{m}$ va $P > 100 \text{ min}^{-1}$ bilan harakatlanadi, shuning uchun unchalik katta bo'lmagan tezlikda katta burovchi moment talab qiladigan mashinalarda reduktor bilan birga ishlatiladi. Kichik momentli gidravlik motorlar sifatida, odatda, ish unumdorligi o'zgarmas bo'lgan, rostlanmaydigan nasoslardan foydalaniladi. Ular tormozlarning ichiga o'rnatilgan holda ko'priklarida ishlatiladi. Katta momentli gidromotorlar mashinaning ish organlariga yordamchi reduktorlarsiz o'rnatilishi mumkin. Bunday gidromotorli yuritmaning gabarit o'lchamlari, og'irligi va aylanuvchi qismlarining inertsia kuchi kichik, umumiy FIK katta, ishonchli ishlaydi. Katta momentli VKD-420, VKD-630, VKD-210 markali gidromotorlar keng tarqalgan. 12.7-rasmda bir qatorli yuqori momentli VKD-210 gidromotor konstruksiyasi ko'rsatilgan. Korpus 7 podshipniklarida rotor 2 shlitsali val 3 bilan taqsimlovchi vtulka 1 o'rnatilgan. Rotorli porshenli 9 ta tsilindri bor, rolik 6 shatun bilan ta'minlangan va koromislo 4 bilan rotor ulangan. Ish suyuqligi uzatishda porshenlar navbati bilan suriladi va statorda yettita chuqurcha bo'lib, profillangan yo'lga kuchni uzatadi. Bu kuchning tashkil etuvchisi koromislo orqali rotorga uzatiladi va uni buradi. Profilli yo'llarda bitta porshen ish suyuqligi bosimi ostida suriladi, boshqasi esa tsilindr ichiga kiradi va suyuqlikni tsilindrlardan siqib chiqadi. Rotor bir aylanganda har bir porshen 7 marta yurishni bajaradi.



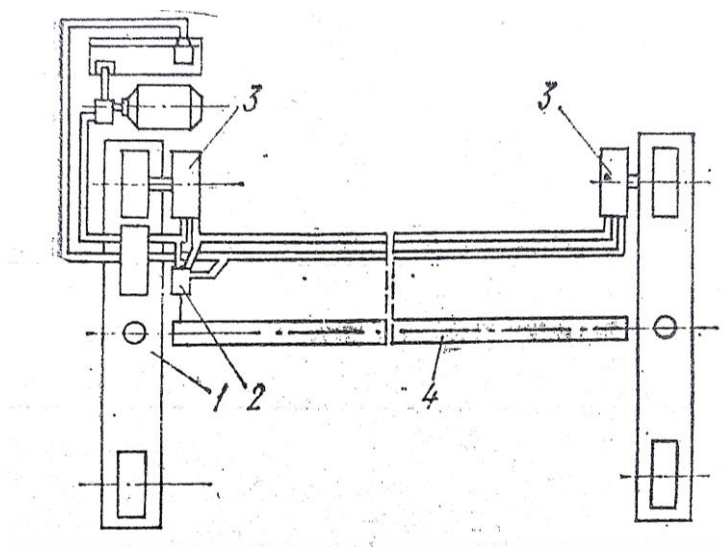
12.7-rasm. Gidroyuritmalı harakatlantirish mexanizmi sxemasi.

Ikki qatorli VKD-650 gidromotorlar VKD-210 dan asosan ortiqcha sektsiyasi borligi bilan farq qiladi.

Kichik momentli gidromotorlar ichiga, ya'ni tez aylanadigan valga tormoz o'rnatiladi. Bu esa kichik o'lchamdagi tormozlarni qo'llashga imkon beradi. Yuk ko'taruvchi mexanizmlarda gidrotsilindrli yuritma ishlatilganda, ularga teskari klapan o'rnatilishi kerak, ya'ni gidrosistemada bosim kamayganda yuk tushib ketmasligi uchun

harakatlanuvchi mexanizmlarda mexanik tormoz o'rniga gidrotsilindr ishlatiladi.

Alohida yuritmalı harakatlantirish mexanizmidı gidroyuritma ishlatilganda yurish g'ildiraklarini qiyshayishdan saqlash uchun gidromotorlarning aylanishlarini sinxronlashtirishni ta'minlash kerak. Bu esa elektr- gidravlik yoki gidravlik datchiklar orqali bajariladi. Yuk ko'taruvchanligi 50 kN va oralig'i 17 m li ko'prik kran ikkita katta momentli nasosli gidromotorlar 3 bilan harakatlantiriladi. Datchik 2 chetki balka 1 ga mahkamlanadi va asosiy balka 4 ga nisbatan chetki balkadagi g'ildiraklarning qiyshayishiga bog'liq holda gidromotor 3 ga uzatilayotgan ish suyuqligi orqali rostlanadi (12.8-rasm).



12.8-rasm. Gidroyuritmalı kranning harakatlantirish mexanizmi sxemasi.

12.3.1. Ichki yonuv dvigatellari

O'ziyurar va suzuvchi kranlarda hamda yuklagichlarda ko'tarish-tushirish, burish, harakatlantirish, ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmlari va o'zini harakatga keltirish uchun ichki yonuv dvigatellar keng ishlatilmoqda. Bularda karbyuratorli va dizelli dvigatellardan foydalaniladi. Ular benzin, solyarka moyi va dizel yonilg'isi bilan ishlaydi. Afzalliklari: tashqi energiya manbaiga bog'liq bo'lmaydi, ishga doimo shay turadi va FIK yuqori. Kamchiliklari: dvigatel valining aylanish yo'nalishini o'zgartirish (reversivlash) mumkin emas, o'ta nagruzkaga uncha chidamaydi, havo sovuq vaqtda yurgizib yuborish qiyin, xizmat muddati unchalik uzoq emas.

Dizel dvigatelli yuritmalar karbyurator dvigatelli yuritmaga qaraganda 30–40 % kam yonilg'i sarf qiladi; bundan tashqari, dizel yonilg'isi benzininga nisbatan ancha arzon turadi. Shuning uchun ko'plab

mashinalarda dizel dvigatelli yuritmalar ishlatilmoqda. Kamchiligi: stator dvigatelni harakatlantira olmay qolsa, dvigatel valini dastak yordamida harakatlantirib bo'lmaydi.

12.3.2. Pnevmatik va bug'li yuritmalar

Pnevmatik yuritma kuch jihozi sifatida uncha ko'p ishlatilmaydi. Uning jihozlari (ish tsilindrlari, yopiq quvurlar va taqsimlovchilar) kompressordan keladigan bosimi 0,35...0,7 MPa siqilgan havo bilan ishlaydi. Pnevmatik yuritmalarning afzalliklari: jihozlari yumshoq ishlaydi, tuzilish sxemasi ancha oddiy, ishonchli ishlaydi. Kamchiligi: bosimning pasayishi va siqilgan havo sizishi natijasida FIK kichik.

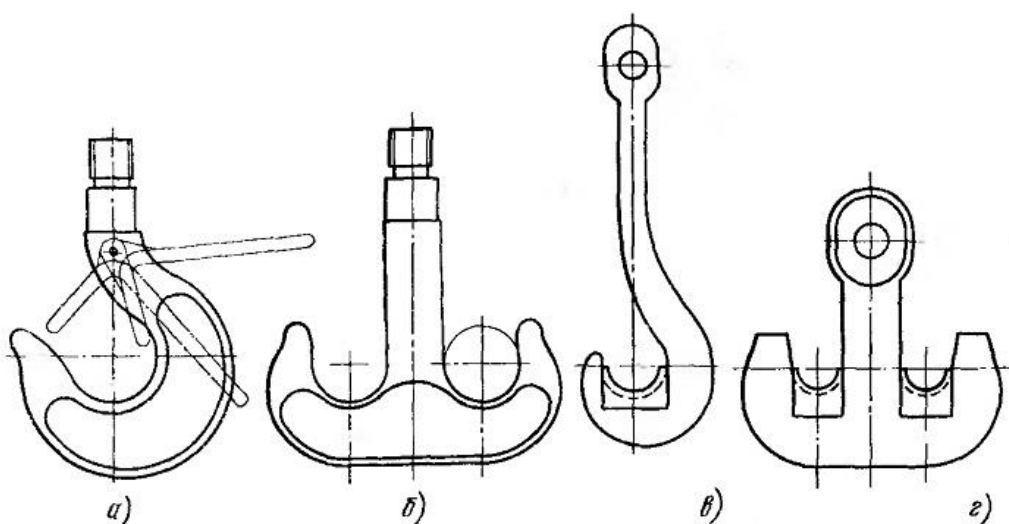
Bug'li yuritma hozir yuk ko'taruvchi mashina va qurilmalarda qo'llanilmaydi, chunki bu yuritmaning FIK juda kichik, og'irligi va gabarit o'lchamlari juda katta.

13-BOB. YUK KO'TARISH MASHINALARINING YUK OSISH QISMLARI

13.1. Ilgaklar va sirtmoqlar

Yuk osish organlari ishonchli va xavfsiz ishlashi, qulay bo'lishi, og'irligi kam bo'lishi kabi talablarni qoniqtirishi kerak. Ular quyidagi turlarga bo'linadi: a) universal yuk osish organlari – ilgaklar va sirtmoqlar; b) donali yuklar uchun maxsus yuk osish organlari – ombursimon qisqichlar, sochiluvchan yuklar uchun – kovshlar va greyferlar; v) po'lat va cho'yandan tayyorlangan yuklar uchun elektr magnitlar.

Donali yuklarni ko'tarish mexanizmining egiluvchan ish organiga osish uchun yukli ilgaklar va sirtmoqlardan foydalaniladi. Yuklar bu organlarga arqonli yoki zanjirli stropalar yoki maxsus qisqichlar yordamida osiladi. Ilgaklar tuzilishiga qarab bir (13.1-rasm, a) va ikki (13.1-rasm, b) shoxli bo'ladi. Ularning o'lchamlari standartlashtirilgan bo'lib, tegishli GOST da ko'rsatilgan. Masalan dastaki va mashina yuritmal mexanizmlarda bir shoxli ilgaklar GOST 6628-78 bo'yicha ikki shoxli ilgaklar GOST 6628-73 bo'yicha tanlanadi. Ilgaklar GOST 1050-60 bo'yicha kam uglerodli 20 va 20 G po'latlardan bolg'alab yoxud shtamplab tayyorlanadi.



13.1-rasm. Yukli ilgaklar.

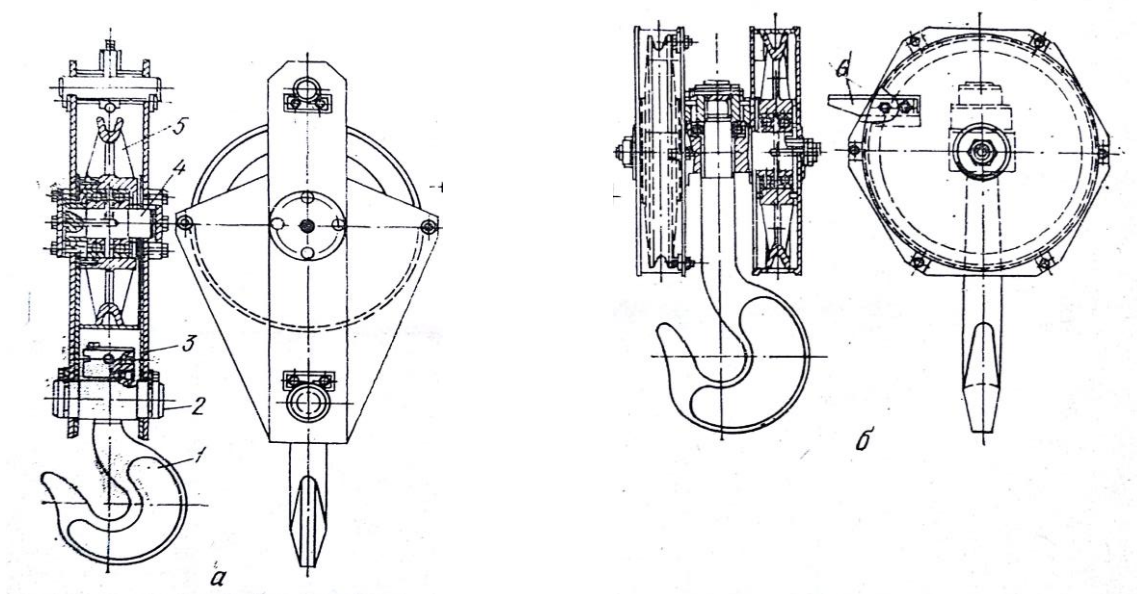
a) bir shoxli; b) ikki shoxli; v) bir shoxli plastinkali; g) ikki shoxli plastinkali.

Bir shoxli ilgakning eng xavfli kesimi V-V (13.1-rasm, a) kesim bo'lib, bu kesim uning markaziga qo'yilgan Q_{yuk} massasidan egilishga va cho'zilishga ishlaydi. A-A kesim egilishga va $\alpha = 45^\circ$ burchak ostida ikkita qiya stropalarda yuk osilgan bo'lsa, qirqilishga hisoblanadi.

Ikki shoxli (13.1-rasm, b) ilgakning G-G va V-V kesimlari egilishga va har qaysi shoxga $P = \frac{1,2 Q_{yuk} \cdot g}{2 \cos \beta}$ ta'sir etuvchi hisobiy kuch ta'siridan qirqilishga hisoblanadi. Yengil va o'rta rejimli kranlardagi ilgak oquvchanlik chegarasiga nisbatan hisoblanganda, mustahkamlik zapasi 2 ga teng, og'ir va o'ta og'ir rejimlarda 2,25 ga teng deb olinadi.

Yuk ko'taruvchanligi yuqori kranlar uchun GOST 6619-69 bo'yicha bir va ikki shoxli plastinkali ilgaklar (13.1-rasm, a, b) tanlanadi. Ular GOST 380-71 bo'yicha martenli VMSt 3 sp markali po'lat, GOST 1050-60 bo'yicha po'lat 30 yoki GOST 6713-53 bo'yicha 16MS po'latlaridan parchinlab tayyorlanadi.

Ilgak osmasi (OS 24.191.08 "Podveski kryukovye. Tipy i osnovnye razmery" ga qarab) ikki turga bo'linadi: normal (13.2-rasm, a) va qisqartirilgan (13.2-rasm, b). Normal ilgak osmasi oboyma 3, tirgak 2, ilgak 1 dan va o'q 4 ga sharikli podshipniklar o'rnatilgan blok 5 dan tuzilgan.



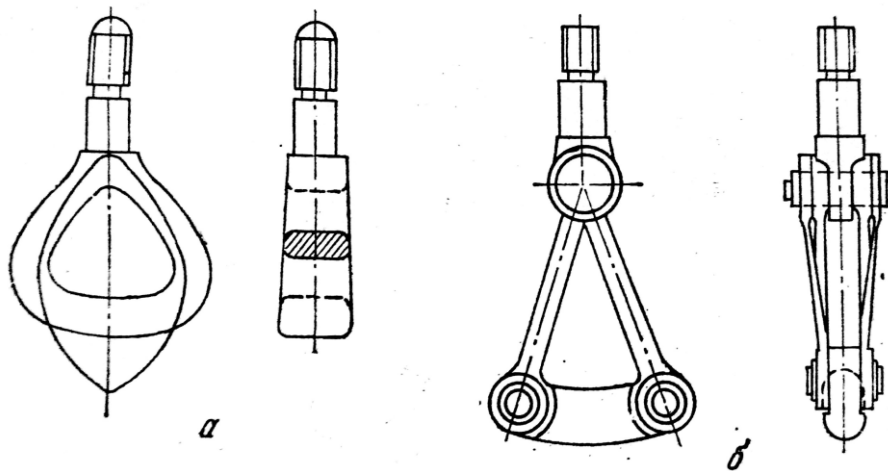
13.2-rasm. Ilgak osmalari.
a) normal; b) qisqartirilgan.

Ilgak quyrug'i tirgacka podshipnik yordamida o'rnatilib gayka bilan mahkamlanadi. Oboyma jag'lari bir-biriga ikkita shpilka bilan mahkamlangan.

Qisqartirilgan ilgak osmasining ilgagi qo'zg'aluvchan bloklar orasida joylashib, uning o'qi tirgak o'rnida bo'ladi.

Sirtmoqlar. Yuk ortish-tashish ishlarida universal yuk osish organlari sifatida ilgaklardan tashqari, yaxlit bolg'alangan va tarkibiy qismlardan tuzilgan sirtmoqlar ham ishlatiladi (13.3-rasm). Ularning

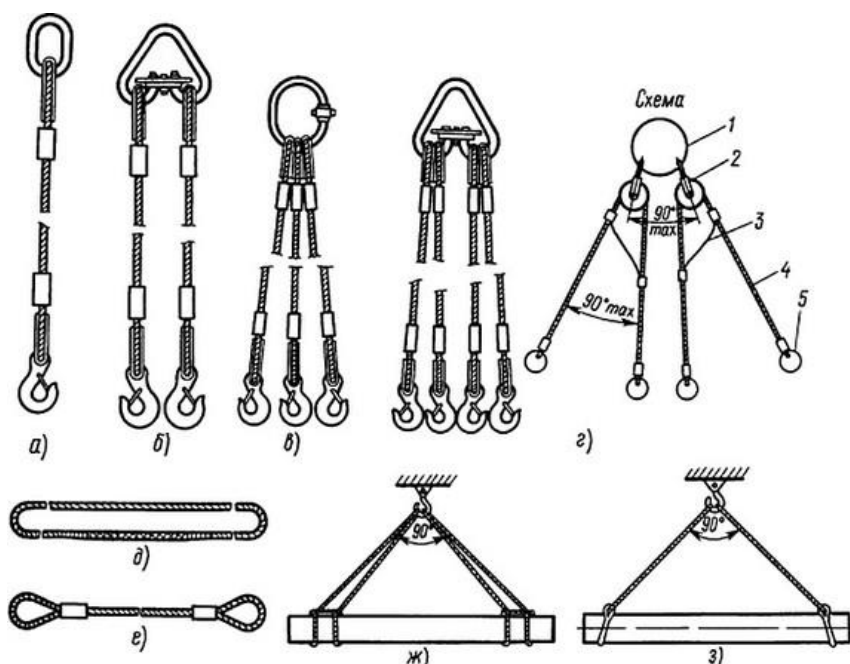
shakli va o'lchamlari standartlashtirilmagan va shuning uchun albatta mustahkamlikka hisoblanishi kerak. Bu holda yaxlit bog'langan sirtmoq xuddi biki rama (statik aniqmas sistema) kabi hisoblanadi, tarkibli sirtmoq xuddi sharnir sistemali tortqi kabi cho'zilishga, ko'ndalang balka kabi egilishga va egri chiziqli ikki tayanchli balka kabi ezilishga tekshiriladi. Teshikning ichki yuzasi diametri yo'nalishida ezilishga Lyame formulasi bo'yicha tekshiriladi, bunda ruxsat etilgan kuchlanish 100 MPa dan oshmasligi kerak. Kam uglerod St 3,20 markali po'latdan tayyorlangan sirtmoq ko'ndalang balkasining egilishga ruxsat etilgan kuchlanishi 80...100 MPa chegarasida bo'lishi kerak. Bir xil yuk ko'taruvchanlikka mo'ljallangan sirtmoqlarning o'lchamlari va og'irliklari ilgak og'irligidan kichik bo'ladi, chunki sirtmoqqa ta'sir momentlar nisbatan kichik bo'ladi.



13.3-rasm. Arqonli sirtmoqlar.

a) yaxlit bog'langan; b) tarkibli.

Stroplar. Yuk ko'tarish mashinalari mexanizmlarining ko'tarish organida donali yukni mahkamlash uchun turli ko'p tarmoqli stroplar qo'llaniladi (13.4-rasm). Stroplar po'lat arqonlardan tayyorlanib, uchlariga ilgak yoki sirtmoq qilinadi. Ko'p tarmoqli stroplar yukni bir necha nuqtasidan ilish uchun qo'llaniladi. Bunday stroplar 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.



13.4-rasm. Stroplar.

a) bir arqonli; b) ikki arqonli; v) uch arqonli; g) to'rt arqonli; d) halqali; ye) ikki sirtmoqli; j,z) ikki stropli.

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 formuladan aniqlanadi:

$$S = \frac{Qg}{m} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = \varphi \frac{Q \cdot g}{m}, H, \quad (13.1)$$

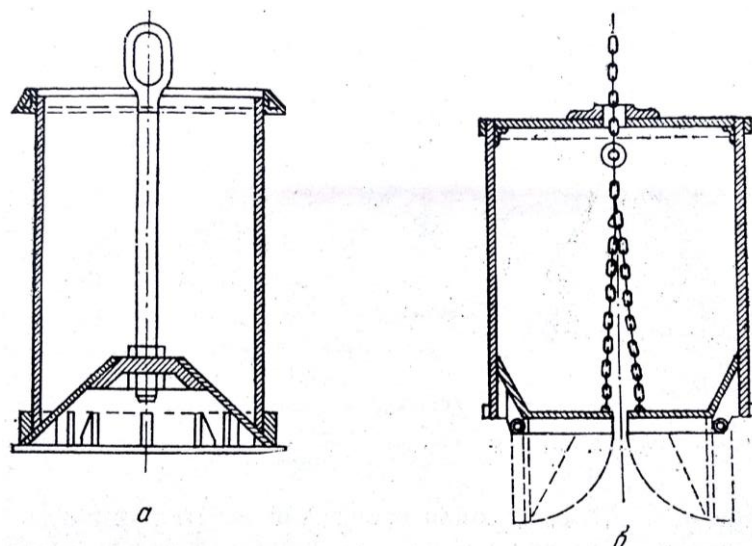
Bunda Q – ko'tarilayotgan yukning massasi, t; $\varphi = \frac{1}{\cos \alpha}$ – α burchak qiymatiga bog'liq bo'lgan koeffisient; α – vertikal bilan strop tarmog'i yo'nalishi orasidagi burchak, grad; m – stropdagi tarmoqlar soni.

φ qiymati

13.1-jadval

α	0^0	30^0	45^0	60^0
φ	1,00	1,15	1,42	2,00

Sochiluvchan materiallar uchun yuk osish organlari sifatida kovshlar, badyalar va greyferlar ishlatiladi. Ular yordamida yuklar portsiyalab, tashiladi. Kovshlar va badyalarga yuklar maxsus moslamalar yordamida yuklanadi, uni bo'shatish esa to'ntarish yoki tubini ochib tashlash yo'li bilan bajariladi (13.5-rasm).



13.5-rasm. Sochiluvchan yuklar uchun badyalar.
a) tubi tushadigan; b) tubi ochiladigan.

