

631.3
B-49

F.A. BEKCHANOV, S.T. VAFOYEV

QURILISH VA MELIORATSIYA MASHINALARI



6313
B-49

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

F.A.BEKCHANOV, S.T.VAFOYEV

QURILISH VA MELIORATSIYA
MASHINALARI

(1-bo'lim)

UMUMIY MEXANIZMLAR,
ASOS VA YUK KO'TARISH-TASHISH MASHINALARI

TAQI Axborot resurs markazi

№

58905

Toshkent

«Yosh avlod matbaa»

2022

UO'K: 631.6(075.8)

KBK: 40.6ya73

B 49

Bekchanov, F.A., Vafoyev, S.T.

Qurilish va melioratsiya mashinalari (1-bo'lim)

Umumiy mexanizmlar, asos va yuk ko'tarish-tashish mashinalari [Matn]: o'quv qo'llanma / F.A. Bekchanov, S.T. Vafoyev. – Toshkent: «Yosh avlod matbaa», 2022. – 128 b.

O'quv qo'llanmada, suv xo'jaligi qurilishi va melioratsiya tizimida qo'llaniladigan qurilish va melioratsiya mashinalarining detallari, mexanizmlari, kuch qurilmalari, boshqarish tizimlari, yurish jihozlari bilan birgalikda asos mashinalari, yuk ko'taruvchi va tashuvchi mashinalarning tuzilishi, konstruksiyalari, qo'llanilishi, ishlash jarayonlari hamda ularning asosiy ko'rsatkichlarini hisoblashning nazariy asoslari yoritilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma «Qurilish va melioratsiya mashinalari» deb nomlangan bo'lib 5450200 - «Suv xo'jaligi va melioratsiya», 5340700 - «Gidrotexnika qurilishi», 5450400 - «Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish» va 5640200 - «Mexnat muxofazasi va texnika xavfsizligi» yo'nalishlarida ta'lim oluvchi bakalavrlarga tavsiya etiladi.

T a q r i z c h i l a r :

Jo'rayev F.O'. TIQXMMI Buxoro filiali, "Ilmiy ishlar va innivatsiyalar" bo'yicha direktori o'rinbosari, DSc., professor.

Umirov N.T. TIQXMMI «Traktor va avtomobillar» kafedrasida dosenti, t.f.n.

*O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan ko'rib chiqilgan va chop etishda tavsiya etilgan
(2021 yil 18 avgustdagi №356-sonli buyruq)*

ISBN 978-9943-8470-9-5

© F.A. Bekchanov, S.T. Vafoyev

© «Yosh avlod matbaa», 2022

K I R I S H

2017–2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustivor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasini "Faol tadbirkorlik, innovatsion g'oyalar va texnologiyalarni qo'llab quvvatlash yili"da amalga oshirishga oid Davlat dasturida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash, irrigatsiya va melioratsiya ob'ektlarini rivojlantirish, ularning xavfsiz va beqaror ishlashini ta'minlash, suv resurslaridan oqilona va tejimli foydalanish ko'zda tutilgan.

Suv va qishloq xo'jaligi majmuasida ishlab chiqarishni yanada barqaror rivojlantirish, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, ularning unumdorligini oshirish va shu asosda qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini ko'paytirish, shuningdek, melioratsiya ishlarini tashkil qilish va moliyalashtirish mexanizmini takomillashtirish uchun zarur shart-sharoitlar yaratish bugungi kunimizning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

Respublikamizda suv xo'jaligi qurilishida va melioratsiya ishlarida ishlatiladigan mashinalarni texnik darajasini oshirish, qo'l mehnatidan foydalanishni kamaytiradigan mashina va mexanizmlar yaratish va melioratsiya ishlari jarayonini kompleks mexanizatsiyalashtirish hamda avtomatlashtirishning zamonaviy texnologiyasini ishlab chiqish talab qilinadi.

Mamlakatimizda olib borilayotgan islohotlarning aniq rejali asoslarda olib borilishi natijasida xalqimizga xos, o'zining mentalitetiga va xalqaro andozalarga mos keladigan xo'jalik yuritishning yangi modeli tanlab olindi.

Ishlab chiqarilayotgan mashina va mexanizmlarning texnik darajasini oshirish, fan va texnika yutuqlari, ilg'or tajribalar asosida olinayotgan ilmiy tadqiqot va konstruktorlik-texnologik ishlanmalarni o'tkazish muddatini qisqartirishga bog'liq.

Ilm-fan jadal taraqqiy etayotgan, zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlari, vositalari keng joriy etilgan jamiyatda turli fan sohalarida bilimlarning tez yangilanib borishi, ta'lim oluvchilar oldiga ularni jadal egallash bilan bir qatorda, muntazam va mustaqil ravishda bilim izlash, uni puxta o'rganish, amaliy jihatdan qo'llay olish va shunga o'xshash bir qator vazifalarni qo'yimoqda.

Umuman barcha soha mashinasozligidagi ilmiy texnika taraqqiyoti asosan; korxonalarni texnik jihatdan qayta jihozlash, yangi texnologiyani joriy qilish, mahsulot sifatini yaxshilash, mehnat unumdorligini oshirish va yonilg'i-energetika resurslarini mexanizatsiya va avtomatlashtirish orqali tejaydigan yo'llarini joriy qilish yordamida amalga oshiriladi.

Ushbu qo'yilgan masalalarni bajarish uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash zarur.

Yuqoridagi bayon etilganlardan kelib chiqqan holda, suv xo'jaligi va melioratsiya ishlarida qo'llaniladigan mashina va mexanizmlardan unumli foydalanish, ularni har bir soha ishlari uchun to'g'ri tanlay bilish va asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash, ish unumini aniqlash kabi bir qator masalalarni hal etish muhim ahamiyatni kasb etadi.

E'tiboringizga havola qilinayotgan «Qurilish va melioratsiya mashinalari» nomli o'quv qo'llanma texnik oliy ta'lim muassasalarida, 5450200 - «Suv xo'jaligi va melioratsiya», 5340700 - «Gidrotexnika qurilishi», 5450400 - «Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish» va 5640200 - «Mexnat muxofazasi va texnika xavfsizligi» bakalvriat ta'lim yo'nalishlari bo'yicha «Qurilish va melioratsiya mashinalari» fanidan bilim olayotgan talabalarga melioratsiya sohasidagi qurilish va melioratsiya ishlarini bajarishda qo'llaniladigan mashinalarini hisoblash va ularni tanlash uchun mo'ljallanganligi bilan bir qatorda shu soha bo'yicha mutaxassislar tayyorlashda asosiy o'rinlarda turadi.

O'quv qo'llanma, suv xo'jaligini mexanizatsiyalashda foydalaniladigan yer ishlarini bajaruvchi mashinalarning detallari, mexanizmlari, kuch qurilmalari, boshqarish tizimlari, yurish jihozlari bilan birgalikda asos mashinalari, yuk ko'taruvchi va tashuvchi mashinalarning tuzilishi, konstruksiyalari, qo'llanilishi, ishlash jarayonlari hamda ularning asosiy ko'rsatkichlarini hisoblashning nazariy asoslari berilgan.

O'quv qo'llanma, bazi bir kamchiliklardan xoli emas, albatta, shu sababli mualliflar, bildirilgan fikr va mulohazalarni mamnuniyat bilan qabul qiladi va oldindan o'z minnatdorchiligini bildiradi.

Mualliflar.

Toshkent shahri, 1000000, Qori-Niyoziy ko'chasi, 39

Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti. (TIQXMMI) MTI.

I-BO'LIM. MASHINA DETALLARI

1-BOB. MASHINA DETALLARINING BIRIKMALARI

1.1. Tayanch so'z va iboralar

1. *Detal* – yig'ma operatsiyasiz bajarilgan mashina bo'lagi.
2. *Qism* – yig'ma birlikdan iborat bo'lgan detallar birikmasi bo'lib, biror funksional ish bajarishga mo'ljallangan.
3. *Ishlash qobiliyati* – mashina, qismlarni parametrlarini xolati, texnik hujjatlarda ko'rsatilganga mosligidir.
4. *Ishonchlilik* – texnik vositalarni to'xtab qolmasdan ishlash extimolligi.
5. *Buzilish* – ishlash qobiliyatini yo'qotish.
6. *Uzilish* – buzilishni engil usulda tuzatish.
7. *Ta'mirlashga yaroqlilik* – moslangan texnik vositalar yordamida buzilishlarni aniqlash va tuzatish.
8. *Tejamlilik* – ishlab chiqarish, foydalanish va materialni tan narxi bilan belgilanadi.
9. *Texnologik qulaylik* – detal va qismlarni ishlab chiqarish va foydalanishga qo'yilgan talablarga mosligi.

1.2. Mashinalar va uning qismlari to'g'risida asosiy tushunchalar

Mashina – energiyani, materialni (hom ashyoni) va axborotni qayta ishlab, insonning aqliy va jismoniy mehnatini osonlashtirish hamda uning sifatini va samaradorligini oshirish uchun xizmat qiladigan texnik jihoz.

Detal – yig'uv operatsiyalari qo'llanilmasdan bir jinsli materialdan tayyorlangan mahsulot (masalan: vint, gayka, bolt, val, shponka, tishli g'ildirak va boshq.).

Yig'ma birlik – bir necha detallarni o'zaro biriktirib tayyorlanadigan qism (reduktor, mufta, podshipnik, uzatmalar qutisi, payvandlangan korpus va boshq.).

Kompleks – ikki va undan ortiq birliklardan tashkil topib, ular yig'ish operatsiyasi bilan biriktirilmagan bo'ladi, ammo o'zaro aloqador vazifalarni bajarishga mo'ljallanadi.

Mashina qism va detallariga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagicha bo'ladi:

Ishlash qobiliyati – mashina, mexanizm va qismlarni asosiy belgilovchi parametrlarining holati texnik hujjatlarda ko'rsatilganga mosligidir. *Misol uchun, mashina dvigateli zarur bo'lgan quvvatni sodir qilmasa yoki reduktor ish jarayonida qizib ketsa, bu xollarda mashina ishlash qobiliyatini yo'qotgan hisoblanadi.*

Umrboqiylik – belgilangan vaqt ichida mashina va mexanizmlar ishlash qobiliyatini yo'qotmaslik, texnik imkoniyati (resurs) yetarli darajada bo'lishi kerak. Shu vaqt ichida qismlarda texnik xizmat yoki ta'mirlash ishlari olib boriladi.

Ishonchlilik – bu obyekt (mashina)ni ishlatish (foydalanish)ning berilgan sharoitlarda talab etilayotgan vazifani bajarilishini ta'minlaydigan barcha ko'rsatkichlarni belgilangan chegarada vaqt davomida saqlab turish hossasidir. *Ma'suliyati yuqori bo'lgan xollarda mashinani ishlash qobiliyatini ko'tarish maqsadida zaxira, extiyot qilib ishlatiladi. Bu usul asosan elektrik, gidravlik sistemalariga tegishli bo'lib, ayrim xollarda mexanik sistemalarni zaxiralash ham vujudga keltiriladi.*

Ta'mirlashga yaroqlilik – texnik vositalar yordamida buzilishlarni aniqlash va tuzatishning qulayligi. Ya'ni, tuzilmalar ajratish va yig'ishga nisbatan oddiy bo'lishi kerak.

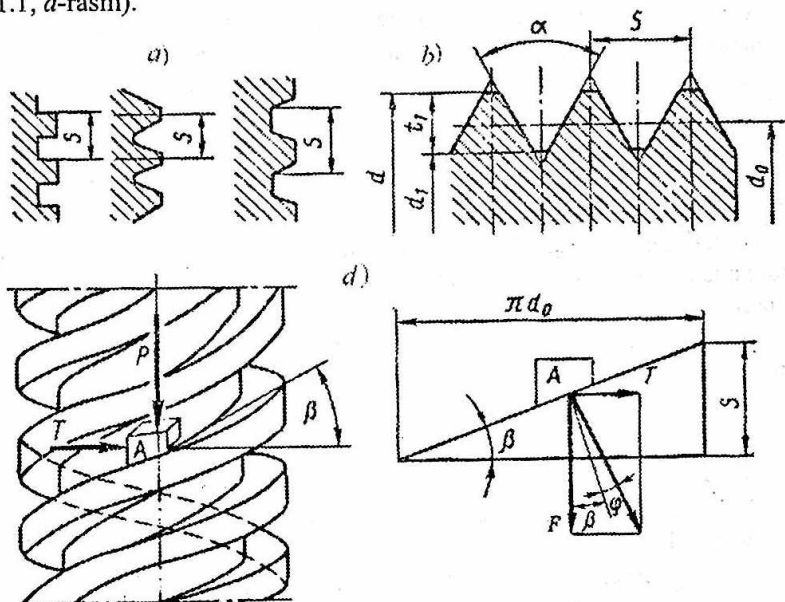
Texnologik qulaylik – detal qismlarini ishlab chiqarish va foydalanishga qo'yilgan talablarga mosligi. Texnik vositalarni yaratuvchi konstruktor shu obyektни ishlatish, foydalanish jarayonlarni hisobga olish lozim.