13.2. Greyferlar

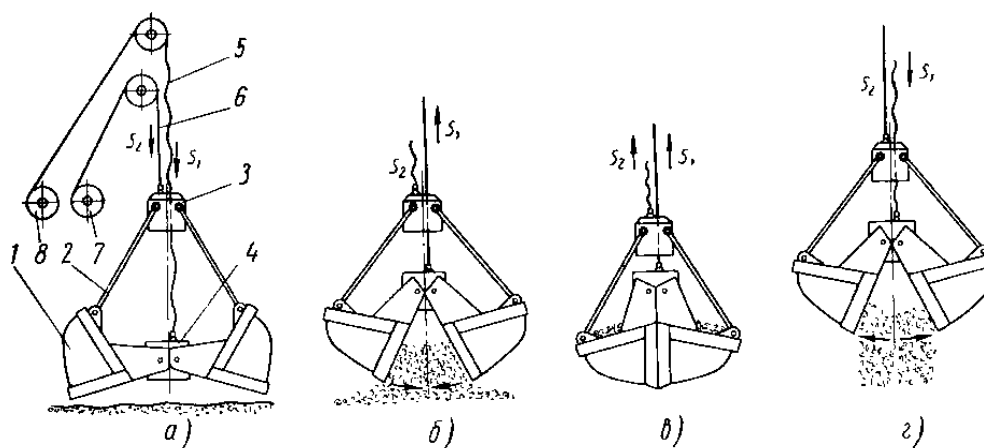
Greyferlar jag'simon maxsus kovshdan iborat. U sochiluvchan yoki donali materiallarni qamrab olishga va bo'shatishga imkon beradi. Greyfer yuklash va bo'shatish operatsiyalarini ishchilar ishtirokisiz bajarish imkonini bergani uchun, u avtomatik yuk osish qurilmalari qatoriga kiritiladi.

Greyferlar bir va ikki jag'li bo'ladi. Ko'p jag'li greyferlar, odatda, katta donali materiallarni (tosh, cho'yan quymasi va h.k) yuklash uchun ishlatiladi. Ular kinematik tuzilishiga ko'ra arqonli (chig'irga arqon mahkamlanadi) va yuritmali (yuklash va bo'shatish o'zida joylashgan yuritma orqali bajariladi) turga bo'linadi.

Arqonli greyferlar bir arqonli va ko'p arqonli bo'ladi. Yuritmali greyferlar yuritmaning ishlashi bo'yicha – elektr motorli, gidravlik, elektr-gidravlik va pnevmatik turlarga bo'linadi.

Bir arqonli greyferlar samarasizdir, chunki bo'shatish uchun uni yerga tushirish lozim bo'ladi, bu esa ish unumini keskin pasaytiradi. Ikki arqonli greyferni istagan vaziyatda bo'shatish mumkin. Bu hol tsiklni bajarishga ketadigan vaqtni ancha qisqartiradi. Bu esa sochiluvchan yuklarni ko'plab ortib-tushirish ishlarida nihoyatda muhimdir. Ikki arqonli greyferlar bir arqonli greyferlarga qaraganda unumli ishlaydi.

Ikki arqonli greyferlarda (13.6-rasm) jag'lar tutib turuvchi 6 va tutashtiruvchi arqonlar 5 ga osiladi. Bu arqonlar strela kallagidagi bloklardan aylanib o'tib, mos ravishda greyfer hamda yuk chig'irlari barabanlari 4 va 2 ga o'raladi.



13.6-rasm. Greyferlar.

a) kovshni tushirishdan oldin uning jag'larini ochish; b) jag'larni yopish; v) kovshni ko'tarish; g) kovshni bo'shatish.

Greyfer quyidagicha ishlaydi. Tutashtiruvchi arqon 5 bo'shashganda greyferning pastki kallagi 8 o'z massasi ta'sirida unga sharnirli mahkamlangan jag'lar 1 bilan birga pastga tushadi. Bunda jag'lar ochilib, ular pastki uchi bilan sharnirli mahkamlangan jag'lar 1 bilan birga pastga tushadi. Bunda jag'lar ochilib, ular pastki uchi bilan sharnirli mahkamlangan bikr tortqi 3 larga nisbatan buriladi (13.6-rasm, a). Bu tortiqlarning yuqorigi uchlari esa yuqorigi kallak 7 ga sharnirli mahkamlangan tutib turuvchi arqon 6 ga biriktiriladi. Ana shu vaziyatda kovshni gruntga yoki changallab olinadigan boshqa materialga shunday tushirish kerakki, jag'ning tishlari materialga botadigan bo'lsin. So'ngra tutib turuvchi arqon 6 bo'shatiladi va tutashtiruvchi arqon 5 yuk chig'irining barabani 2 ga o'raladi. SHunda greyferning yuqorigi hamda pastki kallaklari bir-biriga tortiladi, jag'lari esa tutashib gruntga botadi va uni changallab oladi (13.6-rasm, b). Jag'lar tutashgandan keyin, material bilan to'lgan greyfer tutashtiruvchi arqon 5 bilan ko'tariladi. Ayni vaqtda tutib turuvchi arqon 6, baraban 4 tutashtiruvchi arqon 5 o'raladigan tezlikda o'ralishi uchun greyfer (yoki yordamchi) chig'irining barabani 4 ham harakatlantirib yuboriladi (13.6-rasm, v). Kranni bo'shatish joyiga burish uchun tutib turuvchi arqon barabani 4 tormozlab qo'yiladi, tutashtiruvchi arqon 5 esa bo'shatiladi, shunda pastki kallak jag'lar bilan birga pastga tushadi va greyfer yukdan bo'shaydi (13.6-rasm, g).

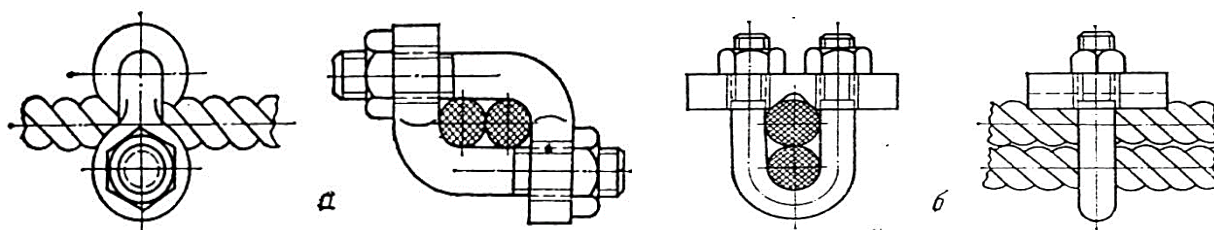
Greyferni istalgan balandlikda yuqorida ko'rsatilgan usul bilan ham, baraban 2 ni tormozlash yo'li bilan ham (bunda tutib turuvchi arqon 6 baraban 4 ga o'raladi) bo'shatish mumkin. Greyfer bo'shatilgandan so'ng tsikl yana qaytariladi.

Arqonlar 5 va 6 ning buralib qolishiga va kranni burayotganda greyferning qattiq tebranishga yo'l qo'ymaslik uchun tinchlantirgich deb ataladigan tortish moslamasidan foydalaniladi (strelali kranlarda).

13.3. Maxsus qisqichlar

Bir-birining orasiga kirgizib o'rish jarayoni maxsus asbob (bigiz, ombur, razvodka, o'rash va boshqalar) yordamida bajariladi. Maxsus dastgohlar ushbu jarayonni mexanizatsiyalash imkonini beradi. Trosning o'rilgan uchastkalari zich qilib 1-2 mm li yumshoq sim bilan aralashtirib o'raladi. Troslar oson ajraluvchi qilib birlashtirish talab qilinganda, ularning uchlari po'lat qisqichlar yordamida mahkamlanadi (13.7-rasm).

Qisqichlar soni va ular orasidagi masofa tros diametriga qarab jadvallardan tanlanadi. Qisqich boltlari trosning dastlabki diametrining ko'ndalang o'lchami 0,6 qiymatigacha ezilguncha qadar bir tekisda tortiladi. Mahkamlanishi ishonchliligi nazorat halqasi yordamida tekshirilishi nazarda tutilgan va tros ko'tarayotganda ushbu halqa uzunligi va shakli bo'yicha o'zgarmasligi kerak.



13.7-rasm. Qisqichlar.

a) bir xil elementlardan tashkil topgan; b) skoba va plankali.

Trosning tekis, to'g'ri uchastkalarida qisqichlar yordamida ulanishi man etiladi. Polispastlar ishtirokida ishlatiladigan troslarni ulab uzaytirib bo'lmaydi. SHuning uchun, o'ramdan olinayotgan trosni qirqishdan oldin, ozgina zahira bilan kerakli uzunlikda kesilishi darkor.

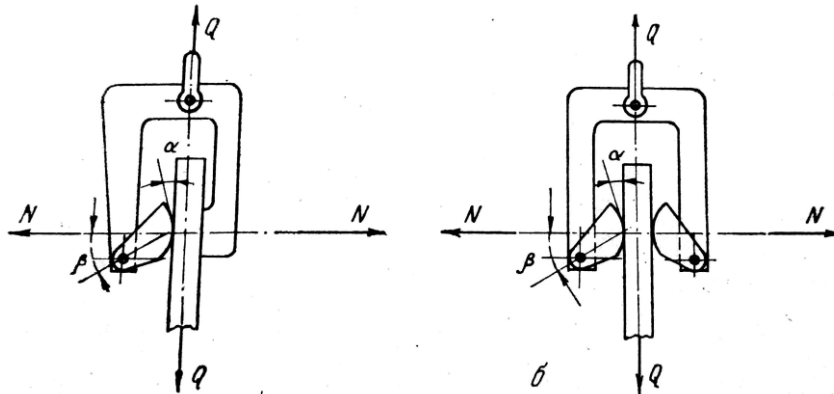
Ba'zi yuklarni qisish va ilgakka osish uchun turli qisqichlar ishlatiladi. Bularga omburli friksion, ekstsentrik, vaakumli qisqichlar va elektromagnitlar kiradi.

Omburli friksion qisqichlar. Omburli friksion qisqichlarda yuk richagsimon jag'lar orasida qisiladi. Omburli qisqichning hisobiy sxemasida kerakli o'lchamlar, ta'sir etuvchi kuchlar va reaksiyalar ko'rsatiladi.

Ekstsentrikli qisqich. Po'lat bloklar yoki listlarni vertikal holatda tashish uchun ekstsentrikli qisqichlar (13.8-rasm) ishlatiladi. Qisqich kran ilgagiga osiladi. Ekstsentrikni ko'tarishdan oldin, qisqich listning A nuqtasiga tegib turadi va uni ko'targanda ishqalanish kuchi hisobiga list

qisqichning rama tayanchiga siqiladi. List bilan rama tayanchi orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi hisobiga, list qisqichda tutib qolinadi. Odatda, α burchagining qiymati ko'tarishdan oldin 10^0 ga teng bo'ladi. Gosgortexnazorat qoidalariga binoan friksion qisqichlar bilan zaharli, portlovchi yuklar va shuningdek yuqori bosimli gaz yoki havo ostidagi idishlarni qisib ko'tarish man etiladi.

Ekstsentrikli qisqichlar ekstsentrik soniga qarab bir (13.8-rasm, a) va ikki (13.8-rasm, b) ekstsentrikli bo'ladi.



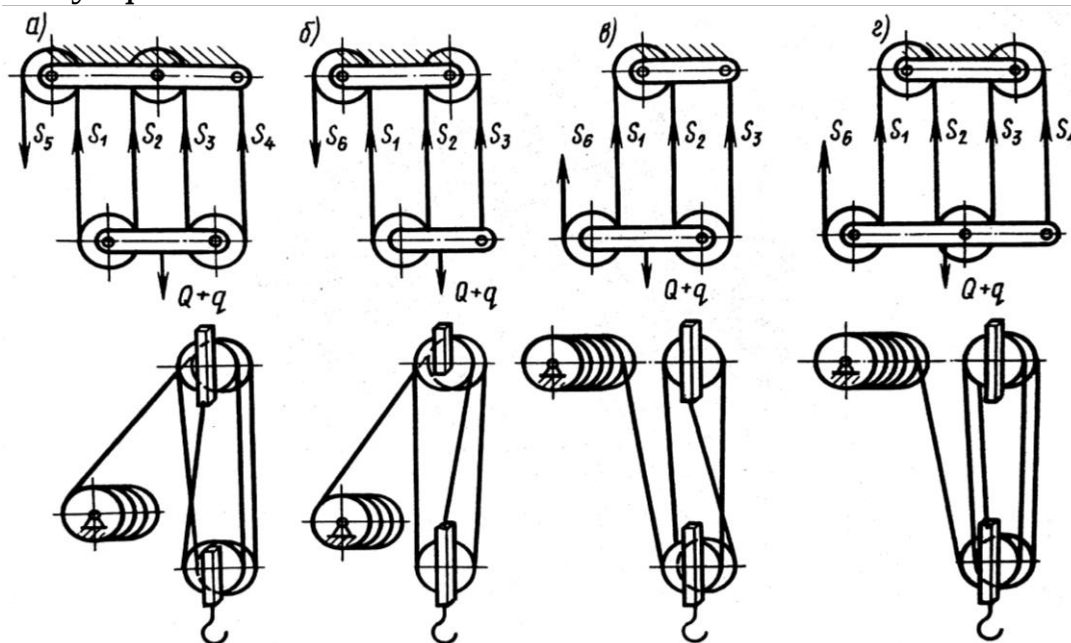
13.8-rasm. Ekstsentrikli qisqich.

13.4. Polispastlar

Yukdan arqon tarmog'iga tushadigan kuchni kamaytirish yoki yukning ko'tarilish tezligini oshirish uchun xizmat qiladigan, egiluvchan organ orqali biriktirilgan qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas bloklar sistemasi polistpast deyiladi. Kuchni kamaytirish uchun ishlatiladigan polistpastlar kuch polistpastlari va tezlikni oshirish uchun ishlatiladigan polistpastlar esa tezlik polistpastlari deyiladi. Bunda mexanikaning kuchdan qancha yutilsa, yo'ldan shunchalik yutqiziladi, degan qonunidan foydalaniladi.

Polispastning asosiy xarakteristikasiga uning karraligi kiradi. U yukni ko'tarish uchun talab etiladigan kuch yukning berilgan massasidan necha marta kichikligini ko'rsatadi. Ko'tariladigan yuk massasi taqsimlanadigan polistpast tarmoqlarining miqdori son jihatdan polispastning karraligiga teng bo'lgani uchun, uni aniqlashning quyidagi oddiy usulini tavsiya etish mumkin. Polispast karraligi bloklarni aylanib o'tadigan arqonning barcha tarmoqlari sonining barabanga kelayotgan arqon tarmog'i soniga nisbatiga teng bo'ladi. Polispastning karraligi qancha katta bo'lsa, berilgan yukni ko'tarish uchun chig'ir hosil qilishi zarur bo'lgan taranglik kuchi shuncha kichik va barabanga o'ralayotgan

arqonning yukni berilgan tezlikda ko'tarishni ta'minlaydigan tezlik shuncha yuqori bo'ladi.



13.9-rasm. Polispast sxemasi.

Polispastlarning quyidagi turlari mavjud: erkin tarmoq siljimas oboyma blokida borib keladi va po'lat arqon oxiri qo'zg'almas blokka mahkamlangan (13.9-rasm, a); erkin tarmoq qo'zg'almas blok oboymasida borib keladi, po'lat arqon oxiri esa qo'zg'aluvchan oboymaga maxkamlangan (13.9-rasm b); erkin tarmoq blokning siljuvchi oboymasi bilan borib keladi po'lat arqon oxiri esa qo'zg'almas blokka maxkamlangan (13.9-rasm, v); erkin tarmoq siljuvchi blok oboymasi bilan borib keladi va po'lat arqon oxiri siljuvchi oboymaga maxkamlangan bo'ladi (13.9-rasm,g).

Kuchdan va tezlikdan yutish uchun ishlatiladigan polispastdan foydalanganda, arqon kesimini va barabanda hosil bo'ladigan burovchi momentni kamaytirish mumkin. Arqon tezligini oshirish elektr dvigatel va baraban orasidagi uzatishlar sonini kamaytirishga va ko'tarish mexanizmi og'irligini yengillash-tirishga olib keladi.

Arqonli polispastning foydali ish koeffisienti

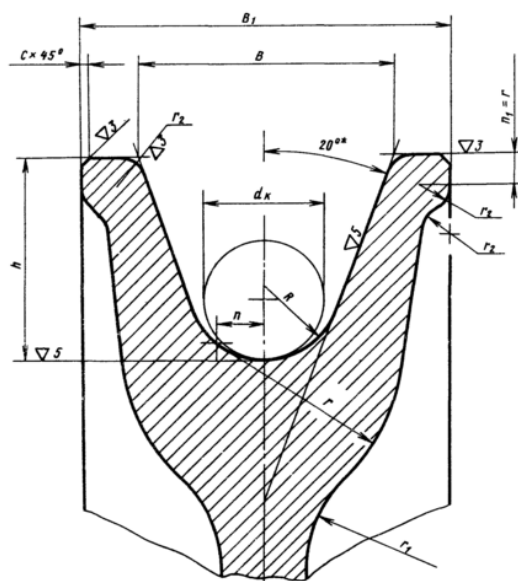
13.2-jadval

Blok podshipniklari	Blokning FIK	Polispastning FIK				
		Polispast karraliga				
		1	2	3	4	5
Sirpanish	0,96	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90
Dumalash	0,98	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95

Parallel joylashgan ikkita polispastlar bir-biri bilan tenglovchi (muvozanatlovchi) blok S (13.9-rasm, b) orqali bog'langan sistemaga qo'shma polispast deyiladi. Bu polispastlar arqon tarmoqlarini ikki barobar oshirish va kesimini kichraytirish imkonini beradi. Bu polispastda baraban uzunligi ikki barobar katta bo'lishi sababli yakka polispastlardan farq qiladi. Barabandagi aylanma kuch, arqonning ikki tarmog'idagi kuchning qo'shilganidan hosil bo'ladi.

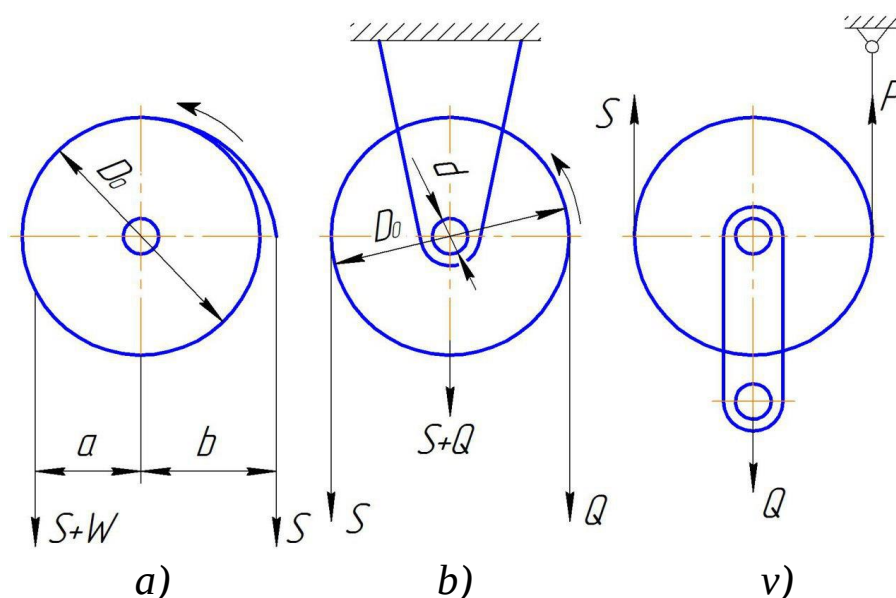
13.5. Bloklar

Blok yuk ko'tarish uchun zarur bo'lgan kuchni kamaytirishga yoki bu kuchning yo'nalishi o'zgartirishga imkon beradi. 13.10-rasm, a da blokning arqon ostidagi profili ko'rsatilgan.



13.10-rasm. Yo'naltiruvchi blok profili.

Konussimon gardish yuzali bortsiz qilib tayyorlangan bloklar zvenoda ko'ndalang egilishdan hosil bo'ladigan kuchlanishni kamaytiradi. Ular kul rang cho'yandan yoki modifikatsiyalangan cho'yandan, shuningdek, po'latdan quyib tayyorlanadi. Bloklarning yuzasida ariqchalar ochiladi. Ariqcha arqonning qisilib qolishi va ortiqcha yeyilishga 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.

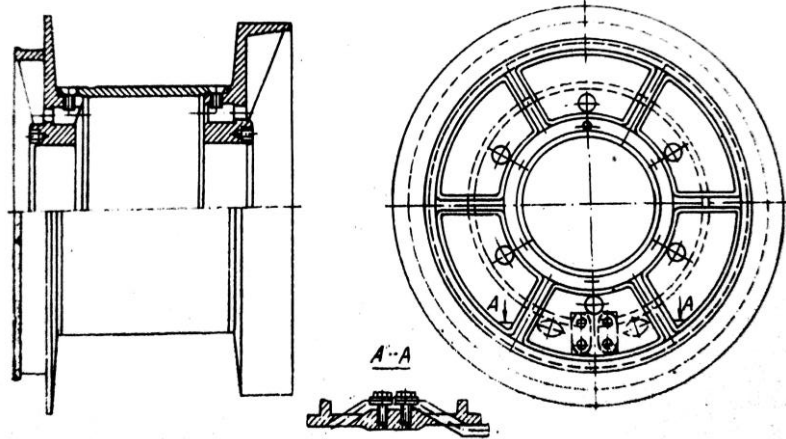


13.11-rasm. Blok yuklanishining hisobiy sxemasi.

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 (13.11-rasm, b). Q massali yukni ko'tarish uchun arqonning bo'sh uchiga son jihatidan yukning massasi Q ga teng bo'lgan kuch S qo'yish lozim. Demak, qo'zg'almas blok kuch yo'nalishini o'zgartirishga imkon beradi, ammo bunda kuchdan yutilmaydi. O'qi yuk bilan birga tushadigan yoki ko'tariladigan blok qo'zg'aluvchan blok deyiladi (13.11-rasm, v). Bunda Q massali yukni ko'tarishda arqonning bo'sh uchiga son jihatidan Q massaning 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 barobar kichik bo'ladi.

13.6. Barabanlar

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



13.12-rasm. Silliqlik yuzali baraban.

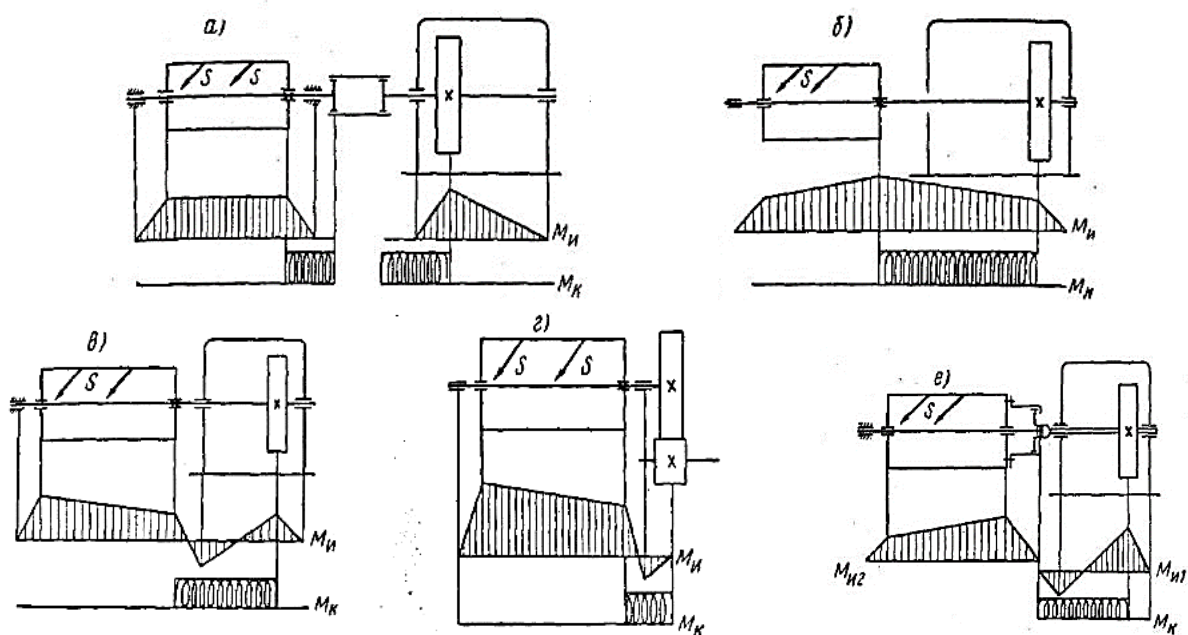
Barabanning yuzi sillikli (13.12-rasm) yoki novsimon vintli ariqchali (13.13-rasm) bo'ladi. Yuzi sillikli barabanlar asosan ko'p qatlamli arqonni o'rash uchun (agar baraban o'lchamlarini kamaytirish kerak bo'lsa) novsimon esa bir qatlam o'rash uchun ishlatiladi.

Vintli ariqchalarning chuqurligi: ilgakli kranlar uchun – $s \geq 0,3 d_{arq}$; greyferli kranlar uchun – $s \geq 0,5 d_{arq}$; vintli ariqchalarning qadami – $t \geq 1,1 d_{arq}$; bunda d_{arq} – arqon diametri.

Engil, o'rta va og'ir rejimda ishlaydigan barabanlar GOST 1412-34 bo'yicha kamida SCH 15-32 markali cho'yandan, GOST 977-65 bo'yicha 25L1 va 35L11 markali po'latdan quyish usulida va GOST 380-60 bo'yicha St.3 markali list po'latdan payvand usulida tayyorlanadi. O'ta og'ir rejimda ishlaydigan barabanlar po'latdan tayyorlanadi.

Barabanni reduktor bilan biriktirish yuk ko'tarishning konstruktiv va ekspluatatsiya sifatiga katta ta'sir qiladi. Bunday uzellarni biriktirish bir necha variantda bajariladi. Birinchi variantda baraban vali bilan reduktor bevosita mufta orqali biriktiriladi (13.13-rasm, a). Bunda baraban tayanchlari reduktorga bog'liq bo'lmaydi, ammo uni montaj qilganda ayrim nuqsonlar paydo bo'ladi. SHuning uchun ular kompensatsiyalovchi MZP markali tishli muftalar yordamida biriktiriladi. Bunday muftalar biriktiruvchi vallarga nisbatan ancha siljishga ruxsat etiladi, bu esa mexanizmlarni montaj qilish protsessini yengillashtiradi. Bunday sxemalarda biriktirish ishonchli ishlashi, montaj qilish osonligi va mexanizmlarga xizmat qilish qulayligi bilan

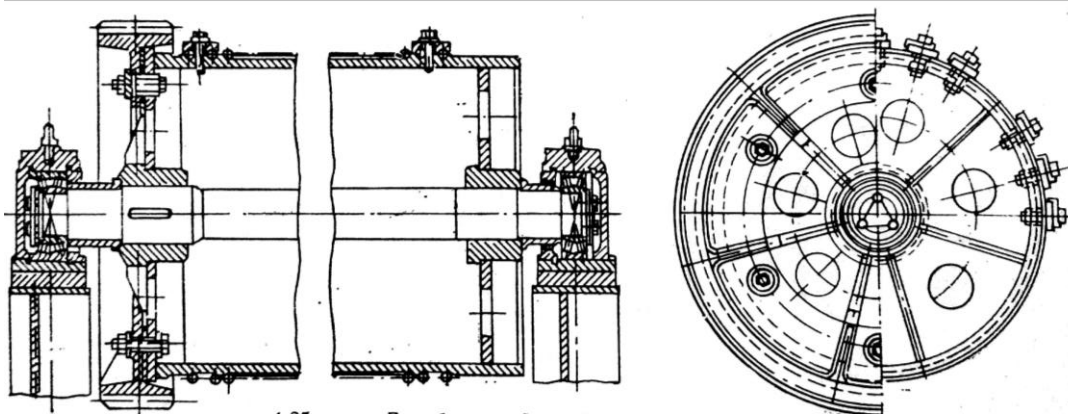
boshqalardan farq qiladi, ammo uning gabarit o'lchamlari nisbatan katta bo'ladi.



13.13-rasm. Barabanni reduktor bilan biriktirish sxemalari.

Gabarit o'lchamlarini kichraytirish uchun ko'tarish mexanizmi vallar ikki tayanchli qilib tayyorlanadi, bunda baraban vali bir paytda reduktorning chiqish vali bo'ladi. Ikki tayanchli vallar (13.13-rasm, b) juda og'ir bo'ladi. Bundan tashqari, barabanning ayrim tayanchlarini barabanga noto'g'ri o'rnatish reduktor ichidagi ilashishning noaniqligiga olib keladi. Uch tayanchli vallar (13.13-rasm, v) noaniq montaj qilishga juda sezgir bo'ladi. Bu ikki holatda yig'ish va reduktorni obkatka qilish (ishlatib chiniqtirish) juda qiyinlashadi, blokli konstruksiyani yaratish printsiipi buziladi. SHu sababli bu sxemalar qo'llanilmaydi. Ayrim konstruksiyalarda burovchi moment ochiq tishli juft orqali uzatiladi. Bu holda tishli g'ildirak barabanga mahkamlanadi (13.13-rasm, g), ya'ni harakat bevosita barabanga uzatiladi, bunda baraban faqat egilishga ishlaydi.

Vallarni mahkamlash sxemasi statik aniq bo'lishi, blokli va ixcham konstruksiya yaratish uchun baraban o'qi reduktorning chiqish valiga mahkamlanadi (13.13-rasm, d). Bu sxemaning konstruktiv bajarilishi 13.14-rasmda ko'rsatilgan. Bu holda reduktor vali va baraban o'qi ikki tayanchga o'rnatiladi. Baraban o'qi faqat egilishga ishlaydi.

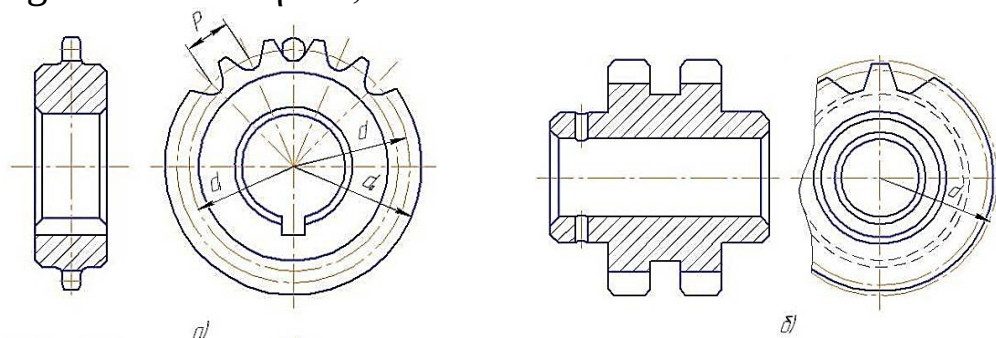


13.14-rasm. Barabanning o'qqa o'rnatilishi.

13.7. Yulduzchalar

Yuk ko'taruvchi mashinalarda zanjirlarni yo'naltirish va siljitish uchun ishlatiladigan tishli tsilindrik shakldagi detallar yulduzchalar deyiladi.

Kalibrli payvand zanjirlar uchun quyma ariqchali va zvenolar uchun uyachali yulduzchalar ishlatiladi. Bu zanjir zvenosining egilishiga chidamliligini o'ttirish uchun uyachalarning asosi yassi qilinadi. Ular Sch 15-32 markali cho'yandan tayyorlanadi. Yulduzchalarning o'lchamlarini kichraytirish uchun tishlar soni kamaytiriladi: yukli zanjirlar uchun $z \geq 5...6$; tortuvchi zanjirlar uchun $z \geq 10$ olinadi. Ularning FIK odatda $\eta = 0,93$ ni tashkil etadi.



13.15-rasm. Kalibrlangan payvand va plastinkali zanjirlar uchun yulduzchalar.

Plastinkali zanjirlar uchun yulduzchalar po'latdan quyib tayyorlanadi yoki tishlari valdan tashqari ishlangan (13.15-rasm, a) yoxud kichik diametrli yulduzchalar esa birgalikda (13.15-rasm, b) St.4, St.5 po'lat, 20 markali po'latdan prokatlab tayyorlanadi.

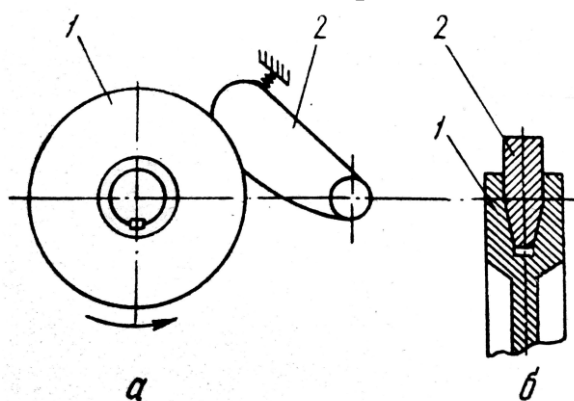
14.8. To'xtatgichlar

Yukni ko'tarilgan holda ushlab turish yoki harakatdagi mexanizmlarning teskari tomonga aylanib ketmasligini ta'minlash uchun ishlatiladigan qurilma to'xtatgich deyiladi.

Ishlash printsipli bo'yicha to'xtatgichlar xrapovikli yoki tishli, friksion va rolikli turga bo'linadi.

Friksion to'xtatgichlar (13.16-rasmda) ko'taruvchi mexanizm valiga mahkamlangan shkiv 1 va alohida kulachok 2 dan iborat bo'ladi. Kulachok o'z massasi yoki prujina ta'siri ostida shkivga qisiladi. Shkiv yuzasi bilan kulachok orasidagi ishqalanishni oshirish uchun kulachokka pona shakli beriladi. Friksion to'xtatgichlar ravon ishlaydi, ammo unchalik ishonchli bo'lmaydi va ish yuzalari notekis yeyiladi. SHuning uchun ham yuk ko'taruvchi mashinalarda asosan xrapovikli va rolikli to'xtatgichlar ishlatiladi.

Xrapovikli to'xtatgichlar. Bu to'xtatgichlar (13.17-rasm, a) ko'tarish mexanizmi yuritmasi vali 2 ga o'rnatilgan xrapovik yoki tishli g'ildirak 1, mexanizmning qo'zg'almas elementiga mahkamlangan o'q 3 va shu o'qqa o'rnatilgan tirgak 4 dan tashkil topadi. Yuk ko'targanda xrapovik val bilan birgalikda strelka ko'rsatgan yo'nalishda aylanadi, tirgak esa bemaolol uning tishidan sirpanib o'tadi. Valning aylanish yo'nalishini o'zgartirish vaqtida tirgak xrapovik tishga tiraladi va yukning pastga tushib ketishiga to'sqinlik qiladi. Yukni tushirish vaqtida tirgakni xrapovik bilan ilashishdan chiqarish kerak.



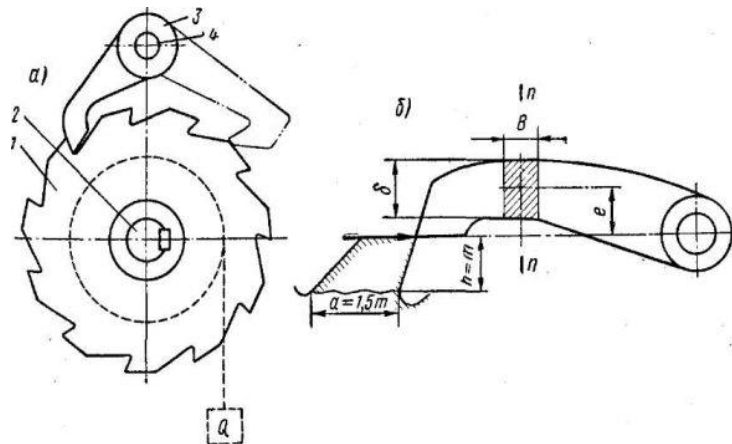
13.16-rasm. Friksion to'xtatgich.

a) yassi ishqalanish; b) ponasimon yuzali.

Rolikli to'xtatgichlar (13.18-rasm) korpus 1, vtulka 2 va vtulka chuqurchalariga qo'yilgan roliklar 3, prujina 4 va shtift 5 dan iborat. Vtulka val 5 ga qarama-qarshi yoki u bilan bir tomonga, lekin valning aylanish tezligiga nisbatan kam tezlikda aylansa, vtulka korpusida erkin

aylanadi. Agar vtulka val bilan bir tomonga aylanib, tezligi undan ortib ketsa, roliklar vtulka bilan birga korpus 1 orasiga qisilib qoladi. SHundan keyin korpus vtulka ham val bilan birgalikda aylanadi. CHunki vtulkaning aylanish tezligi ortib ketishiga roliklar yo'l qo'ymaydi.

Roliklar qattiqligi HRC 59...63 bo'lgan SHX15 markali po'latdan tayyorlanadi. Ulanish soni kichik bo'lgan ayrim mexanizmlarda qattiqligi HRC 60...62 bo'lgan U8A markali po'lat ishlatiladi.

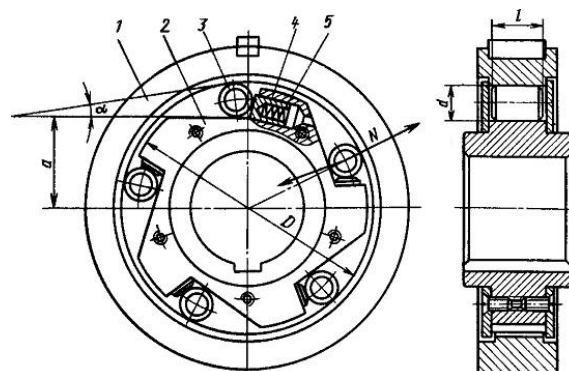


13.17-rasm. Xrapovikli to'xtatgich.

a) to'xtatgich sxemasi; b) sobachka hisobi.

Korpus va vtulka SHX15 (HRC 59...63), 40X (HRC 45...56), U10 (HRC 60...64) markali po'latdan tayyorlanadi.

Yuk ko'taruvchi mashinalarda ishlatiladigan rolikli to'xtatgichlarda rolikning uzunligi, odatda, $l_p = (1...4) d$ deb olinadi, bunda d – rolik diametri.



13.18-rasm. Rolikli to'xtatgichlar.

13.9. Tormozlar

Tormozlarning to'xtatgichlardan farqi shundaki, ular valni ikki yo'nalishda aylanishga yo'l qo'yadi va yukni ushlab turishdan tashqari, tezligini o'zgartiradi yoki yurish mexanizmlarining tezligini rostlaydi.

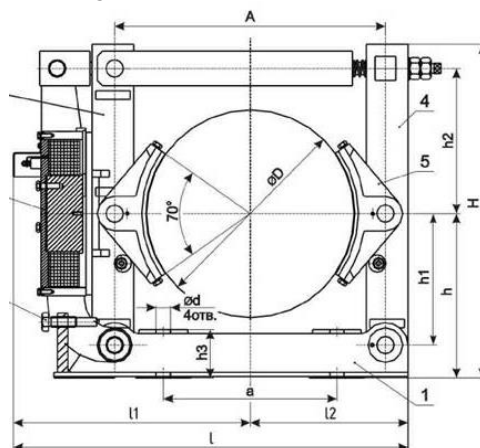
Yukni to'xtatish yoki harakatni kamaytirish, shuningdek, burish yoki yurish mexanizmlarida tormozlash, qo'zg'aluvchi detallar (disklar, shkivlar) bilan ularga qisiluvchi qo'zg'almas detallar (kolodkalar, lentalar, disklar) orasidagi ishqalanish hisobiga bajariladi.

Ishlash usuliga ko'ra normal ochiq (uzilgan) va normal yopiq (tutashgan) tormozlar bo'ladi. Kranning normal ochiq tormozi prujina kuchi ta'sirida har doim ulangan holatda bo'ladi. Tormoz uzilganda (ajratilganda) mexanizm ishlay boshlaydi. Normal yopiq tormoz ham doim uzilgan (ajratilgan) holatda bo'ladi. U ulanganda mexanizm to'xtaydi. Normal ochiq tormozni boshqarish oson va u tezliklarni ravon rostlashga imkon beradi.

Boshqarish uslubiga ko'ra boshqariladigan va avtomatik ishlaydigan xillarga ajratiladi. Avtomatik tormozlarga elektromagnitli, elektr-gidravlik yoki elektr-mexanik yuritmal, tashuvchi yuk orqali tutashtiruvchi tormozlar va h.k. kiradi.

Tormozlar, tormozlanuvchi detallar konstruksiyasi bo'yicha kolodkali, lentali, diskli va hokazo turlarga bo'linadi.

Vazifasi bo'yicha stoporlovchi (to'xtatuvchi) va tushiruvchi turlarga bo'linadi. Yuk tezligini rostlash uchun ishlatiladigan tormozlarni tushiruvchi tormozlar deyiladi; yuk yoki mexanizmni qo'zg'almas holatda ushlab turuvchi tormozlar stoporlovchi (to'xtatuvchi) tormozlar deyiladi.



13.19-rasm. Ikki kolodkali tormozni hisoblash sxemasi.

Kolodkali tormozlar. Yuk ko'taruvchi mexanizmlarda kolodkali tormozlar ko'p ishlatiladi. Ularning asosiy qismi cho'yan yoki po'lat shkiv, tormozlovchi kolodkalar va kolodkalarga kuchni beruvchi richaglardan iborat bo'ladi. Kolodkalar, odatda, cho'yandan tayyorlanib friktsion qoplagich bilan qoplangan bo'ladi. Kolodkali tormozlar kolodka soniga qarab bir va ikki kolodkali turga bo'linadi, 13.19-rasmda

ikki kolodkali oddiy tormoz ko'rsatilgan. Bunda tutashtiruvchi p kuch tormoz richagiga qo'yilgan bo'lib, kolodka shkivga qisiladi va ular orasida ishqalanish kuchi hosil bo'ladi. $P = f N \cdot P$ kuch momenti valga ta'sir etuvchi harakatlantiruvchi kuch momentidan katta bo'lganda harakat tezligi kamayadi va harakat to'xtaydi.

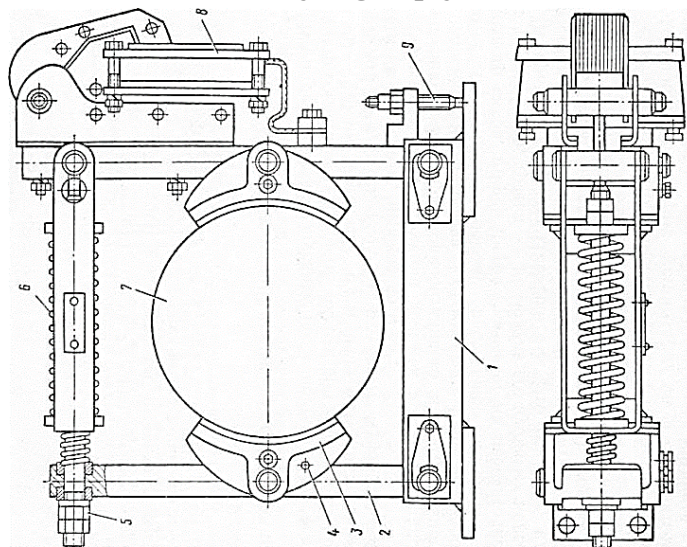
Kolodka bilan shkiv orasidagi ishqalanish

13.3-jadval

Ishqalanuvchi yuza material	Ishqalanish koeffitsienti
CHo'yan va po'lat bo'yicha	0,15
Gazlamali tormozli lenta cho'yan bo'yicha	0,32
KFZ, KFZM plastmassa cho'yan bo'yicha	0,22
KFZ, KFMZ plastmassa po'lat bo'yicha	0,29
Qizdirib qoliplangan friksion material cho'yan va po'lat bo'yicha	0,32
Yog'och po'lat bo'yicha	0,20
CHarm po'lat va cho'yan bo'yicha	0,30
Yog'och cho'yan bo'yicha	0,17
Bronza cho'yan bo'yicha	0,15
Po'lat teskolit bo'yicha	0,35
Asbokarton cho'yan bo'yicha	0,32
Asbokarton po'lat bo'yicha	0,30
Retinaks cho'yan bo'yicha	0,17
Mis asosli MK-15 metallokeramika cho'yan bo'yicha	

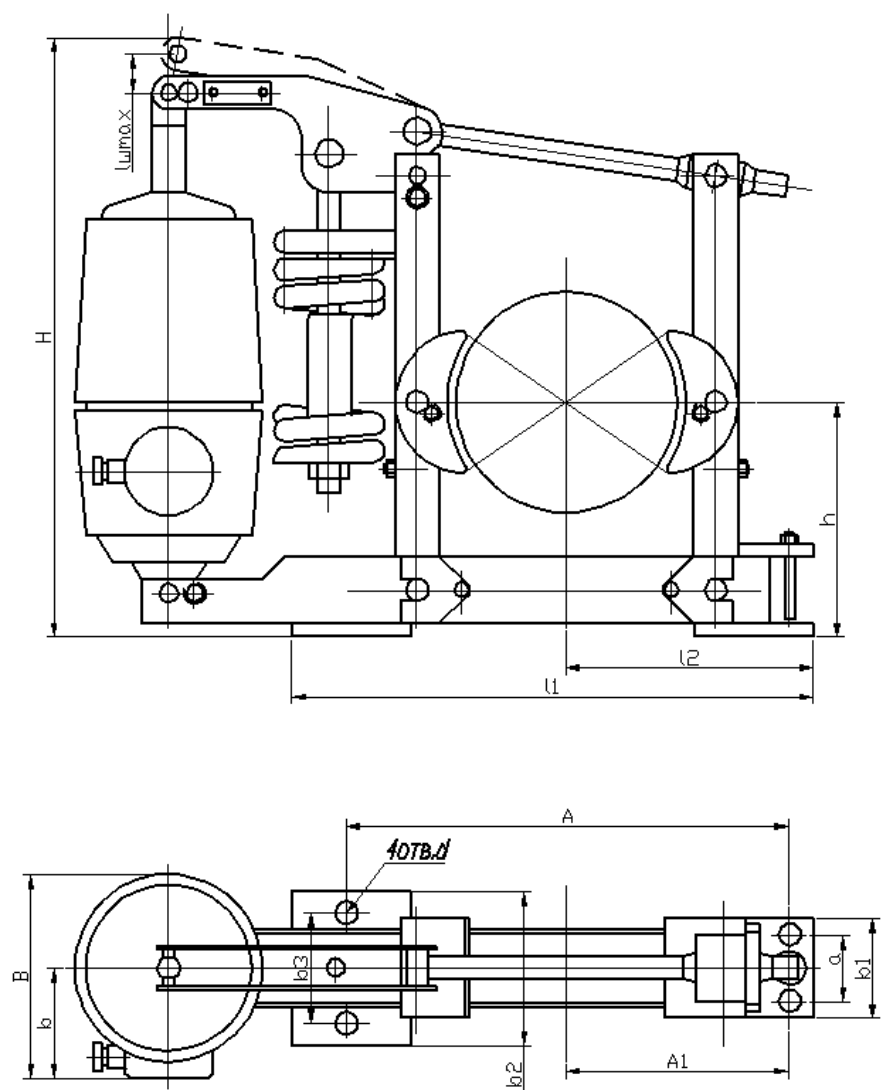
Bir kolodkali tormozlarda kolodkadan shkivga ta'sir etuvchi kuchni val o'ziga qabul qilishi ularning asosiy kamchiligidir, chunki bu hol val va podshipnik o'lchamlarining kattalashishiga olib keladi. SHuning uchun bir kolodkali tormozlar juda kam va faqat dastaki mexanizmlarda ishlatiladi. Yuk ko'tarish mashinalarida ikki kolodkali keng tarqalgan. Ajratuvchi kuch organiga binoan kolodkali tormozlar uzun yo'lli va qisqa yo'lli kuch organlari bo'lgan tormozlarga bo'linadi. Kuch organining yo'li qisqa bo'lgan tormozlarda (13.20-rasm) tormoz

kolodkalari 7 shkivga prujina 6 bilan siqiladi. Prujina kolodkalarga richaglar 2 va 5 dagi tortqi 10 ga shtok 8 lar orqali ta'sir qiladi. Mexanizm elektr dvigateli tok tarmog'iga ulanganda tok elektr magnit g'altigidan o'tib, g'altak va yakor 4 ni yaqinlashtiradi. Yakor 4 o'z navbatida prujina 6 ni qisadigan va asosiga sharnirli mahkamlangan richaglar 2 va 5 ning uchlarini ajratadigan shtok 8 ni siljitadi. Richaglar siljiganda tormoz kolodkalari bilan shkivlar orasida zazor hosil bo'ladi. Bu zazor kerakli mexanizm aylanuvchi qismining erkin erkin aylanishini ta'minlaydi. Kolodkalarining qochishini cheklash uchun rostlash vinti 9 bor. Prujina kuchi gayka 5 bilan rostlanadi. Richag 2 ning o'z joyiga qaytishi uchun yordamchi prujina 11 o'rnatilgan. Elektromagnit g'altagi elektr tarmog'idan uzilganda prujina 6 kerilib, tortqi 10 va shtok 8 ni qarama-qarshi tomonga siljitadi, richaglar 2 va 5 ning uchini, shu bilan birga, kolodkalarni dastlabki vaziyatga qaytaradi.