Tejamlilik – ishlab chiqarish, foydalanish, ishlatish va materialning tannarxi bilan belgilanadi. *Sharoit qanday bo'lishidan qat'iy nazar bu tannarx minimal qiymatga ega bo'lishi kerak. Ya'ni, agar ikkita bir xil tavsifga ega bo'lgan mashinani, ishlash qobiliyati, ishonchliligi, ta'mirlashga yaroqliligi teng bo'lsa, bularni ichidan, arzon materialdan tayyorlangan, ishlab chiqarishi va foydalanishi oddiy bo'lgan mashina yaxshi deb topiladi.*

1.3. Rezbali birikmalar

Detallarning rezbali (boltli, vintli, shpilkali va shurupli) birikmalari ajraladigan birikmalar hisoblanadi.

Rezbaning eng ko'p tarqalgan turlari 1.1-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, ularni sirtiga (o'ng yoki chap) rezba o'yish bo'yicha to'g'ri to'rt burchakli, uchburchakli va trapetsiya ko'rinishdagi shakllari mavjud (1.1, a-rasm).



1.1-rasm. Rezbaning asosiy turlari.

Rezbar silindrik va konussimon sirtlarda vintli spiral shaklida o'yiladi (1.1, d-rasm). Rezbaning asosiy ko'rsatkichlariga quyidagilarni keltirish mumkin: tashqi d , o'rta d_o va ichki d_1 diametrlari; qadami S ; o'yish burchagi α ; o'yish chuqurligi t_1 (1.1, b-rasm); ko'tarilish burchagi β (1.1, d-rasm); kirish soni n .

Uchburchak rezbalarning quyidagi xillari bor: *metrik* diametr va qadami millimetrlarda o'lchanadi, profil burchagi 60° ga teng (1.1, b -rasm). Belgilanishga misol: M16-tashqi diametri 16 mm, qadami 2 mm bo'lgan metrik rezba; *dyum* diametr dyumlarda o'lchanadi, profil burchagi 55° ga teng. Bunday rezba 1 dyumga to'g'ri keladigan rezba o'ramlari soni bilan harakterlanadi; *quvurli* diametr va rezba qadami dyumlarda o'lchanadi, profil burchagi 55° ga teng; rezba qadami 1" ga to'g'ri keladigan o'ramlar soni bilan belgilanadi. Quvur rezba tashqi sirtiga shunday rezba qirgilgan quvurning ichki diametri bilan harakterlanadi. Masalan, ichki diametri ikki dyum (50,8) bo'lgan

quvurning tashqi sirtiga 2" li quvur rezba qirqilgan; rezba qadami 2,309 mm (1" ga 11 o'ram to'g'ri keladi); rezbaning tashqi diametri 59,616 mm. Quvur rezbalar biriktiriladigan detallar orasida zazor qoldirmay qirqiladi.

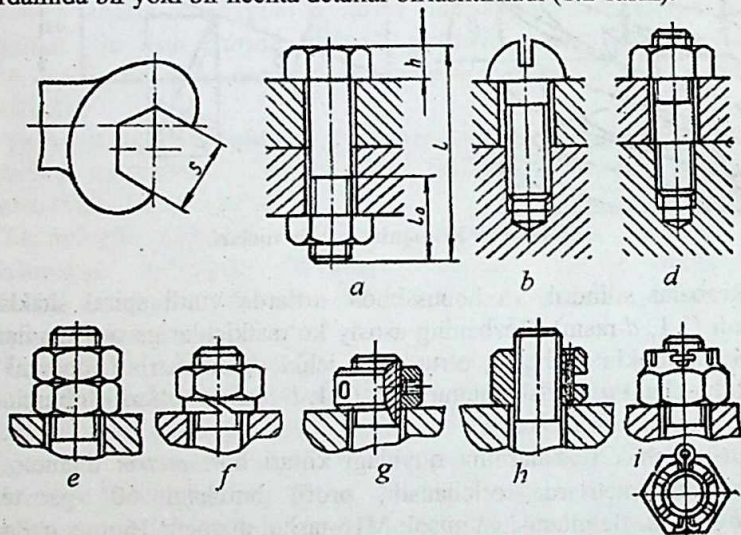
Vint yoyilmasi uzunligi va rezbaning qadamini bilgan holda ko'tarilish burchagi β ni aniqlash mumkin. A nuqtadagi jismga uning o'q bo'ylab ta'sir qiluvchi kuch F ni ta'siridagi aylanma kuch T ni (1.1, d -rasm) quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$T = F \cdot \operatorname{tg}(\beta + \varphi), N \quad (1.1)$$

bu yerda: φ - jismning qiya tekislik bo'ylab ishqalanish burchagi, grad.

U rezbaning turiga bog'liq bo'ladi. Agar ko'tarilish burchagi β ishqalanish burchagi φ dan kichik bo'lsa o'z o'zini to'xtatish sodir bo'ladi.

Rezbalar bolt, gayka, shpilka, vint va shuruplarga o'yiladi va ular yordamida bir yoki bir nechta detallar birlashtiriladi (1.2-rasm).



1.2-rasm. Rezbali birikmalar: *a*-boltli; *b*-vintli; *d*-shpilkali; *e*-qo'sh gaykali; *f*-prujina gaykali; *g*, *h*-tiqin gaykali; *i*-maxsus tiqinli gaykali.

Gayka - olti yoki to'rt burchakli ayrim hollarda aylana shakldagi jismlar ichiga o'yilgan rezbali detall.

Boltli birlashmalar asosan deformatsiyaning cho'zilish turiga ishlaydi. Uning zo'riqishini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{4F}{\pi d_1^2} \leq [\sigma_{ch}], \text{ Pa} \quad (1.2)$$

bu yerda: F - boltga uning o'qi bo'ylab qo'yilgan kuch, N;

S - rezbali boltning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

d_1 - rezbaning ichki diametri, m;

$[\sigma_{ch}]$ - cho'zilishga ruxsat etiladigan zo'riqish, Pa.

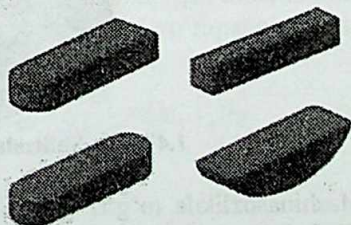
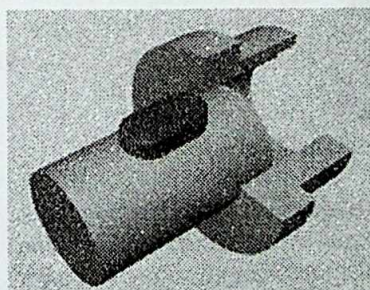
1.4. Ponali, shponkali va shlitsali birikmalar

Detallardan uzellar, uzellardan esa mashinalar birikmalar vositasida yig'iladi.

Birikmalar - Ajralmaydigan (*parchin mixli, kovsharlangan, payvand va elimli birikmalar*); Ajraladigan (*shponkali, shlitsli va rezbali birikmalar*) turlarga bo'linadi.

Agar uzellarni yoki mashinani ayrim qismlarga ajratish uchun birikma elementlarini sindirish shart bo'lsa bunday birikmalar *ajralmaydigan*, aks holda esa *ajraladigan* birikma deb ataladi.

Shponkali va shlitsli birikmalar - detallarni aylanadigan val yoki o'qlarga *markazlashtirib o'rnatish va burovchi momentni uzatish* uchun xizmat qiladi. Shponkali birikmalar - zo'riqmagan va zo'riqqan bo'lishi mumkin. Zo'riqmagan Shponkali birikmalarning esa prizmatik va segmentli turlari mavjud (1.3-rasm).



1.3-rasm. Shponkali birikma va shponka turlari

Shponkali birikmalarning afzalliklariga tuzilishi oddiy va konstruksiyasi ishonchli, yig'ish va ajratish qulayligi va tannarxi pastligi msol bo'la oladi. Kamchiliklariga esa birlashgan detallarda yuklama

ko'taruvchiligi pastligi, detallarni aniq joylashtirish qiyinligi va vallarni o'yish, ya'ni shponkaga joy ochish, bu o'z navbatida valni mustahkamligini pasaytiradi.

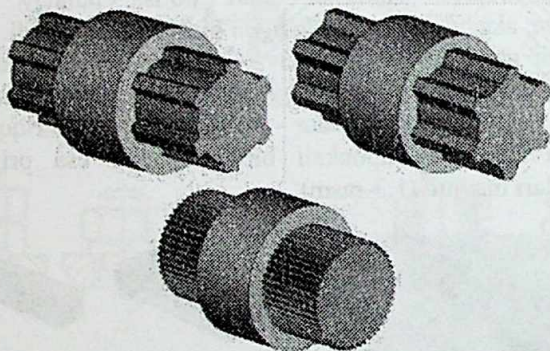
Prizmatik shponka vositasida hosil qilingan birikmalarda shponkani ham, valdagi o'yiqni ham yuqori darajada aniqlik bilan tayyorlash talab etiladi. Chunki bunday hollarda shponkaning yon yoqlari valdagi o'yiqning yon yoqlariga bir tekis tegib turadigan bo'lishi kerak.

Shlitsli birikma turlari tezyurar, dinamik yuklangan vallarning shponka o'yig'i atrofida kuchlanishlar to'planishi sodir bo'ladi, bu birikmaning ishlash qobiliyatini pasaytiradi. Bunday hollarda shlitsli birikmalarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Valning sirtida va unga o'rnatiladigan detal gubchagi teshigining sirtida ariqchalar o'yilib, ular bir-biriga o'rnatilsa shlitsli birikmalar hosil bo'ladi.

Shlitsli birikmalar quyidagi afzalliklarga ega: detallar valda yaxshi markazlashadi, katta burovchi moment uzata oladi, dinamik (zarbli) yuklanishda ishonchligi yuqori.

Shlitsalar profil shakliga ko'ra esa to'g'ri to'rtburchakli, evolventali va uchburchakli bo'lishi mumkin (1.4-rasm).



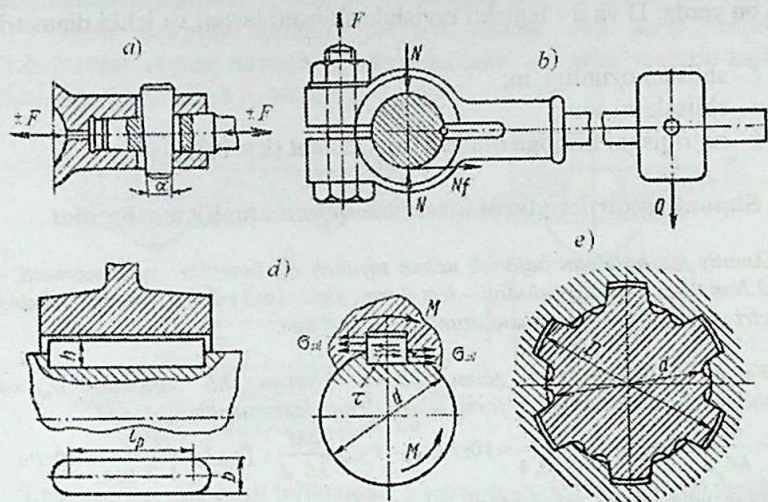
1.4-rasm. Shlitsalar profili shakllari

Mashinasozlikda to'g'ri to'rtburchakli shlitsli birikmalar eng ko'p ishlatiladi. Ishlash sharoitiga ko'ra bu birikmalarning standartga bo'yicha uchta seriyasi mavjud bo'lib ular quyidagicha: engil, o'rta va og'ir bo'ladi.