13.20-rasm. TKT markali kolodkali tormoz.

Kuch organining yo'li uzun bo'lgan tormozlarda (13.21-rasm) tormoz elektrogidravlik turtgichlar vositasida uziladi. Elektrogidravlik turtgich ulanganda, richag stoyka sharniriga nisbatan soat strelkasi yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalishda buriladi, bunda prujina cho'ziladi va shtok chapga suriladi, stoyka keriladi, natijada tormoz uziladi.



13.21-rasm. Elektrogidravlik yuritmalı kolodkali tormoz.

14-BOB. PO'LAT SIMLI ARQONLAR VA ZANJIRLAR

14.1. Po'lat simli arqonlar

Yuk ko'taruvchi mashinalarda tortuvchi organ sifatida po'lat arqonlar, payvandlangan va plastinkali zanjirlar ishlatiladi. Mustahkamligi pastligi tufayli ip gazlamali va kanop arqonlar (GOST 483–55 va 1088–71) yuk ko'tarish mashinalarida ishlatilmaydi. Ular asosan yengil yuklarni qo'lda ko'tarishda stropalar va tortqilar sifatida ishlatiladi. Ushbu arqonlar moy singdirib va moy singdirmasdan tayyorlanadi. Moy singdiril-magan arqonlar egiluvchan va ishda foydalanishda kulay bo'ladi, lekin ular tez chiriydi, nam tortganda ularning mustahkamligi keskin pasayadi. Turli montaj ishlarida asosan moy singdirilgan arqonlar ishlatiladi.

Kanop va ip gazlamadan to'qilgan arqonlarning hisobi quyidagi formula bo'yicha bajariladi:

$$S_{uz} > S \cdot P, N, \quad (14.1)$$

bunda P – mustahkamlik ehtiyot koeffisienti. Arqonning taranglik kuchini bu koeffisientga bo'lib, yo'l qo'yiladigan kuch qiymati topiladi; ip gazlamali va kanop arqonlar $P=8$; S – arqonga tushadigan kuch;

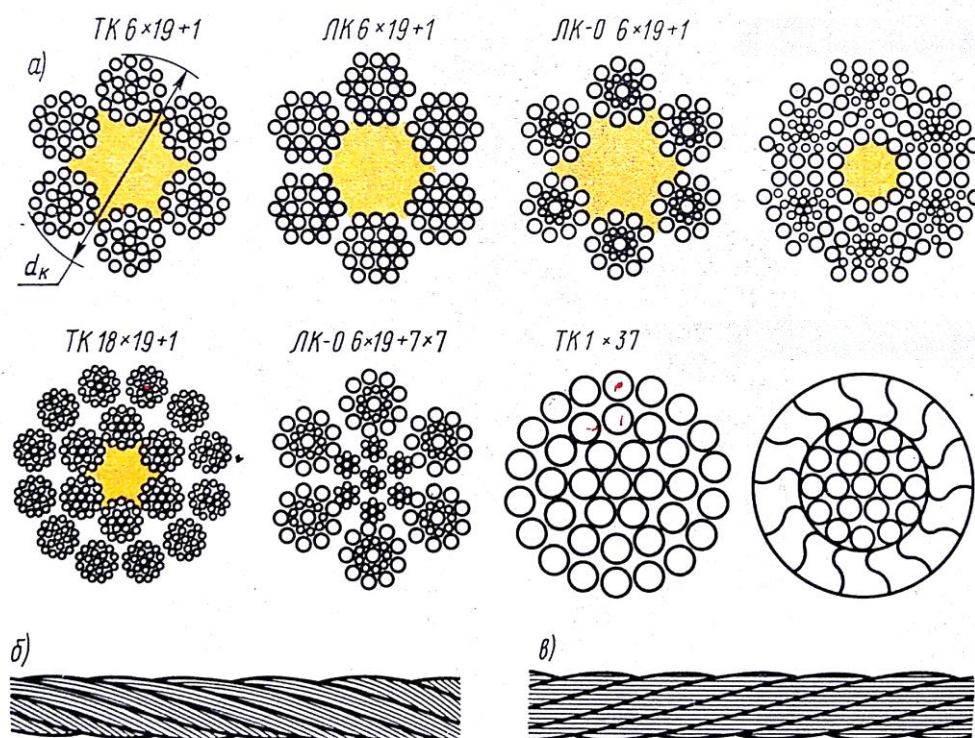
$$S = (Q_{yuk} \cdot g) / (a \cdot \cos \alpha) \quad (14.2)$$

bunda a – arqonlar soni, α – vertikal bilan strop arqoni yo'nalishi orasidagi burchak, grad.

Hozirgi vaktida kapron, perlon va boshqa polimer materiallardan tayyorlangan arqonlar borgan sari ko'p ishlatilmokda.

Bunday arqonlar uzilishga mustahkamligining yuqoriligi bilan farq qiladi. Ular namlikka chidamli bo'ladi, chirimaydi va po'lat simli arqonlardan ancha yengildir.

Ko'p marta cho'zilib, so'ngra termik va kimyoviy ishlov berilgan yaltiroq yoki ruxlangan po'lat simlardan (diametri 0,2 dan 3 mm) eshilgan arqon po'lat simli arqon deyiladi. Bu arqonlarning mustahkamlik chegarasi 1600...2600 MPa bo'ladi. Po'lat simli arqonlar (14.1-rasm, a) har biri po'lat simlar 2 dan tarkib topgan o'rimlar 1 dan to'qilgan. O'rimlar kanop o'zak 3 atrofiga yoki o'rimlarning o'zidan yumshoqroq po'lat simdan qilingan o'zak atrofiga o'raladi.



14.1 – rasm. Po'lat arqonlar konstruksiyalari.

Yuk ko'taruvchi mashinalarda ko'pincha qo'sh o'rimli arqonlar ishlatiladi: avval po'lat simlar markaziy sim atrofida eshiladi, so'ngra o'rim o'zak atrofida eshilib, po'lat simli arqon hosil qilinadi.

Arqondagi po'lat simlar va o'rimlar soni har xil bo'ladi. Ammo yuk ko'taruvchi mashinalarda asosan olti o'rimli arqonlar ishlatiladi. Ulardagi o'rimlar ichidagi po'lat simlar soni 19 va 37 ta bo'ladi. Sakkiz o'rimli po'lat arqonlar kranlarda va ko'targichlarda kichik diametrli barabanlar va shkivlar ishlatil-ganda qo'llaniladi. Ko'p qavat arqon o'raladigan barabanlarda ular ishlatilmaydi.

Po'lat arqonlar bir tomonlama (14.1-rasm, a) va ayqash (14.1-rasm, b) qilib eshilishi mumkin. Bir tomonlama eshilganda har qaysi tola va arqonni eshish yo'nalishi bir xil bo'ladi. Bunday po'lat arqonlar kam o'yiladi va egiluvchanrok bo'ladi, ammo kuch (nagruzka) ostida osongina bo'shaladi. Ayqash eshilgan po'lat arqonda o'rimdagi simlar va arqondagi o'rimlar yo'nalishi karama-qarshi bo'ladi, bunday arqonlar tezda bo'shab ketmaydi. Arqonlarning o'rimlari bir xil diametrli (kesimi normal strukturali) yoki har xil diametrli (kesimi aralash strukturali) simlardan eshilishi mumkin, bunda katta diametrli simlar arqonning sirtida joylashadi. Kesimi aralash strukturali arqonlarni tayyorlash ancha murakkab, lekin ular egiluvchanrok va tashqi qatlamlari ishqalanishga chidamliroq bo'ladi.

Arqon simlar to'plamidagi simlarning bir-biriga urinishi xiliga

karab: *chiziqli-urinmali* – LK(CHU) (14.1-rasm, v), *nuqtali-urinmali* – TK(NU), *nuqtali va chiziqli urinmali* – TLK(NCHU) arqonlarga bo'linadi.

Arqon tayyorlashda o'rimning alohida katlamlari uchun bir xil diametrli simlar (B harfi bilan belgilanadi, chunonchi, CHU-B; LK-0) (14.1-rasm, v) qatlamlarning ustki qatlami uchun ikki xil diametrli simlar (X harfi bilan belgilanadi, jumladan CHU-X, LK-R) o'rimning alohida katlamlari uchun har xil va bir xil diametrli simlar (XB harflari bilan belgilanadi, masalan, CHU-XB, LK-RO) tanlanadi.

Po'lat arqonlar bo'shaladigan va bo'shalmaydigan xillarga ajratiladi. Bo'shalmaydigan arqonlar ilgagining balandligi katta bo'lgan yuk polispastalari uchun juda qulaydir.

Po'lat arqonlar simining mexanik xossalariga qarab: yuqori markali-10, birinchi markali-1, ikkinchi markali-2 bo'ladi.

Po'lat arqonning mustahkamligini oshirish uchun ular turli diametrdagi simlardan eshiladi. Kabel krani va boshqa kranlarning yuk aravachalari siljiydigan po'lat arqonlar silliq sirtli bo'ladi.

14.2. Payvand zanjirlari

Yordamchi, yuk ko'taruvchi va boshqa ayrim kranlarda yuk ko'taruvchi organ sifatida St3TS, St2 va GOST 1050-60 bo'yicha St10 markali po'latlardan tayyorlangan zanjirlar ishlatiladi. St3TS markali po'latdan tayyorlangan zanjirlarning zvenosi temirchilik usulida payvandlab yoki kontaktli payvandlash usulida, boshqa materiallardan yasaladigan zanjirlar esa kontaktlab elektrpayvandlash usulida tayyorlanadi.

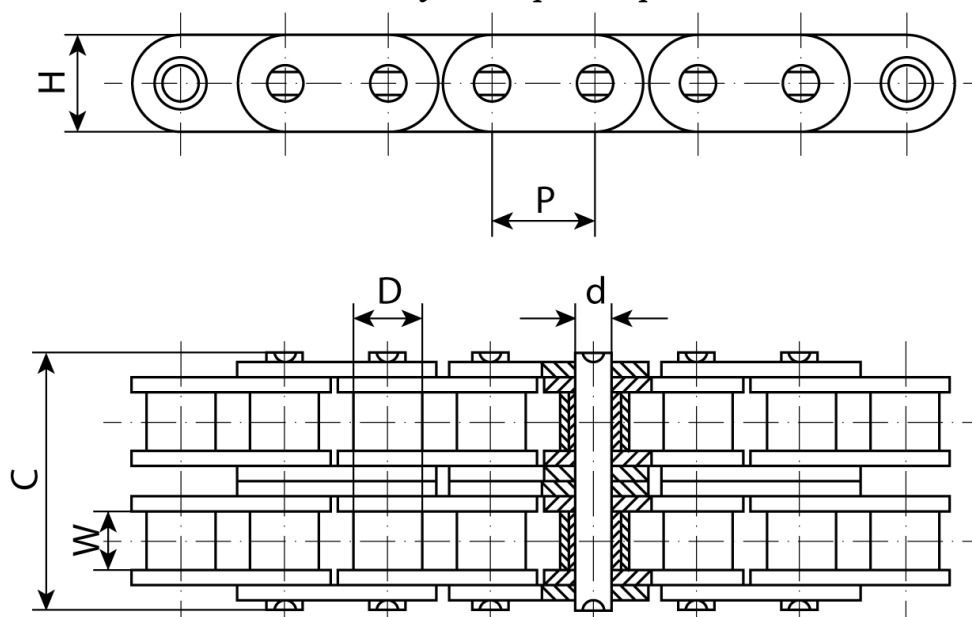
Zanjirlarning aniq tayyorlanishi bo'yicha kalibrlangan (14.2-rasm, a) va kalibrlanmagan (oddiy) (14.2-rasm, b) turga bo'linadi. Ikkala zanjir ham diametri 2 dan 26 mm gacha bo'lgan po'lat simdan qadami 12 dan 72 mm gacha va kengligi 9 dan 84 mm gacha qilib tayyorlanadi. Zanjirlarni uzuvchi kuch $25 \cdot 10^3$ dan $50 \cdot 10^4$ N gacha o'zgaradi. Ular yuklarni bog'lash va ularni ko'tarish mexanizmlarining ilgagiga mahkamlash uchun, shuningdek, montaj mexanizmlarda, tallar va kranlarda qo'llaniladi.

Payvand zanjirlarni hisoblash xuddi po'lat arqonlar singari quyidagi formula bo'yicha bajariladi:

$$S_{uz} = S_{max} \cdot P_z, N \quad (14.3)$$

bunda S_{max} – eng katta ishchi kuch, N; P_z – uzuvchi kuchga nisbatan mustahkamlik ehtiyot koeffisienti bo'lib, Gosgortexnadzor normasi

bo'yicha 4.3 – jadvaldan qabul qilinadi; S_{uz} – payvand zanjirini uzuvchi kuch bo'lib, GOST 2319-70 bo'yicha qabul qilinadi.



14.2-rasm. Payvand zanjirlar.

Zanjirlar aylanib o'tadigan baraban, blok va yulduzchalar diametri zanjir tayyorlangan sim diametridan 20 marta katta bo'lishi kerak, mashina yuritmalida bu nisbat 30 gacha oshiriladi. Payvandlangan zanjirlar mustahkamligining ehtiyot koeffisienti quyidagicha qabul qilinadi: dastaki yuritmalida 3, mashina yuritmalida 6...8. Sudrashda ishlatiladigan zanjirlar uchun (yuritma kanday bo'lishidan qat'iy nazar) yuklarni ilgakka osish va yukni o'rab bog'lashda, mustahkamlik ehtiyot koeffisienti 5 ga teng qilib qabul qilinadi.

Arqon mustahkamligi ehtiyot koeffisientining eng kichik ruxsat etilgan qiymatlari

14.1 – jadval

Arqonlarning vazifasi	Yuritma turi	Ish rejimi	P qiymati
Yukli va strelali	Dastaki mashinali	-	4,0
		Engil	5,0
		O'rta	5,5
		Og'ir va o'ta og'ir	6,0
Strelani tortib turuvchi	-	-	3,5
Greyferli	-	-	6,0
Machta va tayanchlarni tortib turuvchi	-	-	3,5
Odamlarni ko'tarish uchun ishlatiladigan chig'ir arqonlari	-	-	9,0
Kranlarni montaj qilishda ishlatiladigan arqonlar	-	-	4,0

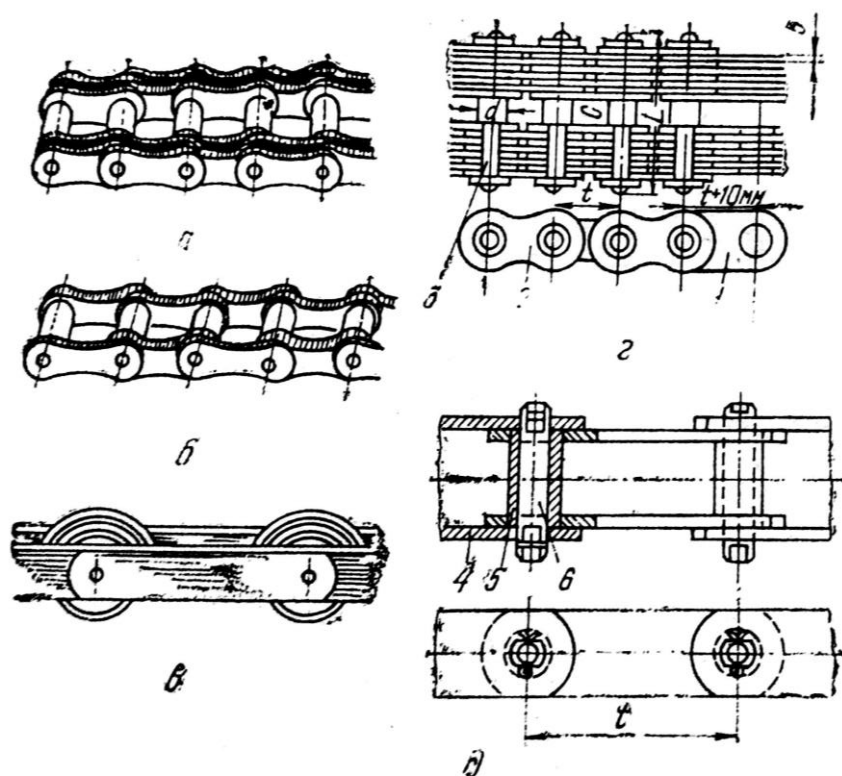
Zanjirlar mustahkamligining ehtiyot koeffisienti P qiymatlari

14.2-jadval

Zanjir turi	Yuritma	
	Dastakli	Mashinada
Tekis barabanda ishlovchi yuk zanjiri (oddiy)	3	6
Yulduzchali ishlovchi yuk zanjiri (kalibrlangan)	3	8
Plastinkali yuk zanjiri	3	5

14.3. Plastinkali zanjirlar

Plastinkali sharnirli zanjirlar yuk ko'taruvchi mashinalarda yuklarni osish (yuk zanjirlari 14.3 rasm, a), mexanizm harakatini uzatish (yuritma zanjirlari 14.3- rasm, b), yuk tashuvchi mashinalar ish organlariga kuch uzatish uchun (tortuvchi zanjirlar 14.3-rasm, v) ishlatiladi.



14.3 – rasm. Plastinkali zanjirlar

Yuk uchun mo'ljallangan plastinkali sharnirli zanjirlar (14.3-rasm, g) po'lat plastinka 2 va sharnir orqali o'zaro biriktirilgan valiklar 3 dan tashkil topib, valikning uchi parchinlanadi (zanjirga 10 t gacha yuk tushsa) yoki valik teshigiga shplint o'rnatiladi (zanjirga 10 t dan ortik yuk tushsa), zanjirning hamma zvenolarining shakli, diametrlari va valik uzunliklari bir xil bo'ladi, faqat bitta zvenoda qo'yilgan plastinkalarning uzunligi va valikning diametri katta bo'lib, u yordamida zanjir yuk ko'tarish mexanizmi detaliga osiladi.

Yuritmada ishlatiladigan plastinkali zanjirlarda (14.3-rasm, d) ichki plastinkalar 4 vtulka 5 ga presslangan bo'lib, tashqi plastinkalar valik 6 ga qo'zg'almas holda mahkamlanganligi bilan yuk zanjirlaridan farq qiladi.

Yuk ko'taruvchi mashinalarda vtulkali zanjirlardan tashqari vtulka-rolikli zanjir ham ishlatiladi. Vtulka-rolikli zanjir (14.3-rasm, ye) valiklar 9 bilan biriktirilgan tashqi plastinkalar 8, vtulkalar 9 ga mahkamlangan ichki plastinkalar 7 va roliklar 10 dan iborat. Vtulkalar roliklarda, roliklar esa vtulkalarda erkin aylanishi mumkin.

Tortuvchi zanjirlar (14.3-rasm, ye) xuddi vtulkaga o'xshash bo'lib, yuritma zanjirlaridan qadaming kattaligi va yurituvchi roliklari borligi bilan farq qiladi.

Zanjir elementlari-plastinkalar va vtulkalar GOST 1050-60

bo'yicha 40, 45, 50 markali po'latlardan termik ishlov berib tayyorlanadi. Hamma zanjir zavodlarda uzuvchi kuchning 50% iga teng berib sinaladi.

Kamchiligi: ular payvand zanjirlarga qaraganda og'ir va qimmat turadi, turli yo'nalishda egilmaydi, materiallarning tez yeyilishi sababli zanjir uzilib ketmasligi uchun tez-tez ko'zdan kechirib turish kerak.

Plastinkali zanjirlar hisobi xuddi payvandli zanjirlar hisobiga o'xshash bo'lib, mustahkamlik ehtiyot koeffisienti Gosgortexnadzor normasi bo'yicha mashina yuritmada 5 dan kam bo'lmasligi, dastaki yuritma 3 dan kam bo'lmasligi kerak.