Ular bir-biridan shlitsalar soni va o'lchamlari bilan farq qiladi.

Ish jarayonidagi egilish va buralish val va vtulkani tebranma siljishga olib keladi, natijada shlitsalarning ishchi yuzalari eyiladi va eziladi. Yuzalarning eyilishiga chidamliligini hisoblash yetarli o'rganilmaganligi sababli shlitsalar asosan ezilishga tekshiriladi.

Ponali birikmalarda pona detaldagi teshikka qoqish orqali biriktiriladi (1.5, a, b-rasmlar).



1.5-rasm. Ajraluvchi birikmalar

Shponkali birikmalarda detallar prizma yoki yarim silindrsimon shponkalar orqali birlashtiriladi. Bunda shponka deformatsiyaning siljish va qirqish turiga ishlaydi (1.5, d-rasm). Valga beriladigan kuch momenti M ni hisobga olib, siljishdagi σ_{sil} va qirqishdagi τ_{qir} zo'riqlashni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\sigma_{sil} = \frac{4M}{h\ell_p d} \leq [\sigma_{sil}], \text{ Pa} \quad \text{va} \quad \tau_{qir} = \frac{2M}{b\ell_p d} \leq [\tau_{qir}], \text{ Pa} \quad (1.3)$$

bu yerda: M -kuch momenti, $\text{N}\cdot\text{m}$;

h -shponkaning qalinligi, m ;

b - shponkaning eni, m ;

d -valning diametri, m ;

ℓ_r - shponkaning uzunligi, m .

Agar valga katta miqdordagi aylantirish momenti qo'yilgan bo'lsa, unda harakatni uzatishda ko'p shponkali yoki shlotsali birikmalardan foydalaniladi (1.5, e-rasm).

Valga beriladigan aylanish momenti M_{ay} ni hisobga olib, siljishdagi σ_{sil} zo'riqishni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\sigma_{sil} = \frac{8 \cdot M_{ay}}{(D^2 - d^2) \cdot \ell \cdot z \cdot k} \leq [\sigma_{sil}], \text{ Pa} \quad (1.4)$$

bu yerda: D va d - tegishli ravishda shlisani tashqi va ichki diametri, m;

ℓ - shlisani uzunligi, m;

z - shlisalarni soni;

k - zo'riqishni hisobga oluvchi koeffitsient ($k \approx 0,75$).

Shponkali birikmalarni hisoblash uchun amaliy mashg'ulot

Amaliy mashg'ulotni bajarish uchun tayanch ma'lumotlar: kuch momenti - $M=12 \text{ N}\cdot\text{m}$; shponkaning qalinligi - $h = 4 \text{ mm}$; shponkani eni - $b = 4 \text{ mm}$; valning diametri - $d = 0,04 \text{ m}$; shponkani uzunligi - $\ell_r = 3 \text{ mm}$.

Valga beriladigan kuch momenti M ni hisobga olib, siljishdagi σ_{sil} va qirishdagi τ_{qir} zo'riqishni (1.3) formula orqali aniqlash mumkin:

$$\sigma_{sil} = \frac{4M}{h\ell_p d} \leq [\sigma_{sil}] = \frac{4 \cdot 12}{4 \cdot 3 \cdot 0,4} = 10; \text{ Pa} \quad \text{va} \quad \tau_{qir} = \frac{2M}{b\ell_p d} \leq [\tau_{qir}] = \frac{2 \cdot 12}{4 \cdot 3 \cdot 0,4} = 10; \text{ Pa}$$

Agar valga katta miqdordagi aylantirish momenti qo'yilgan bo'lsa, unda harakatni uzatishda ko'p shponkali yoki shlotsali birikmalardan foydalaniladi (1.5, e-rasm).

Valga beriladigan aylanish momenti M_{ay} ni hisobga olib, siljishdagi σ_{sil} zo'riqishni quyidagi (1.4) orqali aniqlash mumkin:

$$\sigma_{sil} = \frac{8 \cdot M_{ay}}{(D^2 - d^2) \cdot \ell \cdot z \cdot k} \leq [\sigma_{sil}] = \frac{8 \cdot 12,4}{(5^2 - 3^2) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 0,75} = 31,4; \text{ Pa}$$

bu yerda: D va d - tegishli ravishda shlisani tashqi va ichki diametri, m;

ℓ - shlisani uzunligi, m;

z - shlisalarni soni;

k - zo'riqishni hisobga oluvchi koeffitsient ($k \approx 0,75$).

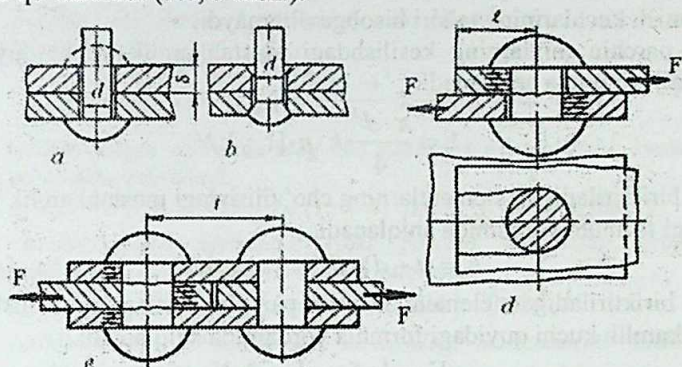
1.5. Parchin mixli birikmalar

Parchin - aylana kesimli mix bo'lib uni bir kallagi doira shaklida bo'ladi. Ikkinchi boshi detallarga o'rnatilgandan keyin kallaklanadi (parchinlanadi).

Parchin mixli birikmalar bir yoki bir nechta detalni ajratib bo'lmaz qilib biriktirishda qo'llaniladi. Mixlar qora yoki rangli metallardan yasalgan bo'lib, o'zak va kallak qismlardan tashkil topgan bo'ladi. Kallak yarim doira, yashirin va yarim yashirin ko'rinishda ishlab chiqariladi (1.6-rasm).

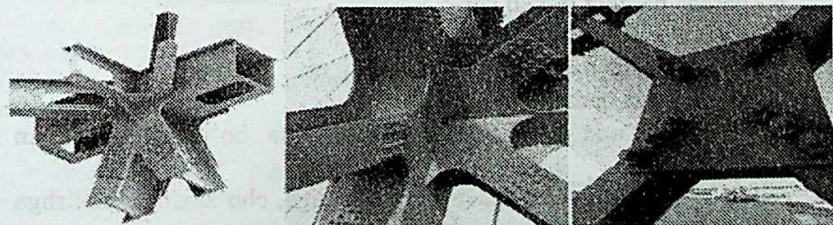
Parchinlash sovuqlayin va qizdirib bajariladi. Sovuqlayin parchinlashda diametri 12 mm gacha bo'lgan parchin mixlar ishlatiladi.

Yarim doiraviy kallakli parchin mixlar eng ko'p tarqalgan (1.6, *a*-rasm. Ayrim hollarda yashirin kallakli va yarim yashirin kallakli mixlar qo'llaniladi (1.6, *b*-rasm).



1.6-rasm. Parchin mixli birikmalar: *a*-yarim doira shaklda; *b*-yarim yashirin shaklda; *d*-ikki detalni birlashtiruvchi bir qirgimli; *e*-uch detalni birlashtiruvchi ikki qirgimli.

Parchin mixli choklarning bir, ikki va ko'p qatorli (parchin mixlari parallel yoki shaxmat tartibda joylashgan) xillari bor. Birikish tipiga qarab, choklar ustma-ust va bir yoki ikki tomonidan nakladka qo'yilgan uchma-uch xillarga bo'linadi (1.7-rasm).



1.7-rasm. Chokli parchin mixli birikmalarning turlari

Parchin mixli birikmalarning *afzalliklari* quyidagilardan iborat: detallarni ajratganda kam shikastlanadi, titrashlarga yaxshi chidaydi va yuqori mustahkamlikka ega. *Kamchiliklari* esa metallar ko'p sarf bo'ladi, maxsus qistirmalar qo'yish talab etadi, qalin detallarni biriktirish ancha qimmatga tushadi, va narxi 20-30% qimmat (payvand birikmalarga nisbatan) bo'ladi.

Parchinlangan konstruksiyalarda biriktiriladigan elementlar siqiladi, parchin mixlar esa cho'ziladi. Parchin mixlarga perpendikulyar tekislikda ta'sir qiladigan kuchni biriktiruvchi elementlarni tutib turuvchi ishqalanish kuchlari qabul qilinadi. Mustahkam choklarni hisoblashda ishqalanish kuchlarining ta'siri hisobga olinmaydi.

a) parchin mixlarning kesilishdagi mustahkamlik kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} k \cdot n \cdot [\tau_{kes}]; N \quad (1.5)$$

b) biriktiriladigan elementlarning cho'zilishdagi mustahkamlik kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F = (t - d) \cdot \delta \cdot m \cdot [\sigma_{cho'}]; N \quad (1.6)$$

d) biriktiriladigan elementlar yoki parchin mixlarning ezilishdagi mustahkamlik kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F = d \cdot \delta \cdot n \cdot [\sigma_{ez}]; N \quad (1.7)$$

e) biriktiriladigan elementlarning kesilishdagi mustahkamlik kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F = 2\delta \left(e - \frac{d}{2} \right) \cdot [\tau_{kes}]; N \quad (1.8)$$

bu yerda: F- ta'sir qiluvchi kuch, N;

d - parchin mix diametri, m;

k - parchin mixlardagi qirqimlar soni;

n - barcha parchin mixlar soni;

m - bir qatordagi parchin mixlar soni;

δ - biriktiriladigan detallarning qalinligi, m;

t - parchin mix qadami, m ($t \approx 3d$);

e - parchin mix o'qidan list qirrasigacha bo'lgan masofa, m ($e \approx 1,5d$);

$[\tau_{kes}]$, $[\sigma_{cho'}]$, $[\sigma_{ez}]$ - mos ravishda kesilishga, cho'zilishga, ezilishga ruxsat etilgan zo'riqish, Pa.

Parchin mixli birikmalarning qiymatlarini aniqlash uchun amaliy mashg'ulot

Hisoblashni amalga oshirish uchun boshlang'ich ma'lumotlar: Parchin mix diametri – $d=4,0$ mm; parchin mixlardagi qirqimlar soni – $k=2$ sm; barcha parchin mixlar soni – $n=2$ dona; bir qatordagi parchin mixlar soni – $m=4$ dona; biriktiriladigan detallarning qalinligi – $\delta=0,003$ m; parchin mix qadami ($t \approx 3d$) m; parchin mix o'qidan list qirrasigacha bo'lgan masofa ($e \approx 1,5d$) m; mos ravishda kesilishga, cho'zilishga, ezilishga ruxsat etilgan zo'riqish, $[\tau_{kes}]$, $[\sigma_{cho}]$, $[\sigma_{ez}]$ Pa.

a) parchin mixlarning kesilishdagi mustahkamlik kuchi (1.5) formula yordamida aniqlanadi:

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} k \cdot n \cdot [\tau_{kes}] = \frac{3,14 \cdot 4^2}{4} 2 \cdot 2 \cdot [6] = 301,44; N$$

b) biriktiriladigan elementlarning cho'zilishdagi mustahkamlik kuchi (1.6) formula yordamida aniqlanadi:

$$F = (t - d) \cdot \delta \cdot m \cdot [\sigma_{cho}] = (12 - 4) \cdot 0,003 \cdot 4 \cdot [8] = 0,768; N$$

d) biriktiriladigan elementlar yoki parchin mixlarning ezilishdagi mustahkamlik kuchi (1.7) formula yordamida aniqlanadi:

$$F = d \cdot \delta \cdot n \cdot [\sigma_{ez}] = 4 \cdot 0,003 \cdot [16] = 0,384; N$$

e) biriktiriladigan elementlarning kesilishdagi mustahkamlik kuchi (1.8) formula yordamida aniqlanadi:

$$F = 2\delta \left(e - \frac{d}{2} \right) \cdot [\tau_{kes}] = 2 \cdot 0,003 \left(6 - \frac{4}{2} \right) \cdot [18] = 432; N$$

bu yerda: F - ta'sir qiluvchi kuch, N;

d - parchin mix diametri, m;

k - parchin mixlardagi qirqimlar soni;

n - barcha parchin mixlar soni;

m - bir qatordagi parchin mixlar soni;

δ - biriktiriladigan detallarning qalinligi, m;

t - parchin mix qadami, m ($t \approx 3d$);

e - parchin mix o'qidan list qirrasigacha bo'lgan masofa, m ($e \approx 1,5d$);

$[\tau_{kes}]$, $[\sigma_{cho}]$, $[\sigma_{ez}]$ - mos ravishda kesilishga, cho'zilishga, ezilishga ruxsat etilgan zo'riqish, Pa.

1.6. Payvandli birikmalar

Payvandli birikmalar iqtisodiy va texnikaviy jihatdan afzal bo'lgani uchun parchin mixli konstruksiyalar o'rniga asosan payvand

konstruksiyalar qo'llaniladi. Payvand chokni temirchilik, avtogen va elektrik payvandlash usullarida hosil qilish mumkin.

Payvandlash – molekulyar (atomlar) tortishish kuchlari asosida detallarni yuqori darajada mahalliy qizdirib biriktirishdir.

Payvand choklar uchma-uch va valikli xillarga bo'linadi (1.8-rasm). Uchmauch choklar hosil qilishda 5 mm dan qalin listlar uchun list qirrasini bir tomondan (U-simon) yoki ikki tomondan (X-simon) ishlash talab qilinadi.

Payvand choklarni mustahkamlikka hisoblash birikma va chokning turiga qarab olib boriladi.

Mashina detallari, qurilish tuzilmalarining elementlari, qozon idishlar va rezervuarlar, gaz va neft magistrallari va x.k. payvandlanib tayyorlanadi.

Payvandli birikmalarining *afzalliklari* - kam mehnat talab qiladi, metallni tejaydi, murakkab shaklli og'ir cho'yan quymalar o'rniga engil po'lat detallarni payvandlab zarur konstruksiyani hosil qilish 30-40% materialni tejashga imkon beradi. *Kamchiliklariga* esa - termik qayta ishlanganda birikmalar deformatsiyanishi mumkinligi va barcha turdagi materiallarni payvandlab bo'lavermasligini keltirish mumkin.

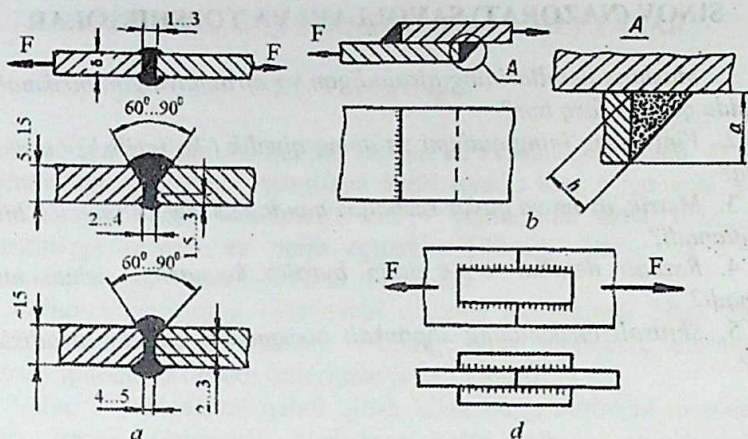
Elektr energiyasi va gaz alangasidan foydalanib payvandlash eng ko'p qo'llaniladigan usullardir. Payvand birikmalar biriktiriladigan detallarni *payvand uzeli* deyiladi.

Choklarning o'zaro joylashishiga ko'ra: uchma-uch, ustma-ust, burchakli, tavrli turlariga bo'linadi.

Payvand birikmalar mustahkamligi quyidagi asosiy omillarga bog'liqdir: asosiy materialning payvandlanish qobiliyatiga, payvandlash usuliga va ta'sir etuvchi yuklanish xususiyatiga.

Uchma-uch payvand choklari deformatsiyaning cho'zilish yoki siqilish turiga hisoblanadi (1.8, a-rasm). Bunda ta'sir etuvchi tortuvchi kuch F , detalning qalinligi δ va cho'zishga ruxsat etiladigan zo'riqish $[\sigma_{ch}]$ ni bilgan holda chokning uzunligini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\ell = \frac{F}{\delta \cdot [\sigma_{ch}]}, m \quad (1.9)$$

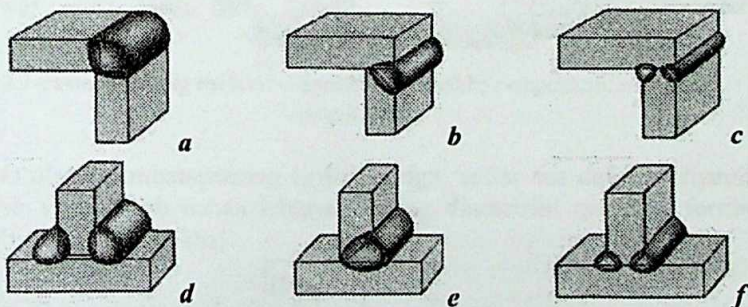


1.8-rasm. Payvandli birikmalar: *a*-uchma-uch payvandlash; *b*-ustma-ust payvandlash; *d*-yordamchi list orqali payvandlash.

Ustma-ust qo'yilgan detallarni payvandlashdagi choklar deformatsiyaning qirqish turiga hisoblanadi (1.8, *b*-chizma). Bunda chokning ishchi kesimi teng tomonli to'g'ri burchakli uchburchakning balandligi h orqali aniqlanadi ($h = 0,7a$), bunda a - chokning kateti. Buni hisobga olib, chokning uzunligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\ell = \frac{F}{1,4a \cdot [\tau_{kes}]}, m \quad (1.10)$$

bu yerda: $[\tau_{kes}]$ - chokning qirqilishiga ruxsat etiladigan zo'riqishi, Pa



1.9-rasm. Burchak va tovlarni payvandlash usullari: *a, d* - qirralari qirqilmagan holda, *b, e* - bir yon qirrasini qirqilgan holda, *c, f* - ikki yon qirrasini qirqilgan holda,

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. *Mashina detallarining ajraladigan va ajralmaydigan birikmalari orasida qanday farq bor?*
2. *Vint chizig'ining qadami va uning qiyalik (ko'tarilish) burchagi nima?*
3. *Metrik, dyum va quvur rezbalari qanday asosiy ko'rsatkich bilan tafsiflanadi?*
4. *Rezbali detallar o'z-o'zidan buralib ketmasligi uchun nima qilinadi?*
5. *Shlitsali birikmaning shponkali birikmadan qanday afzalliklari bor?*

2-BOB. VAL, O'Q, PODSHIPNIK VA MUFTALAR

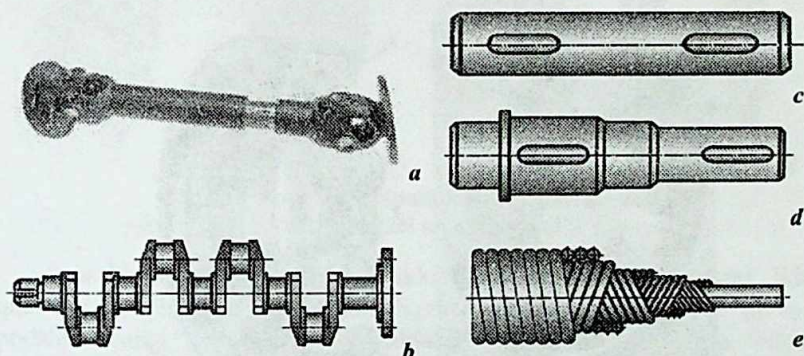
2.1. Val va o'qlar

Val va o'qlar har xil kesimli sterjen ko'rinishida ishlanadi. O'qlar mashinaning aylanuvchi qismlarini tutib turadi; ular aylanuvchi yoki qo'zg'almas bo'lishi mumkin. O'qlar - yuklanishni qabul qilib, uni tayanchlarga uzatadi va doim egilishga ishlaydi. Vallar va o'qlar bir-biridan ishlash sharoitiga ko'ra farq qiladi.

Vallar mashinaning aylanuvchi qismini tutib turish bilan birga aylanma harakat ham uzatadi. Valning silliq shponkali, murakkab shlitsali, quloqli va tirsakli turlari mavjud (2.1-rasm).

Vallar - yuklanishni qabul qilish bilan birga burovchi momentni uzatib beradi. Geometrik tuzilishiga ko'ra vallar - to'g'ri tekis; pog'onali; tirsakli; egiluvchan bo'lishi mumkin.

Eng ko'p ishlatiladigan to'g'ri vallardir. Ular, asosan tekis va pog'onali bo'ladi.



2.1-rasm. Valning turlari: a-kardanli; b-tirsakli; c-shponkali; d-shlitsali; e-egiluvchan.

O'qlar deformatsiyaning egilish turiga, vallar esa deformatsiyaning egilish va buralish turiga ishlaydi, uning diametrini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$d = \sqrt[3]{\frac{10 \cdot \sqrt{M_{eg}^2 + M_{bur}^2}}{[\sigma]}}, m \quad (2.1)$$

bu yerda: M_{cg} va M_{bur} - tegishli ravishda eguvchi va buruvchi momentlar, $N \cdot m$;

$[\sigma]$ – egishdagi yoki burishdagi ruxsat etiladigan zo‘riqish, Pa.

2.2. Podshipniklar

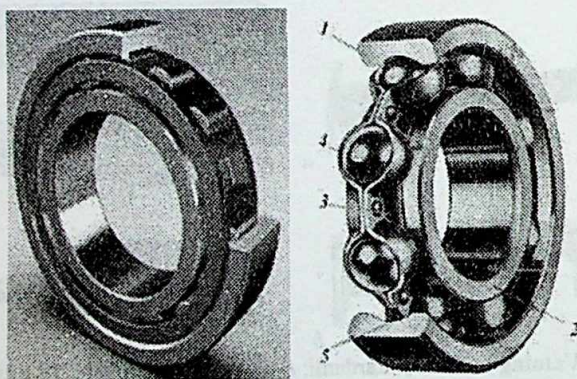
O‘q va vallarning tayanchlari ko‘ndalang yuklamalarni qabul qiluvchi podshipniklarga va bo‘ylama (o‘q bo‘ylab) yuklamalarni qabul qiluvchi tovon osti podshipniklarga bo‘linadi.

Podshipniklarning ishqalanish holatiga qarab, tayanchlarga sirpanib va dumalanib ishqalanadigan turlari mavjud.

Sirpanib ishqalanishda podshipniklar maxsus tayanchlarga o‘rnatiladi. Ular odatda quyma bronza, cho‘yan yoki plastmassalardan yasaladi.

Detallar orasidagi ishqalanish va yeyilishni kamaytirish uchun ishqalanish joylariga moy beriladi.

Dumalanib ishqalanadigan podshipnik tayanchlari dumalanuvchi jism shakliga qarab, sharikli yoki rolikli bo‘lishi mumkin (2.2-rasm).



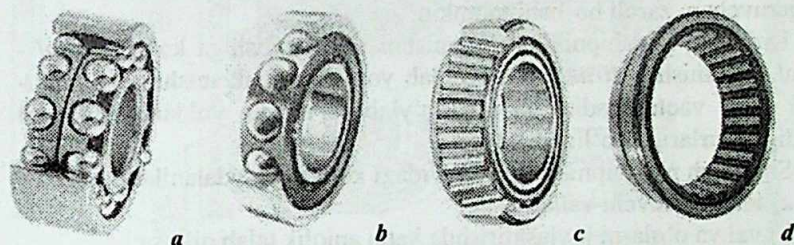
2.2-rasm. Dumalanuvchi podshipniklar.

U quyidagi detallardan tashkil topgan: ichki 2 va tashqi 1 halqalar, metall shar yoki roliklar 4, dumalanuvchi elementlarning yo‘li 3, dumalanuvchi elementlarni ushlab turuvchi to‘r 5.