14.4. Po'lat arqonni hisoblash

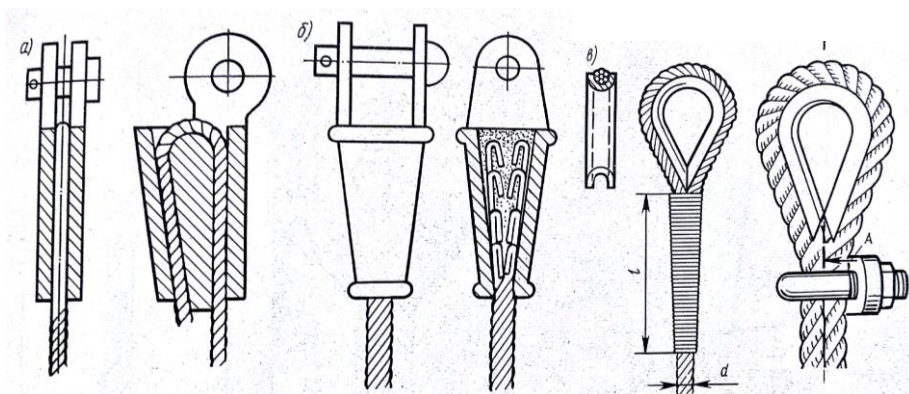
Po'lat simli arqonlar hisobiy chuziluvchi kuch bo'yicha hisoblanadi:

$$S_{uz} \geq P \cdot S_{max}, N \quad (14.4)$$

Bunda S_{max} - arqon tarmog'idagi maksimal ish kuchi, N; P – mustahkamlik zapasi koeffisienti bo'lib, u arqonga ta'sir etadigan eng kichik cho'zuvchi kuchning shu arqondagi eng katta ish kuchiga nisbatini ifodalaydi va Gosgortexnadzor talabiga binoan arqonning vazifasi hamda mexanizmlarning ish rejimi bo'yicha 14.1-jadvaldan qabul qilinadi; S_{uz} – arqonga ta'sir etayotgan uzuvchi kuch, uning qiymati GOST bo'yicha arqon konstruksiyasining xili, uning diametri va materialining mustahkamlik chegarasi bo'yicha 14.1-jadvaldan qabul qilinadi.

Po'lat simli arqon uchlarini mahkamlash. Po'lat arqonlarning (14.4-rasm) ponali qistirma konussimon vtulka ichiga metall quyib, sim bilan boltli birikmalar bilan qistirib mahkamlanadi.

Ponali qistirmada (14.4-rasm, v) quyma po'lat korpus 1 ning bir tomonga qarab kichrayib boruvchi yassi teshigining tor uchidan arqon o'tkaziladi va sirtmoq yasab, uchi yana shu tor teshikdan chiqadi. So'ngra sirtmoq pona (koush) 2 quyilib, u arqon bilan tortiladi. Arqon tortilgani sari teshikning ichki sirti bilan pona orasidagi siqilish kuchi ham ortadi. Po'lat arqonni almashtirishda yoki uni priпасovka qilishda pona borodok (sumba) bilan urib chiqarib olinadi. Pona bilan biriktirishda arqon 3 ish tarmog'ining yo'nalishi korpusdagi arqon mahkamlangan teshik markaziga mos kelishi kerak. Aks holda arqon ortiqcha egiladi va korpusning yoy qirrasi bilan tutashadigan joyi tez yediriladi.



14.4 – rasm. Po’lat arqon uchlarini mahkamlash.

Katta diametrli po’lat arqonlar juda bikr bo’lganligi tufayli yomon egiladi. SHuning uchun ular konussimon vtulkada mahkamlanadi (14.4-rasm, g). Bunda arqonning vtulkadan chiqariladigan joyi sim bilan bog’lanadi, so’ngra u vtulkaning kichik teshigi tomonidan o’tkazilib, uchi chuvatiladi va arqon o’zagi qirqib tashlanadi. Sim uchlari ilmoqsimon qilib qayriladi va hosil bo’lgan popuk vtulka ichiga qarab tortiladi. So’ngra simlar va vtulkaning ichki sirti xlorid kislota bilan tozalanadi va unga kavshar yoki babbrit qo’yiladi.

Arqon uchlarini sim bilan o’rashda (14.4-rasm, a) tugun puxta, lekin ish ancha sermehnat bo’ladi. Arqon sirtmog’iga tashqi yon sirtida ariqchasi bo’lgan kovsh 3 kiritiladi va u tarang qilib tortiladi. Arqon uchining o’zaklari so’kilib, arqon o’zagi qirqib tashlanadi va maxsus asbob bilan o’ramlar arqonning ikkinchi tarmog’i bilan o’raladi. So’ngra uning ustidan yumshoq sim bilan zich qilib o’rab qo’yiladi. Diametri 12 mm gacha bo’lgan po’lat arqonlarda o’ralgan qism uzunligi 0,4 m dan, diametri 12 mm dan ortiq bo’lgan arqonlarda esa 0,7 m dan kam bo’lmasligi kerak.

Boltli birikma bilan tugishda (14.4-rasm, b) arqonning ikkala tarmog’i qistirma orasida joylashtiriladi va gayka bilan tortiladi. Diametri 10 dan 34 mm gacha bo’lgan arqonlarda qistirmalar soni uchtdan yettitagacha bo’ladi, ular orasidagi masofa esa tegishlicha 80-230 mm gacha bo’lishi kerak. Arqon uchini boltli qistirgichlar bilan tugish ponali qistirmalar bilan tugishga nisbatan ancha sermehnat bo’ladi.

15-BOB. YUK KO'TARISH MASHINALARINING MEXANIZMLARI

15.1. Yuk ko'tarish mexanizmlari

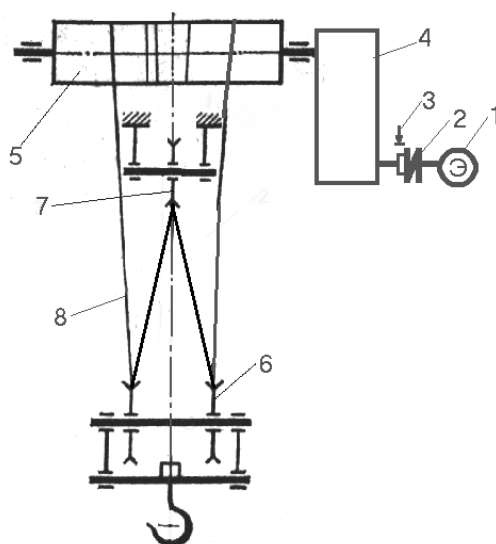
Yuk ko'tarish mexanizmlari yukni ko'tarish va tushirish vazifasini bajaradi. Uning tortuvchi organi aylanma harakatni ilgarilanma qaytma harakatga (yuk ko'targanda) va ilgarilanma harakatni (yuk tushayotganda) aylanma harakatga o'zgartirib berish uchun xizmat qiladi. Ular egiluvchan organli, ya'ni arqonli yoki zanjirli turga bo'linadi; birinchisi arqonli, ikkinchisi esa zanjirli ko'tarish mexanizmlari deyiladi.

Ko'tarish mexanizmining printsiplial sxemasi 15.1-rasmda ko'rsatilgan. Mexanizmning asosiy qismiga dvigatel 1, reduktorli uzatish zvenolari 6, arqonni o'rash yoki yig'ish uchun baraban 5, muvozanatlovchi blok 7, ilgak osmasi, polispast 6 va tormoz 3 kiradi.

Elektr dvigatel vali reduktorning kirish valiga odatda, MUVP (MN 2090 – 64) turdagi elastik barmoqli yoki M3 yoki MZP turdagi tishli muftalar orqali biriktiriladi. Baraban va elektr dvigatel ajralmaydigan kinematik juft orqali bog'langan ko'tarish mexanizmlarida reduktorga biriktirilgan yarim muftalarning biri tormoz shkivi sifatida ishlatiladi. Agar bunday mufta elastik bo'lsa (MUVP, prujinali va h.k), unda Gosgortexnadzor talabiga binoan, tormoz shkivi sifatida reduktor valida joylashgan yarim muftalarni ishlatish ruxsat etiladi. SHu bilan birga, tormozlaganda elastik mufta elementlari yuk momenti harakatidan ajraladi, bu esa uning ishlash muddatini oshiradi.

Gosgortexnadzor qoidasiga binoan yuk ko'tarish va strela qulochini o'zgartirish mexanizmlarida strelani yoki yukni tushirish faqat elektr dvigatel bilan bajariladi.

Kulachokli, friksion yoki boshqa turdagi moslamalar bilan jihozlangan yuk ko'tarish mexanizmlarida ish harakatini turli tezlik diapazonlarida o'zgartirish uchun bu moslamalar shunday o'rnatiladiki, bunda mexanizm o'z-o'zidan harakatlanib yoki to'xtab qolmasligi kerak. Yuk yoki strelani ko'taruvchi chig'irlarda bundan tashqari, tezlikni yuk ta'siri bo'lgan paytda o'zgartirish, oldindan tormozlovchi moment qo'ymay turib, mexanizmni to'xtatish taqiqlanadi. Odamlar uchun mo'ljallangan chig'irlarda ishga tushiruvchi kulachokli va friksion muftalar ishlatilganda, eritilgan yoki qizdirilgan metallar, zaharli va portlovchi buyumlarni tashish man etiladi.



15.1-rasm. Yuk ko'tarish mexanizmining printsipl sxemasi.

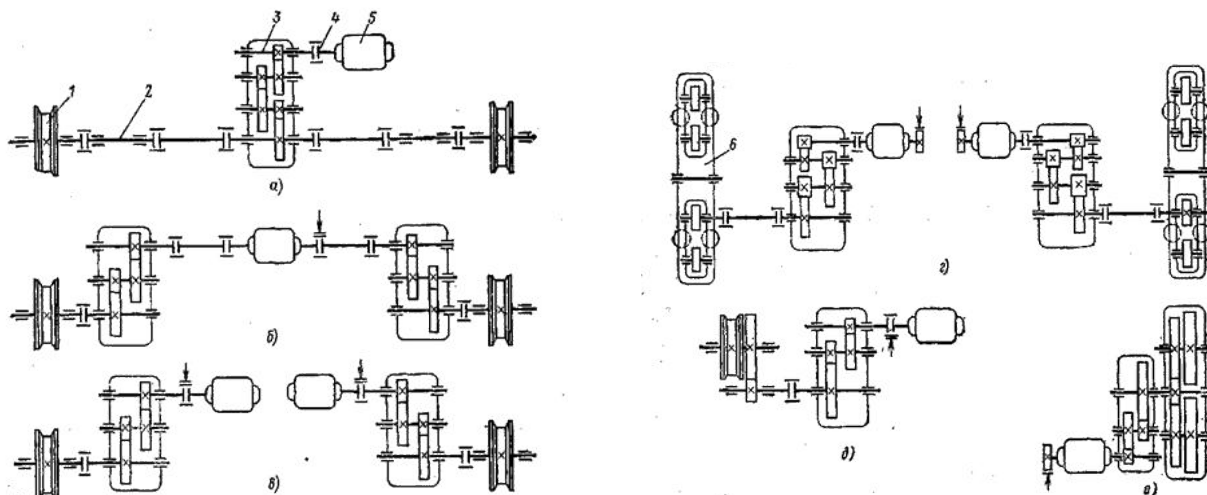
15.2. Harakatlantirish mexanizmlari

Harakatlantirish mexanizmlari yukni gorizonta tekislikda siljitish uchun xizmat qiladi. Bu mexanizmlar ikki turga bo'linadi:

1. Yuritma g'ildirakli harakatlantirish mexanizmlari (siljituvchi qurilmaga, ya'ni aravachaga, kran ko'prigiga o'rnatiladi).

2. Egiluvchan tortuvchi organ orqali (arqon yoki zanjirli) harakatlantirish mexanizmlari (siljituvchi aravacha yoki kranga alohida joylashgan bo'ladi, harakatlantirish egiluvchan organ orqali bajariladi).

Yuritma g'ildirakli mexanizmlar. G'ildirak bilan yuradigan harakat mexanizmlari kranlar va ularning aravachalarini siljitish uchun ishlatiladi. Bu mexanizmlarda kran ko'prigi yuruvchi g'ildiraklarga tayanadi, ularning soni esa kran yuk ko'taruvchanligiga bog'liq bo'ladi (odatda, g'ildiraklar soni 4 dan 16 gacha bo'lishi mumkin). Yuk ko'taruvchanligi uncha katta bo'lmagan kranlarda (50,0 T gacha) odatda 4 ta yuruvchi g'ildiraklar ishlatiladi.



15.2-rasm. Harakatlantirish mexanizmlari.

Yuruvchi g'ildiraklar mexanizm yuritmasi bilan birikkan bo'lsa – etakchi (yuritmal), qolganlari - yetaklanuvchi (yuritmasiz) deyiladi. Ayrim kran konstruksiyalarida (velosipedli, konsol-buriluvchi kranlar va h.) barcha yuruvchi g'ildiraklar yetaklanuvchi bo'lishi mumkin.

Ko'prikli kranlarning harakatlantirish mexanizmlari markaziy yoki alohida yuritmal bo'lishi mumkin. 15.2-rasmda harakatlantirish mexanizmlarining sxemasi ko'rsatilgan:

a, b - markaziy yuritmal sekin va tez aylanuvchi transmission valli, markaziy yuritmal to'rt g'ildirakli kranning harakatlantirish mexanizm- lari, v - xuddi shunday alohida yuritmal, g - o'n oltita g'ildirakli kranning alohida yuritmal va o'rta aylanuvchi ochiq tishli uzatmal mexanizmi, ye - sakkiz g'ildirakli kranning alohida yuritmal va o'rta aylanuvchi ochiq uzatmal mexanizmi.

Markaziy yuritmal harakatlantirish mexanizmlarida yuritma ko'prik o'rtasiga o'rnatilib, harakat yetaklovchi g'ildiraklarga uzun transmission val orqali uzatiladi.

Transmission valning aylanishiga ko'ra markaziy yuritmal harakatlantirish mexanizmlari 3 turga bo'linadi:

1. Sekin aylanuvchi transmission valli markaziy yuritmal harakatlantirish mexanizmlari (15.2-rasm, a). Bu sxemada ko'prik o'rtasiga o'rnatilgan harakatlantirish mexanizmidan burovchi moment transmission val orqali yuruvchi g'ildiraklarga uzatiladi. Bu mexanizmlar elektr dvigatel 6, tormoz 5, biriktiruvchi mufta 4, reduktor 3 va g'ildiraklar 1 dan tashkil topadi. Reduktorning chiqish vali transmission val 2 bilan biriktiruvchi muftalar orqali biriktiriladi. Muftalar orqali biriktirilgan vallar kran ko'prigining platformasiga mahkamlangan podshipniklarga o'rnatiladi. Transmission val yuritma g'ildiraklari bilan bevosita biriktiruvchi mufta orqali biriktiriladi. Ushbu sxemada transmission val chastotasi xuddi yurish g'ildiraklar-inikidek bo'ladi va yuqori burovchi momentni uzatadi. Bu mexanizmlar hozirgi vaktida eng ko'p tarqalgan. Afzalligi: ishonchli ishlaydi, tuzilishi sodda, montaj qilish oddiy (yuqori aniqlikda o'rnatishni talab qilmaydi). Kamchiligi: og'irligi katta. Bu kamchilikni yuqotish uchun trubali transmission vallar ishlatiladi.

2. Tez aylanuvchi transmission valli harakatlantirish mexanizmlari. (15.2-rasm, b). Bu sxemada elektr dvigatel validagi chastota xuddi transmission validagidek bo'ladi, ammo yurish g'ildiraklariga uzatilayotgan burovchi moment kamayadi. Natijada muftalar,

podshipniklar, transmission val diametrlari ancha kichrayadi. Kerakli uzatish sonlari chetki balkada joylashgan ikkita bir xil reduktorlardan olinadi. Reduktorlarning chiqish vallari yurish g'ildiraklari bilan mufta orqali biriktiriladi. Bu mexanizmدا ikkita reduktor bo'lishiga qaramay, ancha uzun bo'lgan oraliqli kranlarning og'irligi ancha yengil bo'ladi. Ammo transmission vallarning yuqori chastotada aylanishi sababli, ular yuqori aniqlikda tayyorlanadi va montaj qilinadi hamda muvozanatlanadi. Ko'prik konstruksiyasi bu holda yuqori qattqlikka ega bo'lishi kerak. Transmission vallarni o'zaro shunday konstruksiyali muftalar bilan biriktirish kerakki, kran yuk ostida ishlaganda, ya'ni maydonchada hosil bo'ladigan deformatsiya kompensatsiyalanadigan bo'lsin. Bu turdan harakatlantirish mexanizmlari hozirgi vaqtda nisbatan kam ishlatilmokda.

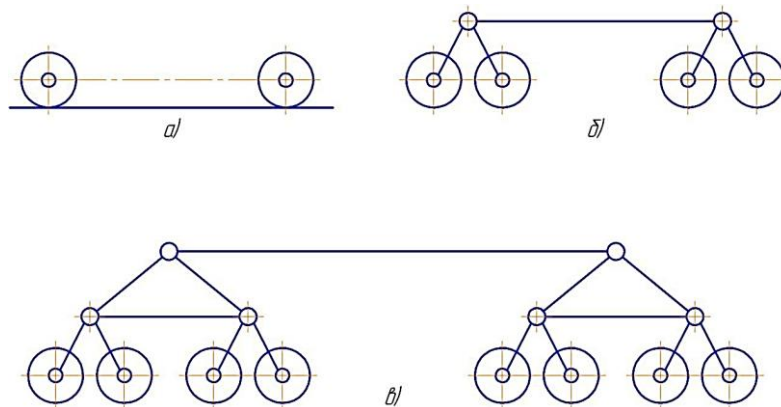
Yuqorida ko'rilgan markaziy yuritmalı harakatlantirish mexanizmlaridan tashqari, yana o'rtacha aylanuvchi transmission valli harakatlantirish mexanizmlari ham bor, ammo ularda ochiq sekin aylanadigan ochiq tishli juftlari borligi sababli, chidamligi kam bo'lgani uchun bunday mexanizmlar juda kamdan-kam ishlatiladi.

Alohida yuritmalı harakatlantirish mexanizmlaridagi (15.2-rasm, v) yetakchi yurish g'ildiraklari mustaqil yuritmalı bo'ladi. Har bir yuritma elektr dvigatel, reduktor va tormozdan tashkil topadi. Agar ko'prikning bitta tayanch balkasiga (chetki) nagruzka ikkinchisiga qaraganda kam tushsa, unda bu tayanchli balka dvigatelining aylanish tezligi birmuncha oshadi va bu balka ko'p nagruzkali ikkinchi balkaga qaraganda "oldiga yuguradi". Bunda birinchi tayanchli balkaning dvigateli ko'prik metall konstruksiyasi orqali nagruzkani o'ziga qabul qiladi va ikkinchi tayanch balka dvigateli yukdan bo'shatiladi, bu esa birinchi tayanch dvigatel tezligini kamaytiradi va ikkinchisini oshiradi. Ikkala balkaning harakat tezliklari avtomatik ravishda tenglashadi. Shunday qilib, ko'prik metall konstruksiyasining bikirligi va yetakchi g'ildiraklarning rels bilan ilashish hisobiga, alohida yuritmalı kranning harakat protsessida dvigatellar orasida nagruzkalar yangidan taqsimlanadi.

Bu mexanizmدا ikkita dvigatel, ikkita reduktor va ikkita tormoz bo'lishiga qaramay, uni tayyorlash oddiy va ancha yengil bo'ladi. Alohida yuritmalı harakatlantirish mexanizmlari tekshirishga ko'ra, bu yuritmani normal ishlashini ta'minlash uchun oralig'i L ning bazasi V ga nisbati 6 dan katta bo'lmasligi kerak. Agar $L/B > 6$ bulsa, kran ko'prigida yuqori elastik deformatsiya paydo bo'ladi va bir tayanch balka

ikkinchisiga (yukli aravacha ikkala balkadan birida joylashganda) nisbatan ancha “oldiga yugurib ketadi” $L/B > 6$ bo’lganda, kranni normal ishlashi uchun ko’prik gorizont tekisligi bikrligini oshirish kerak, bu esa uning og’irligini ortib ketishiga olib keladi.

Texnik-iqtisodiy hisobga ko’ra, alohida yuritmal harakatlantirish mexanizmlarining oralig’i 16 m dan yuqori kranlarda ishlatish maqsadga muvofiq. Oralig’i kichik kranlarda bu turli mexanizmlarni ishlatish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas (chunki ularga sekin yuruvchi transmission valli mexanizmlar ishlatiladi).



15.3-rasm. G’ildirakning joylashish sxemasi.

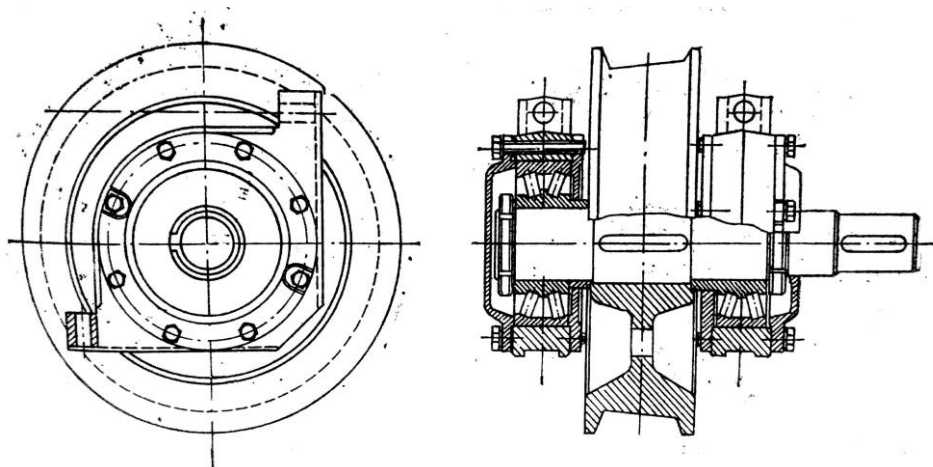
a) 4 g’ildirakli; b) 8 g’ildirakli; v) 6 g’ildirakli.

Alohida yuritmal mexanizmlarning yuritmasi chetki balka yoniga o’rnatiladi. Dvigatel vali reduktorning kirish vali bilan oraliq val yordamida tishli mufta yoki guk sharniri orqali biriktiriladi, bu esa mexanizmlarni yig’ishni osonlashtiradi, chunki bunda aniq montaj qilish talablari kamayadi va kran ishlash protsessida metall konstruktsiya deformatsiyalanib ketmaydi.

Harakatlantirish mexanizmlarining konstruktsiyasini tanlashda, kran yuk ko’taruvchanligi, oralig’i (qulochi) va metall konstruktsiyasining turi hisobga olinadi.

Agar yuruvchi g’ildiraklar soni 4 dan yuqori bo’lsa, u holda balansirlar ishlatiladi. (15.3-rasm, a). Balansirlar nagruzkani g’ildiraklar orasida bir xilda taqsimlash uchun xizmat qiladi. Ikki yarusli balansirlar (15.3-rasm, b) ishlatilganda birdaniga kranning balandlik bo’yicha gabarit o’lchamlari kattalashib ketadi, shuning uchun ayrim hollarda bo’g’imli chetki balkalar ishlatiladi. Ular ikki sharnirli biriktirilgan qismlardan tashkil topadi. Yurish g’ildiraklari metall konstruktsiyali bo’ksaga o’rnatiladi (15.4-rasm).