Podshipnikka qo‘yilgan yuklama yo‘nalishiga qarab, radial aylanish o‘qiga perpendikulyar yo‘nalishdagi yuklamalarni qabul qiluvchi radial; o‘q bo‘ylab yuklamani qabul qiluvchi; tirak; ham o‘q bo‘ylab; ham radial kuchlarni qabul qiluvchi radialtirak tayanchlarga bo‘linadi.

Dumalash podshipniklarining afzalliklariga - ishqalanish koeffitsientining qiymati kichik ($f = 0,0015 \div 0,006$), valni dastlab qo'zg'atish momenti sirpanuvchi podshipniklarga nisbatan kichik (5...10 marta), xizmat ko'rsatish oson va moylash tizimi sodda. (masalan yon tomonlari berkitilgan podshipniklar tayyorlash vaqtida moylangan bo'lib, ishlash muddati davomida qo'shimcha moylash talab qilmaydi), standartlashtirish imkoniyati podshipniklarni ko'plab ishlab chiqarishga va uni tannarxini kamaytirishga imkon berishini keltirish mumkin.

Podshipniklarning kamchiliklariga esa konstruksiyasi ajralmaydigan bo'lgani uchun, ayrim xollarda uni vallarga (masalan: tirsakli vallar) o'rnatish imkoni yo'q, sirpanish podshipniklariga nisbatan radial o'lchamlari katta, tezligi chegaralangan, tebranma va zarbli yuklanishlarda ishlash qobiliyati kam, suvda va xavfli muhitlarda ishlash imkoniyati yo'q. Chunki podshipnik qismlari po'latdan tayyorlangani uchun, zanglash ehtimoli borligi aniqlangan.



2.3-rasm. Podshipniklarning turlari.

a-ikki qatorli shrikli; b-radikal tayanchli, c-rolikli; d-ignali.

Sharikli podshipniklar bir va ikki qator bo'ladi (2.3 a-rasm). Ikki qatorligi, ko'pincha, o'zi o'mashadigan qilib ishlab chiqariladi. Bu esa podshipnikning ichki va tashqi halqalari o'qini bir oz egishga imkon beradi. Dumalash podshipniklari tarkibiga halqalar va dumalash jismlaridan tashqari shariklar yoki roliklarni bir-biridan ma'lum masofada tutib turuvchi to'rlar kiradi.

Rolikli podshipniklar kalta va uzun rolikli qilib ishlab chiqariladi. Uzun rolikli podshipniklar yaxlit, ichi bo'sh va o'rama rolikli bo'lishi mumkin. Ichi bo'sh va o'rama rolikli podshipniklar o'zgaruvchan yuklamalarni qabul qilish xususiyatiga ega. Kalta rolikli podshipniklar silindrik, konussimon va sferik rolikli bo'lishi mumkin (2.4-rasm).

Ignali podshipniklar sirpanib ishqalanish podshipniklari bilan tebranib ishqalanish podshipniklari orasidagi oraliq podshipniklar

hisoblanadi. Ular tashqi va ichki halqalar hamda ular orasiga to'rsiz joylashtirilgan kichik diametrli uzun roliklar (ignalar) dan iborat.

Halqalar aylanganda ignalar moy qatlami bilan birga sirpanadi, yuklama ostida aylanadi.

Podshipniklar val diametri va ishlash imkoniyati koeffitsienti bo'yicha tanlanadi. Ishlash imkoniyati koeffitsienti ko'p jihatdan podshipnik konstruksiyasiga, o'lchamlariga va uzoq muddat ishlashiga bog'liq.

Podshipnikning uzoq muddat ishlashi - ma'lum tipdagi podshipnikning 90% dan ortig'i sinash vaqtida metallning toliqish belgilari sezilmasdan ishlaydigan vaqti.

Aylanuvchi valga qo'yilgan kichik va o'rta yuklamalarda asosan sharikli podshipniklar, yuqori yuklamalarda esa rolikli podshipniklar qo'llaniladi.

Podshipniklar unga qo'yiladigan yuklamalar bo'yicha tanlanadi. Yuklama turli miqdorda o'q bo'ylab va radial ravishda doimiy, o'zgaruvchan, zarbli bo'lishi mumkin.

Umuman podshipniklar yuklanishni qabul qilishiga ko'ra: *radial* - radial yuklanishni, *tirak* - o'q bo'ylab yo'nalgan yuklanishni va *radial-tirak* - bir vaqtda radial va o'q bo'ylab yo'nalgan yuklanishni qabul qiladigan turlariga bo'linadi.

Sirpanish podshipniklaridan quyidagi xollarda foydalaniladi:

- a) tez aylanuvchi vallarda;
- b) val va o'qlarni joylashtirishda katta aniqlik talab qilinsa;
- c) diametri katta bo'lgan vallarda;
- d) vallarni sapfalariga dumalash podshipniklarni o'rnatib bo'lmasa (masalan: tirsakli val);
- e) zarbli kuchlar ta'sir qiladigan va katta tebranish bo'lganda.

Podshipnikka qo'yiladigan yuklama ΣF ni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\Sigma F = (k_{o'q} \cdot F_{o'q} + k_{ay} \cdot F_r) \cdot k_{ish}, N \quad (2.2)$$

bu yerda: $F_{o'q}$ va F_r - tegishli ravishda o'q bo'ylab va radial yuklamalar, N;

$k_{o'q}$ - o'q yuklamasidan radial yuklamasiga o'tish koeffitsienti;

k_{ay} - podshipnik tashqi halqasining aylanish koeffitsienti;

k_{ish} - podshipnikning ishlash sharoitini (dinamik yuklama va haroratni) hisobga oluvchi koeffitsient.

2.3. Biriktirish muftalari

Muftalar asosan vallarni o'zaro biriktirish uchun xizmat qiladi. Muftalar uzun vallarni: dvigatel va uzatish mexanizmi vallarini biriktirishda; ikki mexanizm vallarini biriktirishda; mashina ishlab turgan vaqtda vallarni biriktirish va ajratishda ishlatiladi.

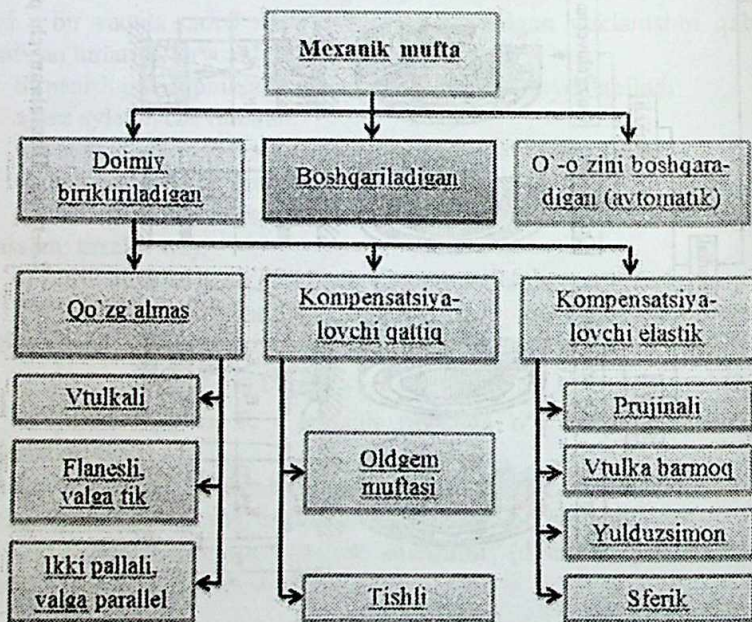
Vazifasiga ko'ra muftalar doimiy (boshqarilmaydigan) va qo'zg'aluvchan (boshqariladigan) turlarga bo'linadi.

Mexanik muftalar vazifasi va tuzilishiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. Doimiy biriktiriladigan muftalar qo'llanilganda mashinaning ishini to'xtatmay turib, vallarni bir-biridan ajratib bo'lmaydi.

2. Boshqariladigan muftalar - vallarni mashina ishlab turganda o'zaro birlashtirish yoki bir-biridan ajratish uchun xizmat qiladi.

3. O'z-o'zini boshqaruvchi (avtomatik) muftalar mashinaning ishlash jarayonida talab qilingan sharoit ta'minlanmaganda vallarni avtomatik ravishda bir-biridan ajratadi va talab qilingan sharoit yaratilishi bilan avtomatik ravishda yana ulaydi.



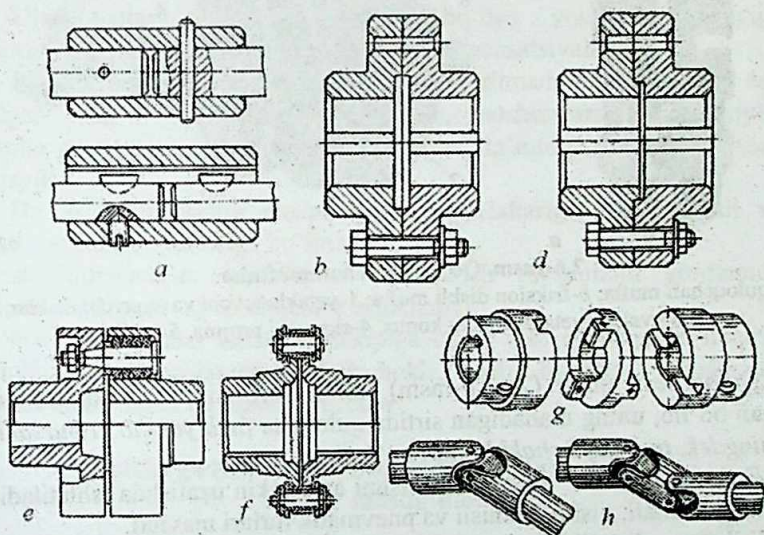
Qo'zg'almas muftalar - vallarni bir-biriga nisbatan siljishga yo'l qo'ymaydigan qilib biriktiradi.

Vtulkali-vtulka ulanayotgan vallarning uchiga kiritiladi va shtift, shponka yoki shlitsalar vositasida qo'zg'almas qilib mahkamlanadi.

Flanetsli-val uchlariga o'rnatilgan ikkita yarim pallali 1 va 2 muftadan iborat bo'lib, ular boltlar yordamida mahkamlanadi. Bu muftaning bir turida boltlar tirqishli o'rnatilib, burovchi moment ikkala yarim muftaning ajratish sirtlarida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi hisobiga uzatiladi.

Muftalarni val bilan qo'zg'almas qilib bog'lovchi quyidagi turlari mavjud (2.5-rasm).

Vtulkali muftalar (2.5, *a*-rasm) asosan diametri 150 mm dan oshmagan vallarni birlashtirishda ishlatiladi. Ularning konstruksiyasi oddiy bo'lib, o'lchami kichik bo'ladi.



2.5-rasm. Qo'zg'almas muftalar: *a*-vtulkali; *b*-halqali tirqishli; *d*-halqali tirqishsiz; *e*-rezinali; *f*-zanjirli; *g*-quloqchali; *h*-shamirli.

Halqali muftalar odatda ikkita yarim muftadan tashkil topgan bo'lib, ularning ikki turi mavjud. Bu muftalarning bir turida boltlar tirqishsiz o'rnatiladi (2.5, *d*-rasm) va ular deformatsiyaning kesish turiga ishlaydi.

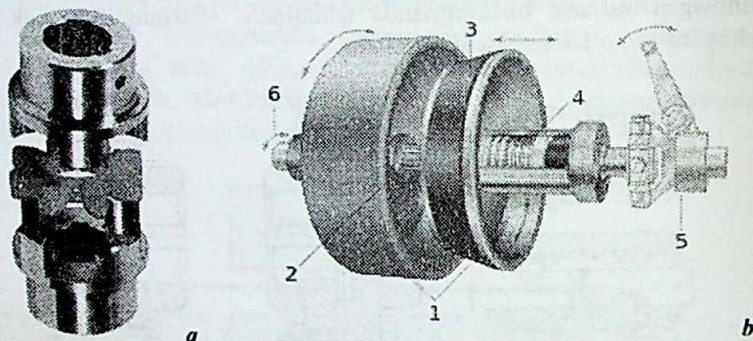
Boltlarning har biriga tushadigan kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F = \frac{2 \cdot M_{bur}}{z \cdot d}; N \quad (2.3)$$

Muftaning boshqa turida boltlar tirqishli o'rnatiladi (2.5, b-rasm) va bunda buruvchi moment ishqalanish momenti hisobiga beriladi. Bunda har bir boltga tushadigan kuch quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F = \frac{2 \cdot M_{bur}}{z \cdot d_{or} \cdot f}; N \quad (2.4)$$

Val bilan muftani qo'zg'aluvchan qilib bog'lovchi turlari 2.6-rasmda ko'rsatilgan. Bunday muftalar val orqali uzatiladigan moment-ni kerak bo'lganda uzish yoki qayta qo'shishda ishlatiladi.