Yurish g'ildiraklarining asosiy turiga ikki yon qovurg'ali g'ildiraklar kiradi. Ular yurish g'ildiraklarining izdan chiqib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Ko'priqli, konsolli va velosiped kranlarda, bundan tashqari, rebordsiz g'ildiraklar ham ishlatiladi, bunda relsda kran g'ildiragini ushlab turuvchi qo'shimcha gorizontol roliklar o'rnatiladi. Bir rebordli g'ildiraklar kran aravachalari va shuningdek, yer ustidagi kranlarda (minorali krandan tashqari) ishlatiladi. Ularda ikkala rels izi bir tekislikda joylashishi va g'ildirak izining eni 4 m dan oshmasligi kerak.

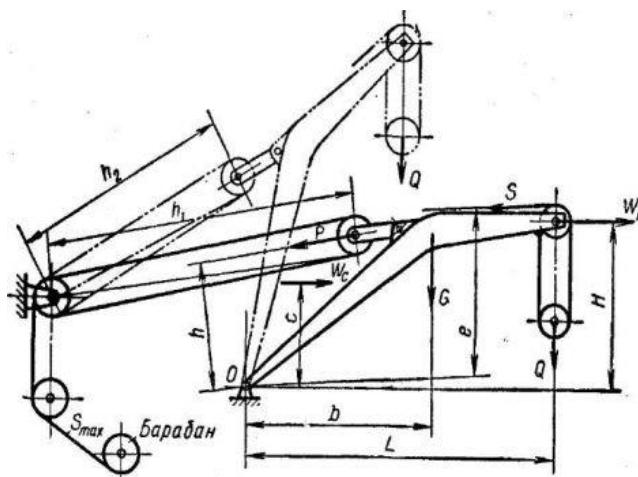


15.4-rasm. Yurish g'ildiraklarini metallokonstruktsiyali buksaga o'rnatish.

15.3. Ilgak qulochini o'zgartiruvchi mexanizmlar

Buriladigan kranlarda yukni kranning aylanish markaziga nisbatan radial yo'nalishda siljitish uchun ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmidan foydalaniladi. Kran qulochi strela metall konstruktsiyasining gorizontol yoki qiya poyasi bo'yicha aravachani yurgizib yoki strelani vertikal tekislikda ko'tarib tushirish yo'li bilan o'zgartiriladi.

Kran qulochini o'zgartirish polispastli, gidravlik, reykali, vintli, krivoship-shatunli, sektorli va boshqa har xil mexanizmlar yordamida bajariladi. Gidravlik va polispastli mexanizmlardan tashqari, bu mexanizmlarning barchasi asosan suzuvchi, peshtoq va boshqa maxsus kranlarda ishlatiladi.



15.5-rasm. Polispastli ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmining hisobiy sxemasi.

Polispastli ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmi (15.5-rasm) strela chig'iri 1 va strela polispastidan iborat. Polispastning qo'zg'almas oboymasi strela ramasiga mahkamlangan tirgovuchga qotiriladi. Qo'zg'aluvchan oboyma esa bevosita strelaga qotiriladi. Strelani qotirish uchun polispast tomonidan kerakli R kuch qo'yiladi va uning qiymati 0 nuqtasiga tuzilgan momentlar tenglamasidan aniqlanadi:

$$M_0 = Q_{\text{yuk}} \cdot g \cdot L + W_{\text{yuk}} \cdot H - S \cdot b + W_{\text{cmp}} \cdot C - P \cdot a + G_{\text{cmp}} \cdot g \cdot C = 0 \quad (15.1)$$

bu yerda: Q_{yuk} – yuk massasi, t, G_{str} – strela massasi, t, S – yuk ko'tarish mexanizm arqonining taranglik kuchi, H, W_{yuk} – ish holatida yukka ta'sir etayotgan shamol kuchi, H, W_{str} – ish holatida strelaga ta'sir etayotgan shamol kuchi, N; a, b, c, d, H-P, S, W_{sh} , G_{str} , W_{yuk} kuchlarning yelkalari.

$$P = \frac{Q_{\text{yuk}} \cdot g \cdot L + W_{\text{yuk}} \cdot H - S \cdot b + W_{\text{cmp}} \cdot C + G_{\text{cmp}} \cdot g \cdot d}{a} \quad (15.2)$$

Ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmlari yuk ko'tarish mexanizmlariga o'xshashdir. Bu mexanizm dvigatel reduktor, baraban, tormoz masalasi va muftadan iborat kran konstruksiyasi va uning yuk ko'taruvchanligiga qarab ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmining polispasti har xil karrali bo'ladi.

Ilgak qulochi maksimal holatga ko'tarilganda barabandagi arqonning tarangligi, xuddi yuk ko'tarish mexanizmidagidek, quyidagiga teng:

$$S = \frac{P}{a_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}} \cdot \eta^m}, \text{ N}, \quad (15.3)$$

bu yerda: $a_{\text{п}}$ – polispast karraligi; $\eta_{\text{п}}$ – polispastning FIK; m – ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmidagi yo'naltiruvchi bloklar soni.

Ilgak qulochining o'zgartirish mexanizmi (xuddi yuk ko'tarish mexanizmidagidek) polispastining yurish masofasi:

$$\Delta a = a_{\max} - a_{\min} \quad (15.4)$$

bu yerda: $a_{\max}$ va $a_{\min}$ – ilgak qulochining eng katta va kichik masofasi.

CHig'ir barabaniga o'ralayotgan arqonning uzunligi:

$$l_{ap} = \Delta a \cdot a_{II} \quad (15.5)$$

Barabanga o'ralayotgan arqonning o'rtacha tezligi:

$$g_{ap} = \frac{l_{ap}}{\tau} \quad (15.6)$$

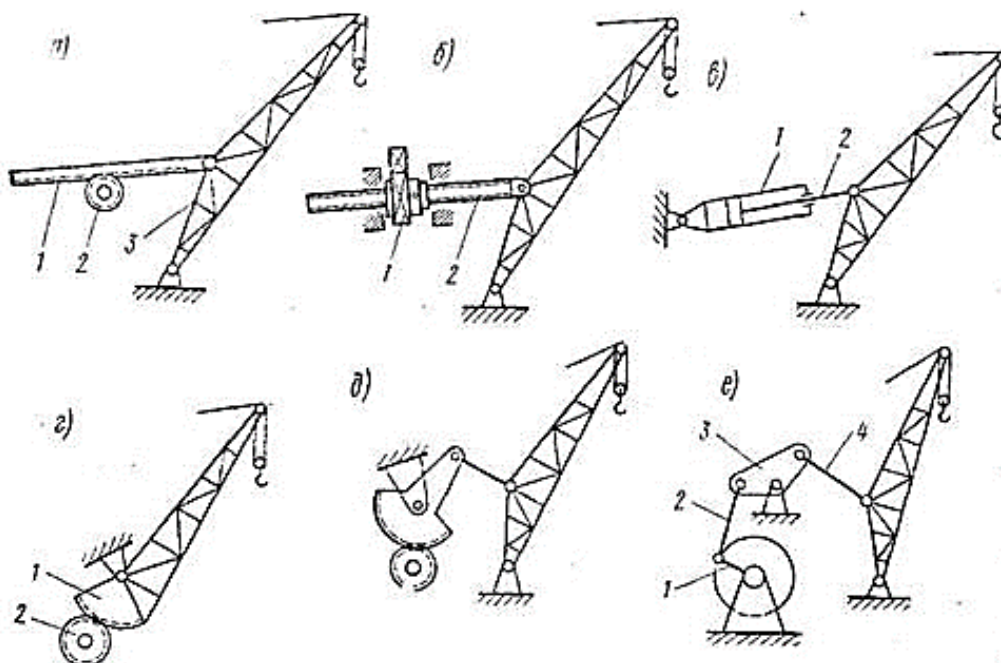
bu yerda: τ - ilgakning bir holatdan ikkinchi holatga ko'tarish uchun berilgan vaqt.

Elektr dvigatelning eng katta quvvati arqondagi eng katta kuchga to'g'ri keladi.

$$N = \frac{S_{\max} \cdot g_{ap}}{\eta_m}, \quad Vt, \quad (15.7)$$

bu yerda: η_m – strela chig'irining FIK

Ilgak qulochining o'zgartirish mexanizmidagi ham xuddi ko'tarish mexanizmidagi kabi arqon tanlanadi, baraban hisoblanadi, reduktor va mufta tanlanadi. Ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmlarida tormozning to'xtatish ehtiyot koeffisienti $K_t \geq 2$ dan kam bo'lmasligi kerak.



15.6-rasm. Ilgak qulochining o'zgartirish mexanizmlari sxemasi.

15.6-rasm, v da ko'rsatilgan vintli mexanizm yetakchi gayka 1 va strelaga sharnirli biriktirilgan vint 2 dan iborat. Gayka 1 yetakchi

mexanizm va dvigatel bilan sharnirli tayanchga joylashgan. Bunday joylashish gayka va vintning strelani ko'tarilgan vaqtda gorizontall o'qqa nisbatan burilishga imkon beradi. Bu turli mexanizmlarning massasi kichik, tayyorlash esa oddiydir.

15.6-rasm, b da ko'rsatilgan gidravlik mexanizm gidrotsilindr 1, porshen shtogi 2 dan iborat. Bu turli mexanizmning massasi uncha katta emas, ishga tushirish va to'xtatish juda ravon, tayyorlanishi murakkab va narxi qimmat.

15.6-rasm, a da ko'rsatilgan reykali mexanizm tishli reyka va yetaklovchi shesternyadan iborat. Reyka strela 3 bilan sharnir orqali briktililadi. Bu mexanizmning vazni yengil va tayyorlanishi oddiy. 15.6-rasm, g da ko'rsatilgan sektorli mexanizm tishli sektor 2 va yetakchi shesternya 1 dan iborat. Bu mexanizmda strelani kerak bo'lsa, eng pastki holatga tushirish mumkin. Ammo o'ta og'ir, o'lchamlari katta va uni tayyorlash ancha murakkab.

Krivoship-shatunli ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmi (15.6-rasm) krivoshir 1 va koromislo 3 bilan biriktirilgan. SHatun 2 dan iborat. Koromislo strela bilan tortqi 4 orqali biriktiriladi. Bu mexanizmlar ishonchli va xavfsiz ishlaydi, og'irligi bo'yicha eng og'ir mexanizmlar hisoblanadi.

Ish protsessida inertsiya kuchlari ta'siridan sharnirlarda hosil bo'ladigan zo'riqishlarni kamaytirish uchun ilgak qulochini o'zgartirish mexanizmlarida zvenolarning birikkan sharnirlarida amortizatorlardan foydalaniladi.

15.4. Burish mexanizmlari

Burish mexanizmlari kran metall konstruksiyasini va yukni burish uchun xizmat qiladi.

Aylanuvchi kranlarni bir-biridan printsiptial farqlanuvchi ikki gruppaga bo'lish mumkin. Birinchi gruppaga shunday aylanuvchi kranlar kiradiki, ularning yuk ko'taruvchanligi quloch uzunligiga bog'liq bo'lmaydi.

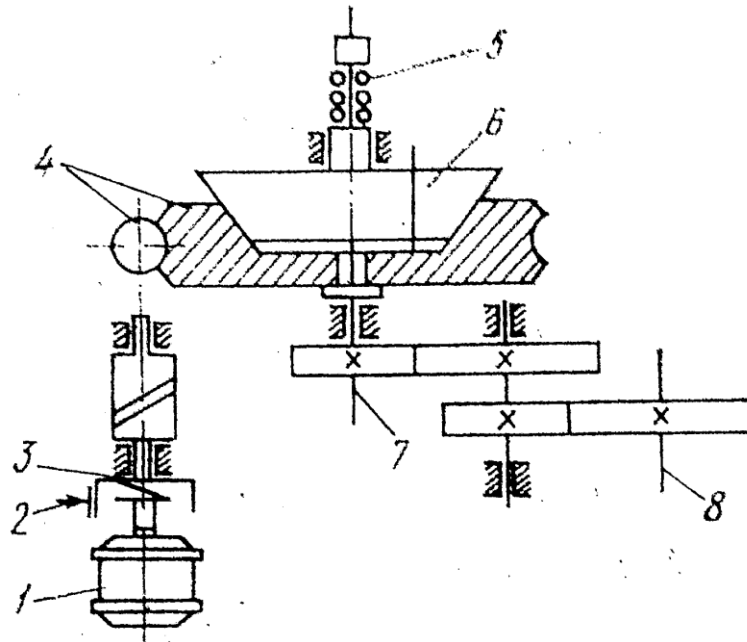
Ikkinchi gruppaga strelali kranlar kiradi. Ularning yuk ko'taruvchanligi quloch o'zgarishiga bog'liq bo'ladi. Burish mexanizmlari kranning qo'zg'almas yoki aylanuvchi qismiga o'rnatilishi mumkin.

Burish mexanizmi kranning qo'zg'almas qismiga o'rnatilganda, kranning aylanuvchi mexanizmiga nisbatan harakatlanadi.

Agar burish mexanizmi kranning aylanuvchi qismiga o'rnatilsa, u bilan birgalikda harakatlanadi.

15.7-rasmda kran metall konstruksiyasining buriladigan qismiga joylashgan burish mexanizmi tasvirlangan. Bu holda kichik burish tezligini olish uchun, odatda, chervyakli uzatma 4 ishlatiladi. Yuqori FIK ni olish uchun va shuningdek, kranni to'xtatganda uzatmalarda hosil bo'ladigan zarbli nagruzkalar ta'sirini yo'qotish uchun o'z-o'zidan tormozlanadigan chervyakli uzatma ishlatiladi. Ushbu mexanizmدا saqllovchi mufta 6 ko'zda tutilgan, uning siljuvchi elementi shponkada val bo'yicha sirpanadi va prujinada 5 bosimi ta'sirida bo'ladi.

CHervyak g'ildiragi val 7 da erkin o'tiradi. CHervyak valiga tormoz 2 o'rnatilgan chervyak vali elektr dvigatel 1 rotori bilan kompensatsiyalovchi mufta 3 yordamida birikkan. Aylanma harakat chervyak g'ildirak validan kran kollonnasiga 8 tishli uzatma yordamida uzatiladi.



15.7-rasm. Burish mexanizmining kinematik sxemasi.

Qo'zg'almas kolonnaga nisbatan burilish. Bunday burish qurilmasining sxemasi ko'pincha statsionar va harakatlanuvchi strelali kranlarda ishlatiladi. Qo'zg'almas kolonnali kranlarda posangili va posangisiz bo'lishi mumkin. Bu kranlarda kolonnaning atrofida kran fermasi aylanadi va kolonnasi pastki tovon fundamentga (statsionar kranlarda) qotiriladi yoki mashinaning maxsus ramasiga (harakatlanuvchi kranlarda) qotiriladi. Buruluvchi ferma qo'zg'almas kolonnaga tayanchli qurilma orqali tayanadi.

16 – BOB. TEXNOLOGIK TRANSPORTLOVCHI MASHINALARNI AVTOMATLASHTIRISH ASOSLARI

16.1. Avtomatik nazorat, sozlash va boshqarish xaqida ma'lumot

Odatda boshqarish majmuasi ob'ektning holatini nazorat qilish va bu holatni berilgan darajada o'nqlab (sozlab) turishni o'z ichiga oladi. Avtomatik boshqarish majmuasida (ABM) hamma jarayonlar boshqaruvchisiz maxsus dastur asosida bajariladi. Avtomatik nazorat va sozlash alohida jarayon deb qaralishi mumkin.

Boshqarish ob'ekti – tashqaridan ta'sir o'tkazib ish tartibini maxsus tashkil qilingan boshqarish qurilmasi ta'siri bilan tartibga solinadigan qurilma yoki berilgan tartib bo'yicha amalga oshadigan texnologik jarayon.

Boshqarish – ob'ektni boshqarishning talab qilingan holatini yoki ish tartibini boshqarishni, shuningdek bu boshqarishni amalga oshiruvchi jarayonni shakllantirish.

Sozlash – boshqarishning xususiy holati bo'lib, uning vazifasi biror bir fizik kattalikning doimiy holatini yoki berilgan qonun bo'yicha o'zgarishini ta'minlash.

Boshqarish qurilmasi (Avtomatik boshqarish qurilmasi) – talab qilingan ish tartibi yoki holatini ta'minlash maqsadida ijrochi qism yordamida boshqarish ob'ektiga ta'sir qiluvchi va jarayonni kechish ma'lumotlarini ishlovchi qurilma.

Tashqi ta'sir – bu avtomatik majmuaga bog'liq bo'lmagan ta'sir. Ichki ta'sir – avtomatik majmuaning bir qismining boshqa qismiga ta'siri.

Boshqarish qurilmasi – boshqaruv qurilmasining boshqaruv ob'ektiga ma'lum maqsad sari yo'naltirilgan ta'siri.

Nazorat ta'siri – boshqarish ob'ektining boshqarish qurilmasiga ta'siri.

Boshqarish algoritmi – boshqarish ta'sirini o'zgartiradigan qoidalar to'plami.

CHiqish (boshqarish, sozlash) koordinatalari – boshqarish ob'ektining joriy holatini belgilaydigan kattaliklar.

Avtomatik majmuaning tashqi muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida chiqish koordinatasidagi rejalashtirilmagan o'zgarishlar.

CHiqish koordinatalarining talab qilingan qiymatlari ish tartibi bo'yicha talab qilinadigan kattaliklar qiymati.

CHiqish koordinatalarining haqiqiy qiymati – boshqarish ob'ektining haqiqiy holatiga oid chiqish qiymatlari.

Boshqarish xatosi – avtomatik boshqarish majmuasining xaqiqiy va talab qilingan chiqish koordinatalari o'rtasidagi farq.

Funksional element – avtomatik majmuaning ma'lum bir ish bajaruvchi qismi.

Qabul qiluvchi element – avtomatik majmuaning tashqi va nazorat ta'sirini qabul qiluvchi qismi.

O'lchash elementi – avtomatik majmuaga kelayotgan ta'sirini qiymatini o'lchami, shuningdek boshqarish xatosini tuzatish uchun xizmat qiladigan element.

O'zgartiruvchi – kuchaytiruvchi element – avtomatik majmua elementining signallarini qabul qilib olib, kuchaytiruvchi yoki bu signalni ijrochi mexanizm uchun qulay bo'ladigan holatga keltiruvchi element.

Ijrochi element – avtomatik majmuaning elementi bo'lib, u boshqarish ta'sirini qayta ishlaydi va bevosita boshqarish ob'ektiga ta'sir qiladi.

Tuzatish (korrektiruyushiy) element – avtomatik tizimning barqarorligini va dinamik hususiyatlarini yaxshilovchi qurilma.

Mantiqiy zveno – avtomatik majmuaning kirishiga kelayotgan axborotga nisbatan va, yoki, yo'q kabi mantiqiy operatsiyalarni bajaruvchi element.

Avtomatik boshqarish majmuasi (ABM) quyidagi klassifikatsiyaga ega.

Bajaradigan vazifasiga ko'ra: Avtomatik barqarorlashtiruvchi majmua, dasturli boshqarish majmuasi, kuzatilish majmuasi.

Boshqarish tartibi bo'yicha, shu jumladan boshqarishda ishlatiladigan signallar ta'siri bo'yicha: uzlukli, uzluksiz (impulsli va rejali).

Ish sharoiti haqidagi foydalaniladigan axborot tasnifiga ko'ra:

Qattiq qonunlar bilan boshqariladigan majmua va struktura, boshqarish qonunlari va struktura majmuasi o'zgarishi bilan, bularga avtomatik sozlash, o'zi o'qib va o'zi tashkil qiladigan majmualar kiradi.

Matematik nisbatlarning tasnifi bo'yicha:

CHiziqli va chiziqli bo'lmagan. Boshqarish ob'ekti chiqish koordinatalarining miqdori bo'yicha: bir o'lchamli va ko'p o'lchamli. Ko'p o'lchamlilar esa o'z navbatida aloqali boshqarish va aloqasiz boshqarish majmualariga bo'linadi.

Aloqali boshqarish majmualariga ba'zi boshqaruvchi qurilmalar o'zaro tashqi aloqada bog'langan. Ko'p o'lchamli majmua tarkibiga kiruvchi alohida boshqarish majmuasidagi chiqayotgan kattalik qolgan boshqarish kattaliklariga bog'liq bo'lmasa, u muxtor (avtonom) boshqarish majmuasi deyiladi.

ABM elementlari quyidagicha klassifikatsiya qilinadi:

- bajaradigan vazifasiga ko'ra: o'lchovchi, kuchaytirib o'zgartuvchi, ijrochi, korrektirovka qiluvchi;
- ish vaqtida foydalanadigan energiyaga qarab: elektrik, mexanik, gidravlik, pnevmatik, kombinatsiyalashgan;
- yordamchi energiya manbasining bor yoki yo'qligi bo'yicha: aktiv va passiv;
- turg'un tartibdagi holati bo'yicha: statik va astatik;
- ta'sir qilish usuli bo'yicha: to'g'ri ta'sir va to'g'ri bo'lmagan ta'sir. Yuqorida keltirilgan elementlarning hammasi bir-biri bilan o'zaro strukturaviy, funktsional, printsiptial va boshqa sxemalar bo'yicha bog'langan.

Strukturaviy sxema – avtomatik tizim elementlarining vazifasini, ularni o'zaro aloqasini ko'rsatadi va majmua bilan umumiy tanishish imkonini beradi.

Funktsional sxema avtomatik majmua elementlarining bajaradigan ishini, ular orasidagi o'zaro va boshqarish ob'ekti bilan aloqasini, avtomatik majmuaning tuzilishini bildiradi.

Printsiptial sxemada avtomatik majmuaning grafik belgilar orqali tasvirlanadi va ular orasidagi aloqa ko'rsatiladi.

16.2. Ijrochi mexanizmlar

Ijrochi mexanizmlar sozlovchi qismlarining tuzilmalariga ko'ra, zaslonkali, bir o'tirgichli, ikki o'tirgichli, uch yo'lli, ichakli bo'ladi.

Teskari aloqani tasnifiga ko'ra ijrochi elementlar uzluksiz va releli harakatda bo'lishi mumkin.

Elektrik ijrochi mexanizmlar. Elektrodvigatel solenoidli ijrochi mexanizm eng ko'p tarqalgan elektr ijrochi mexanizm hisoblanadi.