2.6-rasm. Qo'zg'aluvchan muftalar:

a-quloqchali mufta; *b*-friksion diskli mufta; 1-yetaklanuvchi va siquvchi disklar, 2,6 - val, 3- yetaklanuvchi konus, 4-siquvchi prujina, 5-vtulka.

Quloqchali mufta (2.6, *a*-rasm) ikkita yarim muftalardan tashkil topgan bo'lib, uning ulanadigan sirtida quloqcha (*uch yoki to'rt bursakli shuningdek, trapesiya shaklda*) lari bo'ladi.

Friksion muftalar moment uzatishni asta sekin uzatishda ishlatiladi. Ularning tasmali, diskli, konusli va pnevmatik turlari mavjud.

Friksion diskali muftada (2.6, *b*-rasm) bir yoki bir nechta yetaklovchi 1 va yetaklanuvchi 2 disklar yordamida ishqalanish kuchi F hisobiga aylanish momentini uzatadi. Bunda ularni qo'shib ajratish boshqaruv dastasi 13 orqali amalga oshiriladi.

Friksion konusli muftada (2.6, *d*-rasm) harakat shlitsali val 1da qo'zg'aluvchi baraban va disk 3 oralig'ida joylashtirilgan konusli

kolodka 2 orqali uzatiladi. Kolodkalar yeyilishga chidamli materialdan yasaladi.

Pnevmo-kamerali muftalarda (2.6, e-rasm) harakat friksion tasmali kolodka 2 orqali uzatiladi. Tasmali kolodkalarini barabanga siqish, tasma ichiga joylashtirilgan havo kamerasi 4 yordamida amalga oshiriladi.

Valga qo'yilgan yuklama keragidan ortiqcha bo'lganda saqlagich muftalaridan foydalaniladi.

Qo'zg'aluvchan kompensatsiyalovchi muftalar esa - tashqi kuch ta'sirida valning egilishi oldini olish maqsadida qo'llaniladi.

Bu muftalar turli xil ko'rinishda bo'lib, kompensatsiyalovchi elementlari qattiq va elastik bo'lishi mumkin.

Tishli mufta kompensatsiyalovchi elementi qattiq bo'lib 1 va 2 yarim muftadan iborat, ekvivalent tashqi tishlar va ajraluvchi halqa - 3 hamda ikki qatorli ichki tishlardan tashkil topgan.

Kompensatsiyalovchi elementi elastik bo'lgan muftalarni elastik muftalar deyiladi.

Ular vallar o'qdoshligi qat'iy bo'lish yoki bo'lmasligiga qaramasdan, noaniqliklarni to'g'rilaydi (kompensatsiyalaydi).

Elastik muftalar o'z elementlari bilan yuritmada kam birklikka ega bo'lgan bo'g'in vazifasini ham bajarib, mashinalarning imkoniyati boricha rezonans sharoitda ishlamasligini ta'minlaydi, tebranishdan saqlaydi.

Bu muftalar elastik elementining materiallariga ko'ra metall va metall bo'lmagan turlariga bo'linadi.

Boshqariladigan muftalar - boshqarish mexanizmi yordamida vallarni ulash yoki ajratish uchun ishlatiladi.

Bunday muftalar ishlash prinsipiga qarab ikki guruhga bo'linadi: ilashish asosida ishlaydigan (kulachokli, tishli) muftalar, ishqalanish asosida ishlaydigan (friksion) muftalar.

Boltlarga tushadigan kuchlarni aniqlash uchun amaliy mashg'ulot

Mashg'ulotni bajarish uchun boshlang'ich ma'lumotlar: burovchi moment - $M_{bur} = 26,4 \text{ N}\cdot\text{m}$; boltlar soni - $z=4$ dona; bolt teshigining diametri - $d=0,12 \text{ m}$. bu yerda: mufta teshiklar joylashgan masofaning o'rtacha diametri - $d_{o,r}=04 \text{ m}$; ishqalanish koeffitsienti - $f(f=0,15...0,20)$.

Boltlarning har biriga tushadigan kuchni (2.3) formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F = \frac{2 \cdot M_{bur}}{z \cdot d} = \frac{2 \cdot 26,4}{4 \cdot 0,12} = 110; N$$

Mustaning boshqa turida boltlar tirqishli o'rnatiladi (2.5, b-rasm) va bunda burovchi moment ishqalanish momenti hisobiga beriladi. Bunda har bir boltga tushadigan kuch (2.4) formula yordamida aniqlanadi:

$$F = \frac{2 \cdot M_{bur}}{z \cdot d_{or} \cdot f} = \frac{2 \cdot 26,4}{4 \cdot 0,4 \cdot 0,2} = 165; N$$

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. Birikmalarning qanday turini bilasiz?
2. Rezbalarning qanday turlari bor va ular deformatsiyaning qaysi turiga ishlaydi?
3. O'q bilan valni hisoblashda qanday farq bor?
4. Val diametrining taxminiy qiymati qanday formula bilan aniqlanadi?
5. Podshipniklar nima maqsadda ishlatiladi va ularni qanday turlarini bilasiz?
6. Dumalash podshipniklari qanday asosiy gruhlarga bo'linadi?
7. Biriktirish mustalarining vazifasi va turlarini aytib bering.
8. Saqlagich mustalar qanday hollarda qo'llaniladi?

3-BOB. UZATMALAR

3.1. Umumiy ma'lumotlar

Mashina dvigatelidagi harakat, uning ish jihoziga, yurish uskunasi ga va boshqa qismlarga maxsus uzatmalar orqali beriladi.

Uzatmalarning friksion, tishli, tasmali, chervyakli va zanjirli turlari mavjud.

Uzatmalarning asosiy ko'rsatkichlariga uning foydali ish koefitsienti η (F.I.K) va uzatish nisbati kiradi.

Foydali ish koefitsientining qiymatini mashina bajargan foydali ish A_f ning uning berayotgan ish A_b ga yoki yetaklanuvchi val quvvati N_{e-l} ning yetaklovchi val quvvati N_{e-ch} ga nisbati bilan aniqlash mumkin:

$$\eta = \frac{A_f}{A_b} 100\% = \frac{N_{e-l}}{N_{e-ch}} 100\% \quad (3.1)$$

Ish bu kuch ta'sirida jismning ko'chishidir, uni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$A = F \cdot \ell \cdot \cos \alpha; J \quad (3.2)$$

bu yerda: α - jismning harakat yo'nalishi bilan ta'sir etuvchi kuch orasidagi burchak, rad, $\alpha = 0^\circ$ bo'lganda $\cos 0^\circ = 1$ bo'ladi va (3.2) ni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$A = F \cdot \ell; J \quad (3.3)$$

Valdagi quvvatni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$N = \frac{F \cdot \mathcal{Q}}{1000}; kWt \quad (3.4)$$

bu yerda: $\mathcal{Q}$ - valning chiziqli tezligi, m/s, aylanma harakatda uning qiymati quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\mathcal{Q} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}; m/s \quad (3.5)$$

Agar tizimda bir nechta turli uzatmalar bo'lsa, umumiy F.I.K. aniqlanadi, uni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$\eta_{um} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 \dots \quad (3.6)$$

Bitta uzatish juftining uzatish soni (nisbati) ni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{D_1}{D_2(1-\varepsilon)} \quad (3.7)$$

bu yerda: ω_1 va ω_2 , n_1 va n_2 , z_1 va z_2 , D_1 va D_2 - mos ravishda yetaklovchi va yetaklanuvchi vallarning burchakli, aylanish tezliklari, vallarga o'rnatilgan g'ildiraklarning soni va diametri;

ϵ - tasmali uzatmadagi tasma va g'ildirakning sirpanish koeffitsienti ($\epsilon = 0,01 \dots 0,02$).

Uzatmalar tizmining uzatish sonini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$i_{tz} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots \quad (3.8)$$

Burchakli tezlikni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}; c^{-1} \quad (3.9)$$

Burovchi momentni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$M = F \cdot \frac{D}{2}; N \cdot m \quad (3.10)$$

bu yerda: F - aylanma kuch, N ;

Uzatmalarni va ularning asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash uchun amaliy mashg'ulot

Berilgan mashg'ulotni bajarish uchun boshlang'ich ma'lumotlar: ta'sir qiluvchi kuch - $F = 124,3 \text{ N}$; kuch ta'sirida jismning ko'chish masofasi - $\ell = 3,2 \text{ m}$; aylanuvchi val diametri - $D = 0,03 \text{ m}$; valning aylanishlar soni - $n = 1200 \text{ ayl/min}$.

Foydali ish koeffitsientining qiymatini mashina bajargan foydali ish A_f ning uning berayotgan ish A_b ga yoki yetaklanuvchi val quvvati N_{e-l} ning yetaklovchi val quvvati N_{e-ch} ga nisbati bilan aniqlash mumkin:

$$\eta = \frac{A_f}{A_b} 100\% = \frac{N_{e-l}}{N_{e-ch}} 100\%$$

Ish bu kuch ta'sirida jismning ko'chishidir, uni (3.2) formula orqali aniqlash mumkin:

$$A = F \cdot \ell \cdot \cos \alpha = 124,3 \cdot 3,2 \cdot 1 = 397,76; J$$

bu yerda: α - jismning harakat yo'nalishi bilan ta'sir etuvchi kuch orasidagi burchak, rad, $\alpha = 0^\circ$ bo'lganda $\cos 0^\circ = 1$ bo'ladi va (3.2) ni (3.3) ko'rinishda yozish mumkin:

$$A = F \cdot \ell = 124,3 \cdot 3,2 = 397,76; J$$

Valdagi quvvatni (3.4) formula orqali aniqlash mumkin:

$$N = \frac{F \cdot g}{1000} = \frac{124,3 \cdot 18,84}{1000} = 2,34; kW$$

bu yerda: g - valning chiziqli tezligi, m/s, aylanma harakatda uning qiymati (3.5) formula yordamida aniqlanadi:

$$g = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,03 \cdot 1200}{60} = 18,84 \text{ m/s};$$

Agar tizimda bir nechta turli uzatmalar bo'lsa, umumiy F.I.K. aniqlanadi, uni (3.6) formula bilan aniqlash mumkin:

$$\eta_{\text{um}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 \dots$$

Bitta uzatish juftining uzatish soni (nisbati) ni (3.7) formula yordamida aniqlash mumkin:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{D_1}{D_2(1-\varepsilon)}$$

bu yerda: ω_1 va ω_2 , n_1 va n_2 , z_1 va z_2 , D_1 va D_2 - mos ravishda yetaklovchi va yetaklanuvchi vallarning burchakli, aylanish tezliklari, vallarga o'rnatilgan g'ildiraklarning soni va diametri;

ε - tasmali uzatmadagi tasma va g'ildirakning sirpanish koeffitsienti ($\varepsilon = 0,01 \dots 0,02$).

Uzatmalar tizimining uzatish sonini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$i_{\text{tz}} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots$$

Burchakli tezlikni (3.9) formula orqali aniqlash mumkin:

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = \frac{3,14 \cdot 1200}{30} = 125,6; \text{ c}^{-1}$$

Burovchi momentni (3.10) formula orqali aniqlash mumkin:

$$M = F \cdot \frac{D}{2} = 9554 \cdot \frac{N}{n} = 9554 \cdot \frac{2,34}{1200} = 18,63; N \cdot m$$

bu yerda: F - aylanma kuch, N ;

3.2. Friksion uzatmalar

Friksion uzatma yaqinlashtiruvchi kuchlar bilan bir-biriga siqilgan silliq g'ildirak yoki g'altaklar sirti orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchlari hisobiga hosil qilinadi. Ularning turlari 3.1-rasmda ko'rsatilgan.