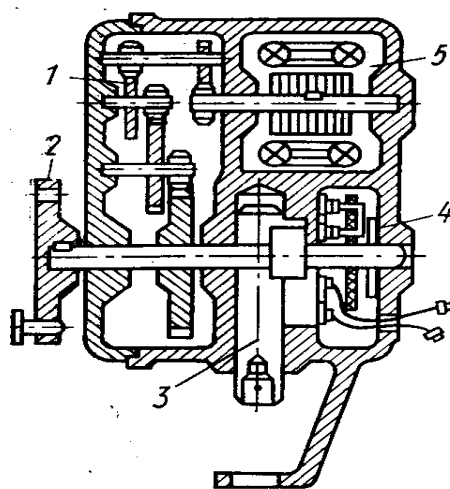
Ikki pozitsiyali dvigatel DR (ikki pozitsiyali sozlash) – bu qurilma (16.1-rasm) bir fazoli asinxron elektrodvigatel 5 dan va shesternyali reduktor 1 dan iborat bo'lib, ular hammasi quyma korpusga joylashadi. Reduktorning chiqish 180 gradusga burish mumkin, kulachokli mexanizmni shtok 3 bilan esa bir vaqtning o'zida boshqa ishchi qism ilgarilanma – qaytalanma harakat qilishi mumkin. CHiqish valining

aylanish chastotasi reduktordagi shesternyalarga bog'liq. CHiqish valining oxirida joylashgan uzgich 4 ikki pozitsiyali sozlashni amalga oshirishga imkon beradi.

Ikki pozitsiyali dvigatelni ulash sxemasi 16.2 – rasmda ko'rsatilgan. Sozlanuvchi kattalikni qiymati berilgan chegarada bo'lsa, boshqaruvchi priborni 6-7 to'shamalari ochiq bo'ladi. Dvijok 8 stator o'ram va tashqi halqa tutashgan halqa 3 ga tutashguncha dvigatel va dvijok 8 aylanadi (misol uchun soat millari bo'yicha). Oxiridagi uzgich 1 ga yetib borgan dvijok 8 sakraydi va zanjir uziladi. Dvigatel to'xtaydi. Sozlovchi parametрни o'zgartirilishini kontakt 7 ni tutashuviga olib keladi. Dvigatel ishga tushadi, dvijok buriladi va yana tashqi halqa bilan tutashadi, bu safar esa pastki halqaga tutashadi. Dvijok 8 keyingi uzgichga 4 yetguncha sozlovchi qism siljiydi. Bu safar dvigatelni yurgizish tutashma 6 tutashganda sozlovchi parametr o'zining pastki chegarasiga yetganda amalga oshadi. SHunday qilib chiqish vali yarim aylanadi va to'xtaydi, bu paytda ishchi qism regulyatorni gox u gox bu chetki holati bilan tutashadi. CHiqish valining tezligi reduktorning uzatish soniga bog'liq.

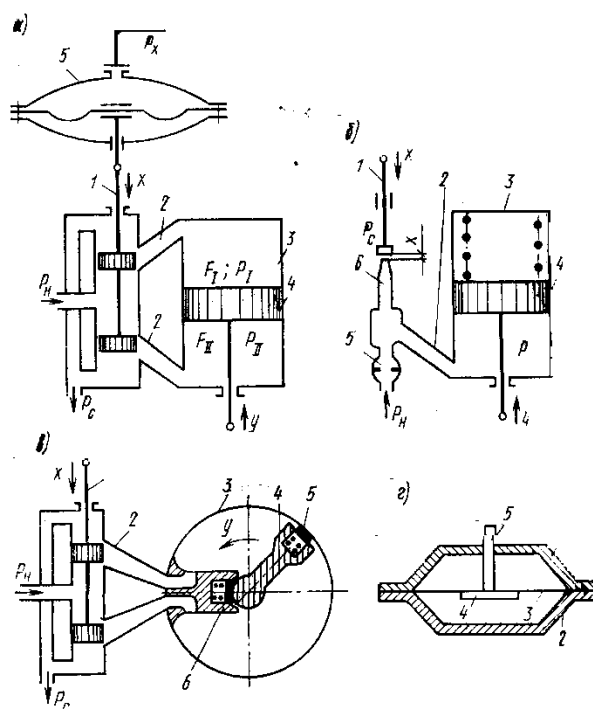
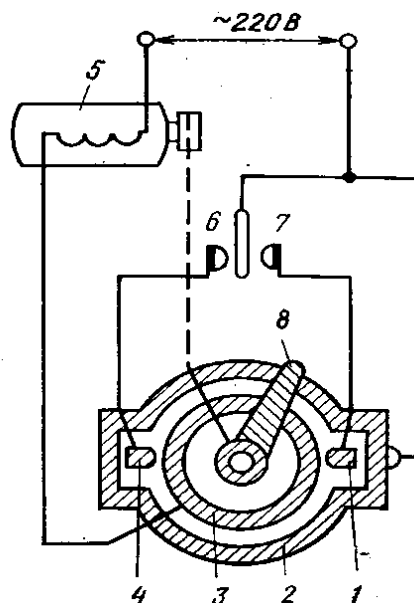
16.1-rasm. Ikki pozitsiyali ijrochi dvigatel.

*1-reduktor, 2-chiqish vali shaybasi bilan,
3-shtok, 4-uzgich,
5-elektrodvigatel.*



16.2-rasm. Ikki pozitsiyali dvigatelning ulash sxemasi.

1,4 – so'nggi uzgichlar, 2-tashqi tutashuvchi halqa, 3-ichki tutashuvchi halqa, 5-elektrodvigatel, 6,7-tutashmalar, 8-dvijok.



16.3-rasm. Gidravlik va pnevmatik ijrochi mexanizmlar (kuchaytirgichli elementlari bilan).

a) zolotnikli kuchaytirgich elementlar.

1-zolotnik shtoki, 2-kanallar, 3-tsilindr, 4-porshen,

b) «soplo-zaslonka» kuchaytirgich elementlari.

1-zaslonka shtoki, 2-kanallar, 3-tsilindr, 4-porshen, 5-doimiy qarshilik drosseli, 6-o'zgaruvchan qarshilik drosseli,

v) bir parrakli burilish dvigateli.

1- zolotnik shtoki, 5,6 – zichlagichlar,

g) diafragmali ijrochi element.

1-korpus, 2-qopqoq, 3-diafragma, 4-planka, 5-shtok.

Gidravlik va pnevmatik ijrochi mexanizmlar.

Suyuqlik yoki gaz energiyasidan foydalanuvchi ijrochi mexanizmlar o'zi mustaqil mexanizm yoki kuchaytirgichlar bilan birga bo'lishi mumkin.

Misol uchun (16.3-rasm, a) kuch tsilindrini zolotnik yordamida boshqarmaydi, zolotnik o'zi esa diafragmali elementdan harakat oladi.

Silindrni boshqarish soplo-zaslonka (16.3-rasm, b) kuchaytirgich yordamida amalga oshiriladi.

Gidrotsilindrni hisoblashda va tanlashda porshen hosil qiladigan quvvat aniqlanadi. Porshenni pastga tushishida (16.3-rasm, a) aniqlanadi.

$Q_1 = F_1 V_1$ yuqoriga ko'tarilishda esa $Q_2 = F_{11} V_2$ va F_1 va F_{21} porshenning foydali maydoni V_1 va V_2 – porshen harakatining tezligi. Bulardan porshenning siljish tezligi muvofiq ravishda $V_1 = Q_1 / F_1$ va $V_2 = Q_2 / F_{11}$ Porshen hosil qiladigan kuch $R_1 = R_1 F_1$ va $R_2 = R_{11} F_{11}$ (R_1 va R_{11} tsilindrning o'ng va chap qismlaridagi o'rtacha bosim).

Porshendagi tezlik va kuchni berilgan holda bu uzatmani quvvatini bilish mumkin, ya'ni $N = P_1 Q_1$ va $N_2 = P_{11} Q_{11}$. Porshenning bir tomonga yurish vaqti $t_1 = l / V_1$ va $t_2 = l / V_2$.

Gidrouzatmalarni avtomatlashtirishda eng asosiysi – bu shtok harakatning tezligini sozlashdir. Shtokni ilgarilanma harakatni sozlashni 2 xil turi mavjud. Nasosning ish unumdorligini hisoblash va drosselni sozlash.

Pnevmatik uzatmada qisilgan havo energiya manbai bo'lib, xizmat qiladi. Xarakat tartibi va tuzilmasiga ko'ra pnevmatik uzatmalar porshenli va diafragmali bo'ladi. Porshenli uzatma (16.3-rasm) keng tarqalgan. Tuzilmasiga ko'ra u gidrotsilindrga o'xshaydi.

Pnevmonsilindr porshenining shtokidagi kuch quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$R = F - (T + q) \quad (16.1)$$

bu yerda: F – porshenning foydali maydoni, R – qisilgan havoning o'rtacha bosimi, T – zichlangan joylardagi ishqalanishga sarf bo'lgan kuch, q – qaytarish prujinasining kuchi (agar u bo'lsa).

Bir parrakli burilish dvigatellari (16.3-rasm, v) shtok zolotnik 1 ni ilgarilanma qaytma harakatini (kirish signali X bilan) chiqishdagi burchak siljish V ga aylantirish uchun xizmat qiladi.

CHiqish validagi aylantiruvchi moment quyidagicha aniqlanadi :

$$M = R F \Delta r / 2 \quad (16.2)$$

bu yerda: R – tsilindr radiusi, F – parrakning ishchi maydoni, ΔR – parrakda bosimni pasayishi.

Hosil qilinayotgan katta kuchlarda shtokning siljishi sezilarsiz darajada bo'lsa diafragmali ijrochi elementlar qo'llaniladi. (16.3-rasm, g). Bosimning qiymatiga muvofiq ravishda diafragma shtokni ma'lum bir burchakka buradi.

Diafragmali mexanizmda hosil bo'ladigan kuch quyidagicha ifodalanish mumkin.

$$R=K(\pi D^2/4)R-g \quad (16.3)$$

bu yerda: K – diafragmaning faollik koeffisienti, D – diafragma diametri, R – diafragma kamerasidagi bosim, g – qaytaruvchi prujina kuchi.

Gidravlik ijrochi mexanizm ishchi suyuqlikni yuzaga taqsimlovchi aksial – porshenli dvigatellar (16.3-rasm) keng tarqalgan. Korpus 1 da porshenlari 3 va panja – shtokni 4 bo'lgan rotor 2 joylashgan. Kuch porshendan shtok orqali egilgan tayanch podshipnigi 5 ga yuboriladi, bu bilan va 6 dagi aylantiruvchi moment ko'payadi.

17 – BOB. TEXNOLOGIK TASHISH MASHINALARIDAN FOYDALANISH ASOSLARI

17.1. Mashinalardan texnik foydalanish tushunchasi

Ishlab chiqarish sohalarida uzluksiz yuk tashish mashinalari, yuklagichlar, o'zi yurar qurilish kranlari, maxsus transport mashinalari va boshqa mexanizatsiyalashgan qurilish-montaj uskunalaridan iborat katta mashinalar parkidan foydalaniladi.

Kimyoviy sanoat va qurilish materiallari ishlab chiqarish sohasidagi texnika taraqqiyoti mashinalar quvvatini oshirdi va tuzilishini takomillashtirish, ko'pgina mashinalarda hajmiy gidrouzatmalarni qo'llash, ularni boshqarishning avtomatlashtirish va gidrofikatsiyalash, elektron va mikroprotsektorlarni qo'llash, amalda qo'llanilayotgan bir kovshli ekskavatorlar bazasida manipulyatorlarni tashkil qilish kabi katta o'zgarishlarga olib keldi. Mavjud mashinalar parki va ularning texnik darajasi ishlab chiqarishning barcha bosqichlarini mexanizatsiyalash qurilishning intensiv rivojlanishiga, ishlab chiqarish unumdorligini oshishiga, mehnat va material resurslarini tejashga imkon beradi.

Mashinalar tuzilishining murakkablashuvi va qurilish mashinalaridan foydalanishning o'sishi, mashinalar sifatini doimo yaxshilash yoki ularni uzoq vaqt kam mablag' sarflab yuqori unumdorlikka ishlatish bilan bog'liq.

Bu vazifalar mashinalardan texnik va ishlab chiqarish maqsadlarida foydalanishga oid bo'lgan tadbirlar yig'indisi bilan hal qilinadi. Mashinalardan ishlab chiqarish maqsadlarida foydalanish deganda, mashinalar turini tanlash, ularni joylashtirish va kompleks mexanizatsiyalashning texnologik sxemalarini aniqlash tushuniladi. Texnik foydalanish – bu mashinalardan foydalanishda ularning sifatini ta'minlash, mashinalarni qabul qilish, topshirish, sinash, montaj va demontaj, transportirovka qilish, saqlash va saqlashga tayyorlash, texnik qarov va ta'mirlash, zaruriy materiallar va ehtiyot qismlar bilan ta'minlash va boshqa tadbirlardan iborat butun bir tuzilmadir.

Yangi mashinalar ta'mirlash yoki tiklashdan keyin, shuningdek, mashinalar bir tashkilotdan boshqa tashkilotga o'tkazilganda maxsus tekshiruv orqali qabul qilinadi. Mashinalarni qabul qilayotganda quyidagilar tekshiriladi: mashinaning maxsus hujjatlari-pasporti, undan foydalanish bo'yicha tavsiyalar va texnik tushuntirish yozuvi, hujjatlashtirilgan kitoblari (Davlat nazorati organlari nazoratidagi

mashinalar uchun), ular da mashinalarning ishlagan mashina-soati, o'tkazilgan texnik qarov va ta'mirlashning vaqti va turi, mashinalarning komplektligi, ehtiyot qismlar va asbobl ar, mashinalarning texnik holati yozilgan bo'ladi. Mashinalarning texnik holati ularning salt yurish, yuksiz va yuk bilan yurishda sinab ko'rish bilan aniqlanadi. Davlat nazorati talablari tadbiq qilinadigan mashinalar foydalanishga qabul qilish va topshirishda statik va dinamik sinash bilan birga to'la texnik ko'rikdan o'tkaziladi.

Yangi va kapital ta'mirlashdan chiqarilgan mashinalar foydalanishga topshirilishidan oldin dastlabki sinov (obkatka) dan o'tkaziladi. Sinash vaqtida detallar ma'lum darajada yeyiladi. Sinash rejimi shu mashinani tayyorlagan zavod tomonidan aniqlanadi. Sinov dastlabki paytda salt yurish holida, keyin esa ta'sir etuvchi yukni asta – sekin ko'paytirib olib boriladi. Sinovning oxirgi bosqichida mashinadan 20...25 soat mobaynida yengil rejimda foydalaniladi. Sinov tugagandan so'ng hamma mahkamlash, nazorat va sozlash ishlari olib boriladi, aniqlangan nosozliklar tuzatiladi, moy va boshqa suyuqliklar almashtiriladi. Mashinalarning foydalanishga topshirilishi haqida ularning pasportiga tegishli tartibda yozib qo'yiladi.

Foydalanishda bo'lgan har bir mashina ish smenasi so'ngida topshiriladi va qabul qilib olinadi, bunda mashina moylanadi, salt va yuk ostidagi harakati, tormozlar ishi, boshqarish va xavfsizlik uskunalari tekshiriladi. Aniqlangan kamchiliklar tuzatiladi va bu haqida maxsus daftarga yoziladi.

Maxsus sharoitlarda va foydalanish rejimlarida mashinalarning butun bir muddat davomida ishga yaroqliligini ta'minlash maqsadida o'tkaziladigan tashkiliy-texnik tadbirlar kompleksi, mashinalarni ta'mirlash va texnik qarovning rejali-ogohlantiruvchi sistemasi (ROS) deyiladi. Bu tadbirlar shuning uchun ham rejali deyiladiki, chunki hamma tadbirlar oldindan rejalashtiriladi, shu bilan birga ogohlantiruvchiki, bu tadbirlar profilaktik xarakterga ega, ya'ni bu tadbirlar mashina detallarini to'satdan yoki vaqtdan oldin ishdan chiqishining oldi olinadi. Bu sistema, foydalanishda bo'lgan har bir mashina uchun tegishli texnik qarov yoki ta'mirlashni berilgan ketma-ketlik va davriylik asosida majburiy rejalashtirishga va o'tkazishga asoslangan. Texnik qarov yoki ta'mirlashning davriyligi mashinalarning ishlagan soatiga qarab belgilanadi. Mashinaning foydalana boshlaganidan boshlab birinchi kapital ta'mirlashgacha bo'lgan ish soati ta'mirlash orasidagi davr deyiladi, mashinalarning bir nomdagi texnik

xizmatlar va ta'mirlashlar orasidagi ish soatlari texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning davriyligi deyiladi.

Texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning ROS texnik xizmat ko'rsatish (TXK), joriy (T) va kapital ta'mirlash (K) dan iborat.

Texnologik tashish mashinalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashga oid qo'llanmalarda texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning davriylik normalari, miqdorlari, ularning o'rtacha mehnat sarflari va davomiyligi belgilangan bo'ladi.

17.2. Mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash

Mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish – bu mashinaning ishga yaroqliligini ta'minlash bo'yicha ishlar kompleksi bo'lib, u mashinani va uning detallarini tez yeyilishdan saqlashga yo'naltirilgan. Mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish majburiy tartibda olib boriladi. Texnik xizmat ko'rsatish (TXK) quyidagi turlarga bo'linali:

- har smenadagi texnik xizmat ko'rsatish (STXK) ish boshlanishidan oldin yoki ish tugagandan keyin o'tkaziladi;
- davriy (TXK – 1; TxK – 2; TXK - 3) mashinani tayyorlagan zavod tomonidan belgilangan bo'lib, mashina belgilangan soat davomida ishlagandan so'ng o'tkaziladi;
- mavsumiy, yiliga ikki marta mashinalarni yozgi va qishki mavsumga tayyorlashda o'tkaziladi.

STXK tarkibiga mashinani ko'rsatilgan tartibda moylash, mashinani ishga tushishidan oldin uning harakatlanuvchi qismlarini, yurish qismini, tormozlarini, yoritgichlarini, signallarini, avtomatik boshqaruv qismlarini tekshirish kabi jarayonlar kiradi. STXK ga ketadigan mehnat sarfi qurilish – montaj va ta'mirlash ishlari uchun chiqarilgan yagona narx me'yorida ko'rsatilgan.

Texnik xizmat ko'rsatishda mashina tozalanadi, yuviladi, detallar, agregatlar, gidrouzatma tizimlari, ishchi qurilmalar holati tekshiriladi va nazorat qilinadi, aniqlangan kamchiliklar tuzatiladi, mahkamlash, nazorat-sozlash va moylash ishlari olib boriladi. TXK-1 o'tkazilayotganda STXK dagi hamma ishlar bajariladi, TXK-2 o'tkazilayotganda TXK-1 dagi hamma ishlar olib boriladi. TXK-3 ishlari esa joriy ta'mirlash bilan birga olib boriladi.

Mashinalarga mavsumiy xizmat ko'rsatishga hamda uzoq muddatli saqlashga qo'yilganda o'tkaziladigan texnik qarovlarga katta talablar qo'yiladi. Mavsumiy texnik qarovda mashinalar kuzgi, qishki va bahorgi-yozgi mavsumga tayyorlanadi: mashina sistemalari (to'xtatish,

sovutish, moylash, gidro va boshqalar) moy va suyuqliklari mavsumiylariga almashtiriladi, isituvchi jihozlarni, dvigatelni yurgizib yuboruvchi asboblarni o'rnatiladi yoki olib qo'yiladi. Moylovchi materiallar va texnik suyuqliklar almashtirilayotganda, tegishli sistemalar yuvib yuborilishi kerak.

Mashinalarni saqlashga qo'yayotganda ko'rsatiladigan texnik xizmatda bajariladigan ishlar tarkibi saqlashning muddatiga va mashinadan foydalanish bo'yicha belgilangan hujjatlarda ko'rsatilgan ishlarga bog'liq. Umumiy holatda mashina saqlashga qo'yilayotganda, uni obdon tozalab yuviladi, shilingan yoki o'chib ketgan bo'yoqlar qayta bo'yaladi, navbatdagi TXK o'tkaziladi, sistemalar yuviladi va yangi foydalaniladigan suyuqliklar to'ldiriladi, yeyiluvchi (korroziyaga uchrovchi) metall qismlarga yeyilishga qarshi moy suriladi, mashina yog'in-sochindan himoya qilinadi.

Mashinalar saqlanish davomida davriy ravishda konservatsion qarovdan o'tkaziladi.

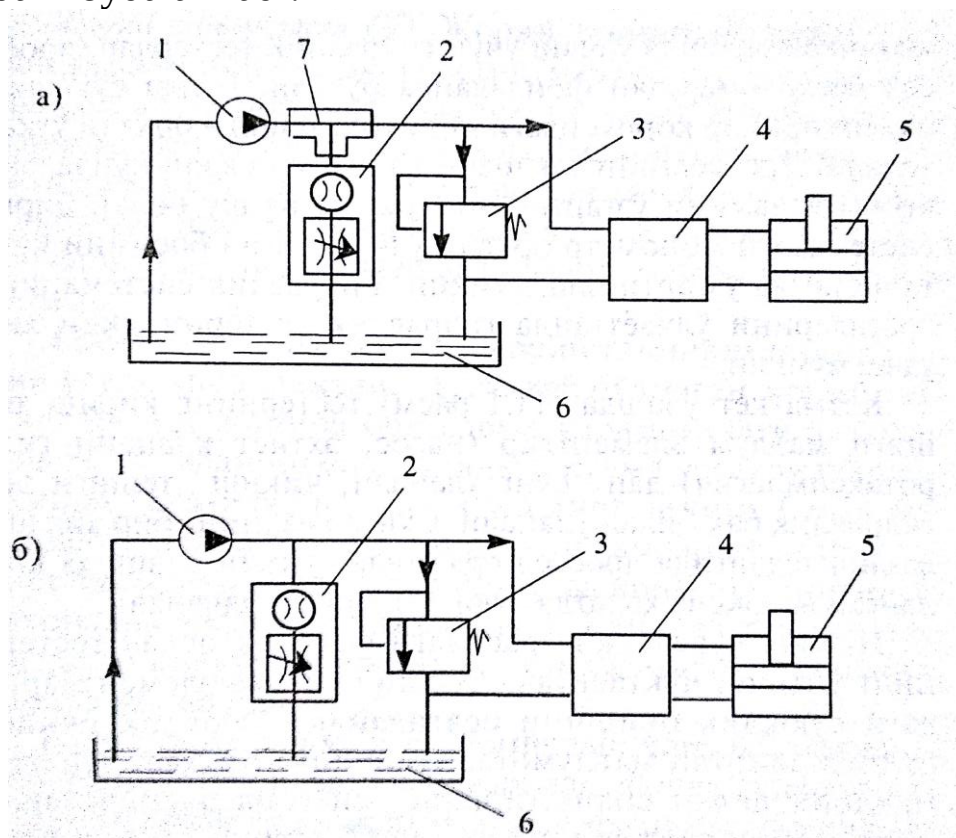
Texnik xizmat ko'rsatishda diagnostik tekshiruvga katta e'tibor beriladi, ba'zi bir detallarning sinishini yoki muddatidan oldin ishdan chiqishining oldini olishga, mashina turli qismlarining holati haqida ma'lumot olishga, oldindan ta'mirlab detallarning kam sarf bo'lishiga, mashinalarni muddatidan oldin buzilmasligiga, mashinani yaxshi holatda bo'lishiga imkon beradi. Ko'chma diagnostik asboblarni yordamida dvigatel ko'rsatkichlari, elektr va gidrosistemalarning holatiga baho beriladi. Dvigatel karteridan olingan moy nusxasidan spektrofotometr asbobi yordamida uning qanchalik eskirganligi, undagi suv va antifriz miqdori, temir, alyuminiy va mis kontsentratsiyasi aniqlanadi. Tekshirishning bu turida moy sistemasidagi metall zarrachalari kontsentratsiyasining o'zgarish qonuniyati hisobga olinadi. Zarrachalar kontsentratsiyasining ko'payishi yeyilishning tezlashganligi va birikmalarining ish rejimi buzilganligidan darak beradi. Ana shunday tekshiruvlar asosida rejadan tashqari texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash o'tkazish, detalni tiklash yoki almashtirish haqida xulosa chiqariladi.