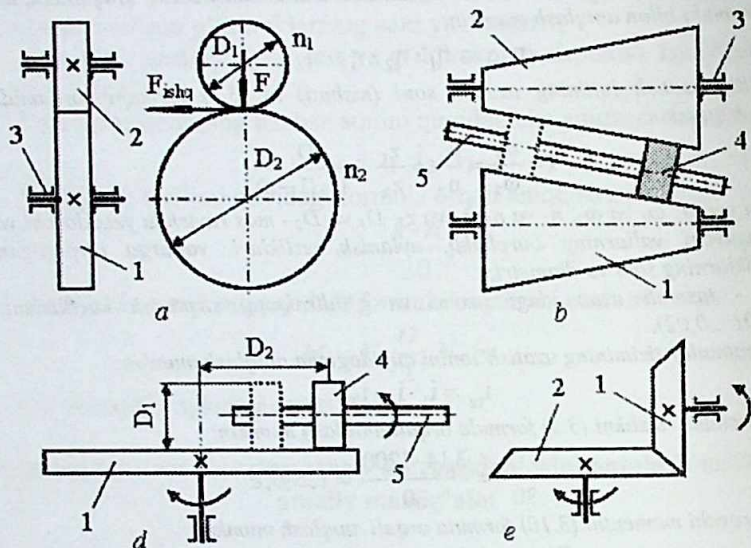
Konussimon g'ildirakli uzatmalar bir-biriga nisbatan 90° burchak ostida joylashgan vallar orasida aylanma harakat uzatishga imkon beradi.

Friksion uzatmalarning afzalligiga quyidagilarni kiritish mumkin: konstruksiyasining oddiyligi, ravon va shovqinsiz ishlashi, uzatish sonini pog'anasiz o'zgartirish mumkinligi.

Yetakchi valning aylanish soni o'zgarmagani holda yetaklanuvchi valning aylanish tezligini pog'onasiz o'zgartirishga imkon beradigan uzatmalar variatorlar deyiladi (3.1, b, d-rasmlar).

Yetaklanuvchi g'ildirakni yetakchi g'ildirak markaziga tomon siljitish yo'li bilan yetaklanuvchi g'ildirakning aylanishlar soni

kamaytiriladi. Konussimon g'ildiraklar orasidagi siqilgan oraliq rolik chapga surilsa, yetaklanuvchi valning aylanishlar soni ortadi.



3.1-rasm. Friksion uzatmalar: a-silindrsimon; b-konussimon variator; d-silindrsimon variator; e-silindrsimon; 1-yetaklovchi g'il-dirak; 2-yetaklanuvchi g'il-dirak; 3-podshipnik; 4-rolik; 5-oraliq vali.

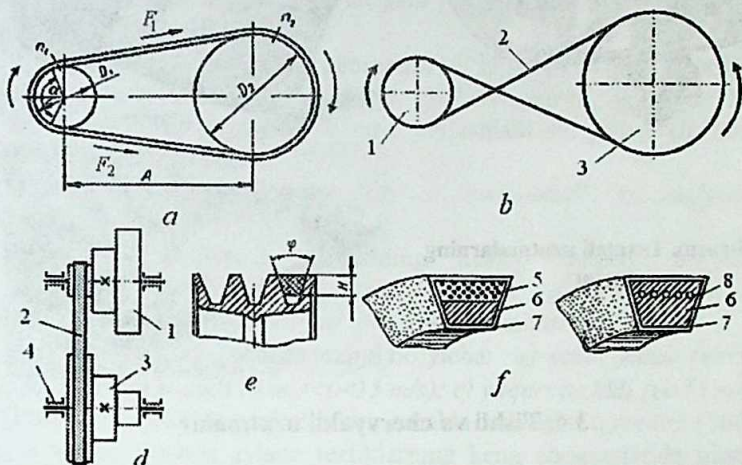
3.3. Tasmali uzatmalar

Tasmali uzatmalar 10...15 m, ba'zan 25...40 m gacha masofaga aylanma harakat uzatish uchun xizmat qiladi. Oddiyliги va uncha yeyilmasligi tasmali uzatmalarning afzalligi, uzatish sonining turg'inmasligi (tasmaning sirpanishi) va uzatmaning kattaligi kamchiligi hisoblanadi.

Quyidagi tasmali uzatmalar eng ko'p tarqalgan: bir tomonga aylanadigan parallel vallar orasida aylanma harakat uzatishga mo'ljallangan to'g'ri (3.2, a-rasm); yetakchi va yetaklanuvchi shkiqlari qarama-qarshi tomonga aylanadigan ayqash (3.2, b-rasm); kesishgan vallarga aylanma harakat uzatish uchun mo'ljallangan, yarim ayqash; o'zaro perpendikulyar tekisliklarda joylashgan vallarga aylanma harakat uzatish uchun mo'ljallangan burchakli; yetakchi valning aylanishlar soni o'zgarmani holda yetaklanuvchi valning aylanishlar sonini o'zgartirish

uchun mo'ljallangan pog'anali shkivlari bor uzatma (3.2, *d*-rasm); bir-biriga yaqin joylashgan shkivlarga aylanma harakat uzatish uchun mo'ljallangan ponasimon tasmali uzatma.

Tasmasi shkiv arig'iga tiqilib turishi natijasida tasmali uzatma katta kuchlarni uzatishga imkon beradi. Ponasimon tasmalar bir necha qatlam rezinalangan matodan tayyorlanadi.



3.2-rasm. Tasmali uzatmalar: *a*-to'g'ri; *b*-ayqash; *d*-pog'onali; *e*-pona shakldagi tasmani shkivda joylashishi; *f*-pona shakldagi tasmani tuzilishi; 1-yetaklovchi g'ildirak; 2-tasma; 3-yetaklanuvchi g'ildirak; 4-podshipnik; 5-qattiq mato; 6-rezinali to'ldirgich; 7-rezina qoplam; 8-qattiq matoli iplar.

Tasma yordamida aylanma harakat uzatish uchun tasma bilan shkiv sirtlari orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchlari uzatiladigan kuchdan katta bo'lishi kerak. Tasmani quyidagicha taranglab: uzunligini nazariy (hisoblab chiqilgan) uzunligidan qisqa qilib; taranglash roliklaridan foydalanib (taranglikni oshirish bilan birga tasmaning kichik shkivini qamrash burchagini ham oshirib); tasmali uzatmaning yetakchi shkivi o'rnatilgan elektr dvigatelni salazkalarga o'rnatib; shuningdek, vintli, reykali va yukli taranglash qurilmalarini qo'llab bu shartni ta'minlash mumkin.

Tasmali uzatmaning tortish kuchi F_{tor} tasmaning keluvchi F_1 va ketuvchi F_2 tarmoqlaridagi kuchlarning ayirmasi orqali aniqlanadi:

TAQI Axborot resurs markazi

$$F_{\text{tor}} = F_1 - F_2$$

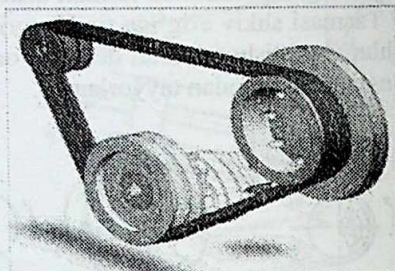
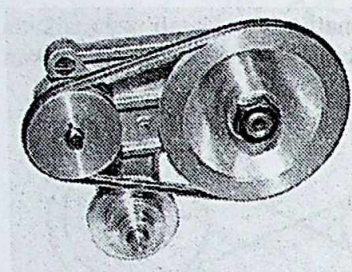
(3.11)

№

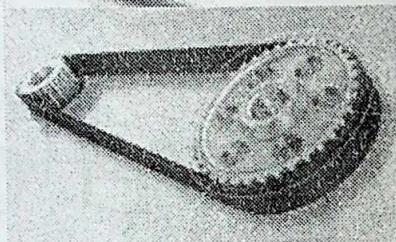
33

58905

Tasmali uzatmalarni hisoblashning hozirgi zamon metodikasi empirik formulalar va jadvallarda keltirilgan eksperimental tadqiqotlar natijalariga asoslangan.



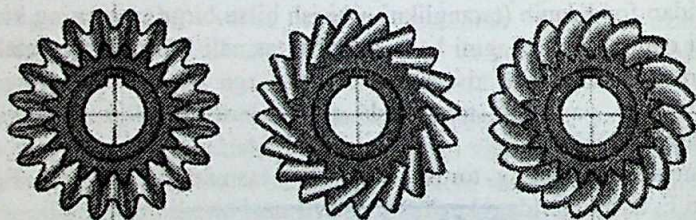
3.3-rasm. Tasmali uzatmalarning turlari.



3.4. Tishli va chervyakli uzatmalar

Tishli uzatmalar mashinasozlikda keng tarqalgan bo'lib, uning turli shakldagi turlari mavjud (3.4-rasm). Tishli uzatmalar ichki va tashqi tishlashadigan qilib tayyorlanadi.

Tishli uzatma aylanma harakatni yaqin masofaga uzatish sonini o'zgartirmay uzatishga imkon beradi. U yetakchi va yetaklanuvchi tishli g'ildiraklardan iborat. Aylanma harakatni bir valdan ikkinchi valga ularda joylashgan aylanuvchi qismlar (g'ildiraklar)dagi tishlar shaklidagi elementlarining o'zaro ilashishi hisobiga uzatishga mo'ljallangan mexanizm *tishli uzatma* deyiladi.



3.4-rasm. Tishli uzatma tishlarining turlari.

Eng oddiy tishli uzatma o'zaro ilashgan ikkita tishli g'ildirakdan tuzilgan bo'lib, kichkina tishli g'ildirak *shesternya*, kattasi g'ildirak deyiladi.

Tishli uzatmalar quyidagi belgilarga ko'ra tasniflanadi:

I. Uzatmadagi vallarning o'zaro joylashishiga qarab: a) *vallarining o'qlari parallel joylashgan-silindrsimon tishli g'ildirakli uzatmalar*, b) *vallarining o'qlari kesishgan - konussimon tishli g'ildirakli uzatmalar*, c) *vallarining o'qlari ayqash joylashgan - chervyakli, vintli va gipoidli tishli uzatmalar*.

2. Tishlarning g'ildirak geometrik o'qiga nisbatan joylashishi bo'yicha: a) *to'g'ri tishli*; b) *qiya tishli*; c) *shevron tishli*; d) *egri tishli*.

3. Tishli g'ildiraklarning o'zaro joylashishi bo'yicha: a) *tashqi ilashishli*; b) *ichki ilashishli*.

4. Tishlarning profiliga ko'ra: a) *evolventali*; b) *sikloidali*; c) *Novikov tipidagi*

5. Vallar geometrik o'qlarining nisbiy harakati bo'yicha: a) *geometrik o'qlar qo'zg'almas bo'lgan qatorli uzatmalar*; b) *qo'zg'aluvchan geometrik o'qli planetar uzatmalar*;

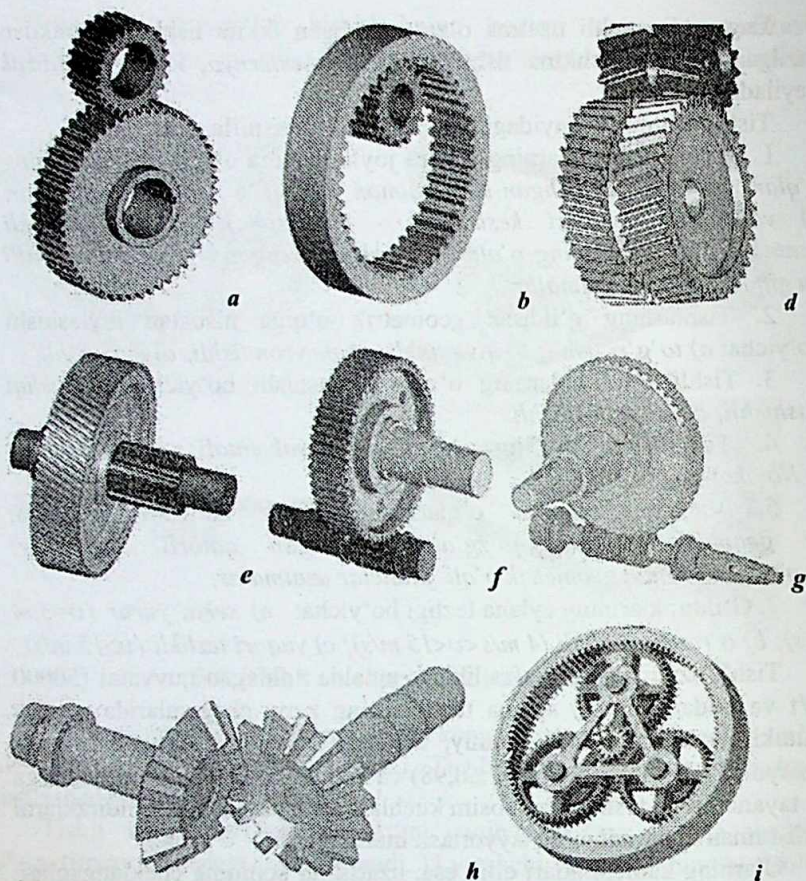
7. G'ildiraklarining aylana tezligi bo'yicha: a) *sekin yurar* ($v=3\div4$ m/s); b) *o'rtacha tezlikli* ($4\text{ m/s} < v < 15\text{ m/s}$); c) *yuqori tezlikli* ($v > 15\text{ m/s}$).