Ayniqsa, gidrouzatmalarga texnik xizmat ko'rsatishga va diagnostik tekshirishga alohida ahamiyat berish kerak.

Gidrouzatmalarda yuqori aniqlikda ishlangan ishqalanuvchi juftlar ishlatiladi. Hajmiy gidrouzatmali mashinalardan foydalanish tajribasi va uning tahlili shuni ko'rsatadiki, iqlimiy sharoit, ishchi suyuqliklarning foydalanishdagi xossalari va tozalik darajasi, tindirgichlarning muntazam almashtirib turilishi, shuningdek, sifatli texnik qarov

o'tkazish gidrouzatmalarining uzoq ishlashiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi omillardan hisoblanadi.

Gidrosistemaning nosozligini aniqlash, odatda, bir necha bosqichda olib boriladi. Avval ko'zdan kechiriladi, so'ngra ish rejimida tekshiriladi va oxirida stendda maxsus asboblار yordamida tekshiriladi. Ko'zdan kechirish dvigatel ishlamayotgan paytda o'tkaziladi. Dastavval suyuqlik va filtrlarning oxirgi marta almashtirilgan vaqti aniqlanadi, so'ngra filtrlarning tozaligi va ularda mavjud metall va rezina zarrachalari bag'olanadi. Quvurli o'tkazgichlarda, birikmalarda va tsilindr-larda moy oqishi aniqlanadi. Boshqarishning richagli mexanizmlari tekshiriladi, sozlanadi. Ish rejimidagi tekshiruv yuksiz harakatda va me'yoridagi yuklanishda tekshiriladi. Bunda ishchi harakatlarning davomiyligi tekshiriladi va uni ruxsat etilgani bilan solishtiriladi. Harakatning belgilangandan ko'p bo'lishi nasosning ishdan chiqqanligidan dalolat beradi, saqlash klapanlarining nosozligi tsilindr-porshen birikmasida germetiklikning yo'qolganidan darak beradi. Buzilgan joyni aniqlash, ularning sababi va xarakterini bilish uchun maxsus diagnostik asboblار bilan jihozlangan ko'pgina diagnostika postlaridan foydalaniladi.



17.1-rasm. Gidravlik testerni ulash sxemasi.

1-nasos, 2-tester, 3-saqlash klapani, 4-taqsimlagich, 5-tsilindr,
6-bak, 7-uchlik.

Mashinalarning o'zida diagnostika qilish uchun yengil va qulay bo'lgan nasoslarning ish unumini, moyning haroratini va gidrosistemadagi moyning ishchi bosimini yuqori aniqlikda o'lchash uchun gidravlik testerlar (drosselrasxodomer) dan foydalansa bo'ladi. Bunda suyuqlik oqimi pribor korpusidagi kiritish teshigi orqali o'tkaziladi. Drosselning yuklovchi klapani orqali ko'ndalang kesim o'lchamini o'zgartirish mumkin va shu bilan birga sistemadagi monometr orqali o'lchanadigan bosimni katta chegarada o'zgartirish mumkin. Gidravlik sistemaning xossalarini o'lchayotganda gidravlik testerni ikki xil ulash mumkin.

Ketma-ket ulashda (17.1-rasm) testerning kirish teshigi ma'lum elementlar (nasos, ehtiyot klapani, gidrotaqsimlagich) dan so'ng ulanadi, chiqish teshigi esa gidravlik bak bilan ulanadi. So'ngra valning bir xil aylanish tezligida drossel yordamida sun'iy ravishda yuklangan va yuksiz holatda suyuqlik oqimi o'lchanadi.

Ikkala ko'rsatkich orasidagi farq nasosdan testerning ulanish nuqtasigacha bo'lgan sistema elementlaridagi suyuqlik oqishini belgilaydi. Suyuqlik oqishi bo'yicha olingan ma'lumotlar oqishning ruxsat etilgan miqdori bilan solishtirilib, sistema elementlarining texnik holati aniqlanadi. Testerni saqlash klapanidan keyin joylashtirib, drossel yordamida yuklanishi o'zgartirib uni to'g'ri sozlanganligini aniqlash mumkin.

Boshqa ulashda tester uchlik orqali, nasosdan keyin ulanadi. Testerning ochiq holatdagi yuklash klapani va suyuqlikning tsilindrga ishchi bosimda kelishi (yuklash klapani berk holatda) orasidagi farq butun sistemadagi oqishni belgilaydi. Taqsimlagich o'chirilganda suyuqlik oqimining asbob orqali o'tishining to'xtashi saqlash klapanining ochilishiga mos keladi. Bu holda tester monometri ko'rsatkichlari saqlash klapanining sozlanganligini ifodalaydi. Oqish joyini va miqdorini bilish uchun testerdagi yuklash klapanlarining ochiq va yopiq bo'lgan holatda, nasosdan eng uzoq bo'lgan elementdan boshlab, gidrosistema elementlarini ketma-ket o'chirib suyuqlik sarfi o'lchanadi. Testerdan foydalanganda mashina konstruktsiyasining qismlarini ulash, shuningdek, gidrosistemaning alohida elementlarini o'chirish mumkinligi ko'zda tutilgan bo'lishi kerak (o'lchashning ikkinchi sxemasi).

Joriy ta'mirlash (T). Joriy ta'mirlash rejali ravishda, shuningdek, diagnostik ma'lumotlarga asoslangan holda o'tkaziladi. Bunda texnik qarov o'tkazilishidagi barcha ishlar bajariladi, qisman mashina

qismlarga ajratiladi, ba'zi detallar tiklanadi yoki almashtiriladi. Tayyorlash ishlariga payvandlash, slesarlik va dastgoh ishlari, yeyilgan detallar va yuzalarga metall qoplash ham kiradi.

Agregat – birikma usuli – joriy ta'mirlashning asosiy usuli hisoblanadi. Murakkab bo'lmagan joriy ta'mirlash ish joyida boshqarma qaramog'idagi ta'mirlash-foydalanish bazalaridagi ko'chma ustaxonalar yordamida o'tkaziladi. Joriy ta'mirlashning ba'zi murakkab turlari almashtirish uchun g'amlab qo'yilgan ehtiyot qismlari bo'lgan statsionar va yarim statsionar ustaxonalar yordamida bajariladi. Kapital ta'mirlashni talab qiluvchi qismlar maxsus ta'mirlash korxonalarida tiklanadi.

Gidrouskunalar maxsus ta'mirlash korxonalarida zavod texnologiyasi va jihozlaridan foydalangan holda IT5-IT6 kvalitet aniqligida ta'mirlanadi. Ta'mirlangan gidrouzatma detallari maxsus stendlarda texnik shartlarga muvofiq sinovlardan o'tadi. Hidrouskunalarni joriy ta'mirlaganda ular sozlanadi, shuningdek ba'zi bir mayda nosozliklar tuzatiladi. Jiddiy nosozliklari bo'lgan gidrouskunalar yangisiga yoki ta'mirlanganiga almashtiriladi.

Kapital ta'mirlash (K). Kapital ta'mirlash ehtiyojga qarab o'tkaziladi. Kapital ta'mirlash haqida shu mashina qaramog'ida bo'lgan korxona bosh muxandisi yoki bosh mexanigi rahbarligidagi maxsus komissiya qaror qabul qiladi. Mashinaning texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlari kapital ta'mirlashni o'tkazish va o'tkazmaslik haqidagi qabul qilinadigan qarorga asos bo'ladi. Mashinani kapital ta'mirlashga asos bo'ladigan eng ko'p uchraydigan texnik ko'rsatkichlar quyidagilardir: mashinaning faqat to'la qismlarga ajratib ta'mirlanadigan asosiy detallarini (stanina, rama, kuzov), bir necha murakkab birikmalarni, dvigatelni, quvvat tanlash reduktori, uzatmalar qutisini shikastlanganligidir. Agarda bunday agregatlarni joriy ta'mirlash bilan tiklab bo'lmasa yoki shu agregatlarni ta'mirlash uchun mashinani to'la qismlarga ajratish zarur bo'lsa, bunday vaziyatda mashina kapital ta'mirlanadi.

Kuzatishlar va diagnostika ma'lumotlariga asoslanib turib, agarda mashinada ishlash resursi bo'lsa, komissi mashinani yana ma'lum bir muddat davomida ishlashiga ruxsat berishi mumkin. Bunday holatlarda tegishli dalolatnoma tuziladi.

Mashinalarni kapital ta'mirlash markazlashgan maxsus ta'mirlashzavodlarida o'tkaziladi. Kapital ta'mirlashning ikkita asosiy turi mavjud: shaxssizlantirilgan va shaxssizlantirilmagan.

Ta'mirlashning shaxssizlantirilmagan usulida agregatlardagi tiklanishi kerak bo'lgan detallar ta'mirlanayotganda ularni shu mashinaga tegishli ekanligi hisobga olinadi. Ta'mirlangan detallar shu mashinaga qo'yiladi. Ta'mirlashning shaxssizlantirilgan usulida ta'mirlanishi kerak bo'lgan detallar boshqasi bilan almashtiriladi yoki oldindan ta'mirlangani qo'yiladi. Ta'mirlashning bu turi ta'mirlashning agregat usuli deyiladi. Agregat usulining keng qo'llanishi ta'mirlash muddatini kamaytirishga va sifatini yaxshilashga imkon beradi. Odatda, ilg'or ta'mirlash korxonalarida ta'mirlangan detallarning ish resursi yangi detal ish resursining 80% ni tashkil qiladi.

Mashina saroyining va ularning yillik ish hajmining ko'payishi ehtiyot qismlarga bo'lgan talabni oshiradi. SHu bilan bir vaqtda ehtiyot qismlar yetishmasligi sababli mashinalarning turib qolishi kamayadi. Ehtiyot qismlarni yetkazib berish bilan ularni ishlatishning nomutanosibligi ehtiyot qismlarni g'amlashni talab qiladi.

Ehtiyot qismlarning miqdori, ularning tarkibi, shuningdek ularni tashish usullari saqlashga, transportirovka, boshqarishga ketadigan harajatlarga ta'sir qiladi.

Mamlakatimiz va chet ellarda yig'ilgan tajribalarning ko'rsatishicha, oz harajat sarflab ehtiyot qismlar bilan ta'minlashning qulay yo'llarini topish mumkin. Buning asosida iste'molchilar buyurtmalarini hisobga olib, ma'lum bir mashina detaliga bo'lgan talabni o'rganish, tayyorlovchi zavodlardan va ta'mirlashdan kelgan ehtiyot qismlarning g'amlanishi, foydalanilgan detallar hisobi, mavjud ehtiyot qismlarni ko'rikdan o'tkazish, iste'molchiga ehtiyot qismlarni yetkazib berish va hokazolar yotadi. Detallar quyidagicha farqlanadi:

- ko'p miqdorda talab qilinadigan (A guruh) – nomenklatura bo'yicha 10% ni, narxi bo'yicha 90 % ni tashkil qiladi;
- kam talab qilinadigan (V guruh) – nomenklatura bo'yicha 15% ni, narxi bo'yicha 6% ni tashkil qiladi;
- juda oz talab qilinadigan (S guruh) – nomenklatura bo'yicha 75% ni, narxi bo'yicha 4% ni tashkil qiladi.

Birinchi darajali omborlarda ehtiyot qismlarning hamma turi saqlanadi, ya'ni nomenklaturadagi AVS guruh detallarining 100%, ikkinchi darajali omborlarda nomenklaturadagi ehtiyot qismlarning 30% (A va V guruh), uchinchi darajali omborlarda A guruhidagi 10%, to'rtinchi darajali omborlarda esa nomenklaturadagi ehtiyot qismlarning A guruhidagi 5% saqlanadi, 1 va 2 darajali omborxonalarda 3...4 oylik ehtiyot qism, 3....4 darajali omborlarda esa 1...2 oylik ehtiyot qismlar

saqlanadi, 3...4 darajadagi omborxonalar hududlar bo'yicha joriy ta'mirlash va texnik qarovni qo'shib olib boradi.

17.3. Texnologik tashish mashinalaridan xavfsiz foydalanishni ta'minlovchi asosiy me'yoriy hujjatlar va qoidalar

Mashinalar ishlayotganda texnika xavfsizligi va xizmat qiluvchi shaxslarning mehnat muhofazasini ta'minlash, mashinalardan texnik jihatdan foydalanishning asosiy tarkibiy qismlaridan hisoblanadi.

Mehnatkashlarning ish bajarishi davomida ularning hayoti va sog'ligini ta'minlashga qaratilgan tibbiy, texnik va huquqiy me'yorlar tizimi mehnatni muhofaza qilish deyiladi. Mehnat qonunchiligi, texnika xavfsizligi va ishlab chiqarish sanitariyasi bu sistemaning asosiy qismi hisoblanadi.

Mehnat qonunchiligining asosiy vazifasi mehnatkashlarni salomatligini muhofaza qilish va mustahkamlashdan iborat.

Xavfsizlik texnikasi ishlab chiqarish omillarining, mehnatkashlarning jarohatlanishiga olib keluvchi sabablarning oldini olishga qaratilgan texnik va tashkiliy tadbirlar sistemasidan iborat. Bunday sabablarning oldini oluvchi tashkiliy, tibbiy-gigienik tadbirlar va vositalar tizimi ishlab chiqarish sanitariyasi deyiladi. Mehnatni muhofaza qilish umumiy tizimining texnik va sanitar me'yorlari alohida – ishlab chiqarish jarayonlari va ishlarning “Me'yor va qoidalari” deb ataluvchi mehnat xavfsizligi standartlari tizimi (MXST) orqali tadbir qilinadi.

Mehnatni muhofaza qilish standartlari tizimi ishlab chiqarishning barcha sohalarini, barcha ish va jarayon turlarini qamrab oladi. Qurilishda xavfsizlik texnikasi talablaridan tashqari sanitariya me'yorlari va qoidalari ham yoritiladi.

“Xavfsizlikning umumiy talablari” deb ataluvchi maxsus standart hujjatlarda yoritilgan. Bu standartlar to'siqlarga, mashinist kabinasiga, uning ko'rinishiga, richaglarning joylashishiga va ulardagi zo'riqishlarga, mashinistning ish joyiga, kabinadagi havo haroratiga, havoning namligi, changligi va havo tarkibidagi zararli moddalarni aniqlaydi. Bulardan tashqari, standartlarda mashinalarning xavfsizlik qurilmalari bo'yicha talablari, elektr qurilmalarni montaj qilishga talablar kerakli me'yoriy hujjatlarda ilova qilinadi. Ma'lumki, shovqin va tebranishning uzoq vaqtda odamga ta'sir qilishi natijasida yurak qon tomirlari tizimi va eshitish a'zolari kasallikka uchrashi mumkin. SHovqin manbai tebranish hisoblanadi. Havo zichligining 10 dan 20000 Gts gacha bo'lgan tebranishlar chastotasi inson tomonidan shovqin

sifatida qabul qilinadi. Bunda tebranish chastotasining o'zgarishi tovush oxangiga ta'sir qiladi, bosimning o'zgarishi esa ovozning balandligiga ta'sir qiladi. 70 detsiballi shovqin ish bajaruvchini titratadi, 90 detsiballi shovqinda 8 soat ishlagan ishchi 20 detsiballi shovqinni yaxshi qabul qila olmay qoladi. Buni hisobga olib Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan ish joylarida va boshqarish organlarida mashinalarning ishlab chiqarish jarayonida ishlayotganida hosil bo'ladigan shovqin tebranishi va tashqi shovqinni ruxsat etilgan darajasi o'rnatilgan.

So'nggi vaqtlarda ergonomika, ya'ni insonni mashina va atrof muhit bilan o'zaro ta'sirini o'rganuvchi fan keng rivojlanmoqda. Ergonomik talablar, bu mashinada mashinistning o'tirish joyiga va boshqarish organlariga, yoritilganligiga, ishlash chegarasining ko'rinishiga, nazorat asboblarning joylashishiga, mashina ag'darilganda yoki boshqa hollarda boshqaruvchini qutqarib qolishga aloqador bo'lgan talablardir.

Shunday qilib, sanoatda chiqarilayotgan mashinalar chidamlilik va jarayon ko'rsatkichlarigagina javob berib qolmay, sanitar-texnik (ergonomik, texnik-estetik) talablarga ham javob berishi kerak. Binobarin, mehnat xavfsizligi talablari mashina sifat ko'rsatkichlarining ajralmas qismidir. Bu talablarga javob bermaydigan mashinalar ishlab chiqarishdan chiqarib tashlanadi.

Bundan tashqari, o'ziyurar qurilish mashinalariga yo'l harakati qoidalari ham tatbiq qilinadi. Bu mashinalar to'xtatgich moslamasi, talabga javob beruvchi tashqi o'lchamlari, umumiy foydalanishga mo'ljallangan yo'llarda burila olishini ta'minlaydigan burilish radiusi, ovozli va rangli ogohlantirish signallari bo'lishi, ularning haydovchisida esa haydovchi guvohnomasi bo'lishi kerakligini bildiradi. Qurilish kranlaridan foydalanish talablari bo'yicha ishlab chiqiladigan yuk harakat qiladigan joylardagi himoya vositalari, chuqurlar oldida kranlarni o'rnatish, qurilish yuklari tushiriladigan maydonlarni jihozlash, tushirish va joylashtirish tartibi, avtotransport o'tadigan yo'llarni, manyovr maydonchalarini tayyorlash, elektr tarmoqlari oldida kranlar ishini tashkil qilish, qurilmalarga elektr tokini yerga o'tkazish uchun moslamalar o'rnatish, qurilish-montaj ishlarini bajarishda ish joyini yoritish va hokazo talablarga javob bera oladigan ishni tashkil qilish loyihalari yoki texnologik kartalar asosida amalga oshiriladi.

17.4. Mehnatni muxofaza qilish va xavfsizlik me'yorlariga rioya qilishni nazorat qiluvchi davlat mahkamalari va jamoat tashkilotlari

Davlat mahkamalari va jamoat tashkilotlari tomonidan ishlab chiqarishda mehnat muhofazasiga rioya qilish ustidan nazorat o'rnatilgandir.

Bunday nazoratlar davlat prokuratura nazorati, davlat tog'-texnika nazorati, davlat energiya nazorati, davlat sanitariya nazorati, davlat yong'in nazorati idoralari tomonidan amalga oshiriladi. Bu tashkilotlar o'z faoliyati davomida korxona ma'muriyatiga bo'ysunmaydi.

Davlat tog'-texnika nazorati – Vazirlar Mahkamasi qoshidagi davlat nazorati qo'mitasi tomonidan sanoat va tog' ishlari bo'yicha nazorat olib boradi. Uning tarkibida barcha tashkilotlar uchun bajarilishi majbur bo'lgan ko'rsatmalarni ishlab chiquvchi bir nechta inspeksiya mavjud. Davlat tog'-texnika nazorati talablarining qurilish ishlariga tegishli qismlari yuk ko'tarish kranlaridan xavfsiz foydalanish qoidalarida, lift qurilishlaridan to'g'ri va xavfsiz foydalanish qoidalarida, bosim ostida ishlaydigan idishlarning tuzilishi va ulardan xavfsiz foydalanish qoidalarida, shuningdek, portlatish ishlarini olib borish ko'rsatmalarida aks etgan.

Davlat energiya nazorati qo'mitasi energiya qurilmalarini to'g'ri bajarilishini, elektrik va issiqlik qurilmalaridan foydalanishni nazorat qiladi.

Davlat sanitariya nazorati – Sog'liqni saqlash vazirligining bosh sanitariya-epidemiologik boshqarmasi bo'lib, hamma tashkilotlardagi sanitar-gigienik me'yorlarga rioya qilinishini nazorat qiladi.

Davlat yong'in nazorati – Ichki ishlar vazirligining yong'in xavfsizligi bosh boshqarmasi tashkilotlarni va imoratlarni rejalashtirishda, shuningdek, qurilish-tiklash ishlarini olib borishda yong'inga qarshi tadbirlar ishlab chiqadi va ularni nazorat qiladi.

Mahkama va jamoat nazorati. Mahkama qaramog'idagi korxona va qurilishlarda mehnat muhofazasini tashkil qilish va nazorat qilish vazirlik tomonidan amalga oshiriladi. Shuningdek, mehnatni muhofaza qilish qonunlarini nazorat qilish kasaba uyushmalari zimmasiga yuklatilgan, ular buni texnik inspeksiya orqali olib boradi. Shunday qilib, qurilish-montaj ishlarida va qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatida mehnat xavfsizligi masalalarini qurilish va qurilish materiallari sanoati ishchilari kasaba uyushmalari Markaziy qo'mitasi,

Davlat qurilish qo'mitasi va muvofiq ravishda vazirliklar va mahkamalar hal qiladi.

Ishlab chiqarish tashkilotlarida mehnat muhofazasiga javobgarlik bevosita tashkilot rahbariga yuklatiladi. Mashinalarning ishga yaroqli holatda turishi, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash shu mashinalar qaramog'ida bo'lgan tashkilotlarga yuklatiladi; ishlab chiqarish mehnat muhofazasini ta'minlash ishlab chiqarish korxonasi zimmasiga yuklanadi, ishchilarni mehnat muhofazasi qoidalariga o'qitish shu ishchilar ishlayotgan korxona zimmasiga yuklanadi.

Intizomiy javobgarlik – mansabini pasaytirish, egallab turgan lavozimidan bo'shatish; ma'muriy – jarima solish, zararni undirib olish; jinoiy – qoidaga rioya qilmaslik og'ir tan jarohatiga olib kelgan holda jinoiy javobgarlikka tortish.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. R.J. Tojiev. Qurilish mashinalari. Toshkent: «O'zbekiston», 2000.
2. M.P.Aleksandrov. Podoemno-transportnye mashiny. M.: «Mashinostroenie», 1985.
3. A.Akbarov. Qurilish mashinalari, Toshkent,«O'qituvchi» ,1992.
4. M.P.Aleksandrov. Podoemno-transportnye mashiny. M.: «Mashinostroenie». 1989.
5. L.Zenkov, I.I.Ivashkov. L.N.Kolobov. Mashiny nepreryvnogo transporta, izdanie vtoroe, M.: «Mashinostroenie», 1987.
6. X.Mamatov. Avtomobillar. Toshkent «O'zbekiston» 1995.
7. D. P. Volkov. Stroitelnye mashiny. M.: «Vysshaya shkola» 1988.