Tishli uzatmalarning afzalliklari: amalda xohlagan quvvatni (50000 kVt va undan yuqori) aylana tezliklarning keng chegaralarida uzatish mumkin, uzatishlar soni doimiy, ixcham, ishonchli va uzoq muddat ishlaydi, FIK yuqori ($\eta = 0,97 \dots 0,98$) va xizmat ko'rsatish oson, vallarga va tayanchlarga tushadigan bosim kuchlari nisbatan kichik, g'ildiraklarni turli-tuman materiallardan tayyorlash mumkin.

Ularning kamchiliklari qilib esa: uzatishlar sonining cheklanganligi, bir juft tishli g'ildirak uchun $U_{\max} = 12,5$ bika ishlaydi, shuning uchun titrash va shovqin manbai hisoblanadi hamda zarbali va keskin o'zgaruvchan yuklanishlarga yaxshi chidamaydi, katta aniqlikdagi tishli g'ildiraklarni tayyorlash nisbatan murakkab va qimmatroq ekanligini keltirish mumkin.

Tishli uzatmaning turi, uning bajaradigan vazifasi, yuklanish xususiyati va ishlash sharoitiga qarab qabul qilinadi.

Ularga misol qilib: sikloida profilli tishlar sekin yurar va kam yuklangan uzatmalarda, Novikov tipidagi tishlar katta quvvatlarni uzatishda, qolgan hollarda esa evolventali tishlar ishlatiladi.



3.5-rasm. Tishli uzatmalar.

Tishli uzatmalarning aylana tezlik - $v \leq 5$ m/s bo'lganda to'g'ri tishli, $v > 5$ m/s da qiya tishli, og'ir yuklangan uzatmalarda esa shevron tishli g'ildiraklar ishlatiladi.

Tashqi ilashishli uzatmalar harakat yo'nalishini teskarilatish zarur bo'lganda, ichki ilashish esa yo'nalishni bir xil saqlash uchun qo'llaniladi.

Mashinaning konstruksiyasi imkon berganda uzatmalarni har doim yopiq yoki yarim yopiq korpusga moylanadigan qilib joylashtirish zarur.

Planetar uzatmalar - pog'onalar sonini ko'paytirmasdan ancha katta yoki kichik uzatish nisbatlarini olish, hamda harakatni bir vaqtning

o'zida bir nechta yo'nalishda uzatish imkonini beradi. Biroq bu uzatmalar nisbatan yuqori aniqlikda tayyorlash va yig'ishni talab qiladi, hamda ularni yig'ish uchun ko'proq vaqt sarflanadi.

Tishli g'ildiraklarning silindrik va konussimon xillari bor (3.5-rasm). Silindrik tishli g'ildiraklar to'g'ri, qiyshiq va shevron tishli qilib tayyorlanadi (3.5, a, b, d-rasmlar).

Qiyshiq va shevron tishli g'ildiraklar ancha katta kuchlarni ravon uzatish bilan birga ishlash jarayonida tovushni kam chiqaradi.

Tishli g'ildiraklar, odatda, cho'yan va po'lat quymalardan, shuningdek, konstruksion va maxsus po'latlardan yo'nib, bolg'alab, shtamplab yoki payvandlab tayyorlanadi. Tishli g'ildiraklarning tishlari stanoklarda ishlanadi.

Tishli g'ildiraklarning o'lchamlari mustahkamlikka (egilishga), siljishdagi kontakt mustahkamlikka, yeyilishga va qizishga hisoblab aniqlanadi.

$\frac{t}{\pi}$ nisbati modul deb ataladi va m harfi bilan belgilanadi.

Modul mm larda o'lchanadi, uning quyidagi qiymatlari: 1,5; 2; 2,5; 3; 4,5; 6; 8; 10 va boshqalar ko'zda tutilgan.

Moduldan foydalanib, bo'luvchi aylana diametrini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

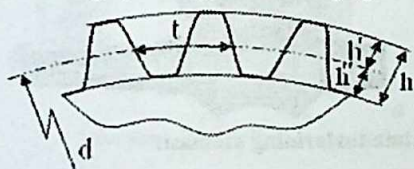
$$d = \frac{t}{\pi} \cdot z = m \cdot z, \text{ mm} \quad (3.12)$$

bu yerda: t - tishning qadami, mm;

z - g'ildirakdagi tishlar soni;

m - tishning moduli (3.6-rasm).

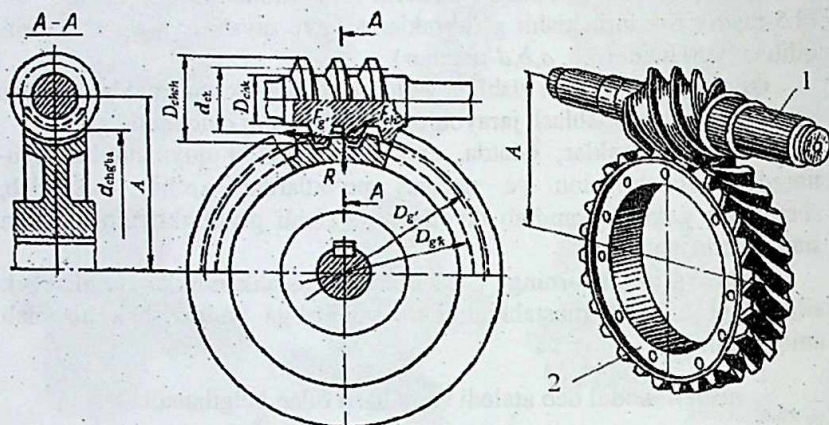
3.6-rasmda h - g'ildirakdagi tishning balandligi, h' - tish kallagining balandligi ($h' = m$), h'' - tish oyog'ining balandligi ($h'' = 1,25m$).



3.6-rasm. Tishli g'ildirakning o'lchamlari

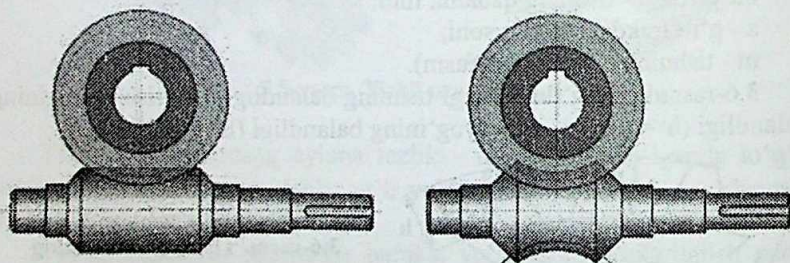
Chervyakli uzatma uzatish soni katta (10, 25, 100 gacha, ba'zan, 400 gacha, bu chervyak spirallarining kirimlar soniga bog'liq bo'ladi) bo'lgan hollarda bir-biriga yaqin joylashgan ayqash vallarni aylantirish uchun qo'llaniladi.

Chervyakli uzatma chervyak (ko'pincha, val bilan birga po'latdan bir, ikki yoki uch kirimli speral tishli qilib tayyorlanadi) va chervyak g'ildirigidan (g'ildirak gardishiga bronza yoki chugundan yasalgan tishli halqa presslanadi) iborat (3.7-rasm).



3.7-rasm. Chervyakli uzatma: 1-chervyak; 2- chervyak g'ildiragi.

3.7-rasmda A - o'qlar orasidagi masofa, $d_{ch'ba}$ - chervyak g'ildiragining bo'luvchi aylanasi diametri, d_{ch} - chervyakning bo'luvchi aylanasi diametri, F_g - g'ildirakning aylanish kuchi, F_{ch} - chervyakning aylantirish kuchi, R - radial kuch.



3.8-rasm. Chervyakli uzatma turlarining sxemasi:

Chervyakli uzatmalar tishli uzatmalar kabi, mustahkamlikka, yeyilishga va qizishga hisoblanadi.

Chervyakli uzatma chervyakdan chervyak g'ildirakka aylanma harakat uzatish uchun, ya'ni tezlikni pasaytirish uchun qo'llaniladi. Bu uzatma o'z-o'zini to'xtatish xususiyatiga ega.

Chervyakli uzatmaning uzatish soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$i = \frac{z_{g'}}{z_{ch}} = \frac{n_{ch}}{n_{g'}} \quad (3.13)$$

bu yerda; $z_{g'}$ - chervyak g'ildiragidagi tishlar soni;

z_{cy} - chervyak spirallarining kirish soni;

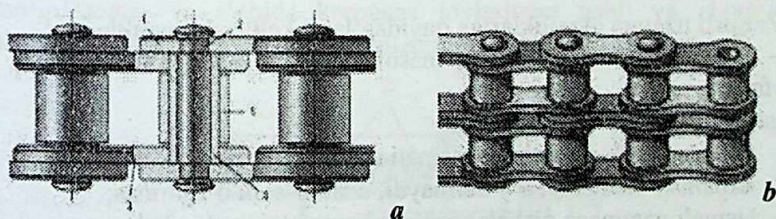
n_{ch} - chervyak valining aylanishlar soni;

$n_{g'}$ - chervyak g'ildiragining aylanishlar soni.

3.5. Zanjirli uzatma

Zanjirli uzatma yetakchi va yetaklanuvchi yulduzlar hamda zanjirdan iborat. U uzatish soni qiymati o'zgarmagani holda ancha uzoq masofaga (o'qlar orasidagi masofa 8 m gacha bo'lishi mumkin) aylanma harakat uzatish uchun xizmat qiladi.

Qurilish va melioratsiya mashinalarida yuk ko'tarish, tortish va harakatlantirish zanjirlari qo'llaniladi. Yuk ko'tarish zanjirlari yukni ko'tarish va tushirish uchun xizmat qiladi. Tortish zanjirlari yuk tashishi qurilmalarida qo'llaniladi. Harakatlantiruvchi zanjirlar ikki parallel val orasida burovchi moment uzatadi. Dinamik yuklamalarni kamaytirish uchun ular kichik qadamli va yeyilishga chidamli qilib ishlanadi.

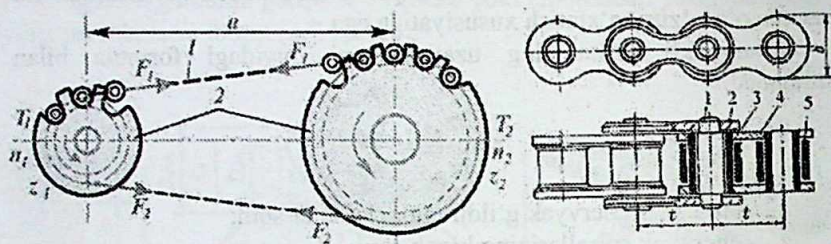


3.9-rasm. Zanjirli uzatma turlari: *a*-bir qatorli; *b*-ko'p qatorli.

Zanjiri 10...15 m/s gacha tezlikda va $i = 6...7$ gacha uzatish sonida ishlaydigan zanjirli uzatmalar eng ko'p tarqalgan. Zanjirli uzatmalarda vtulka-rolikli zanjirlar ko'proq ishlatiladi.

Vtulka-rolikli zanjir (3.10-rasm) valiklar 1 bilan birlashtirilgan tashqi plastinalar 2, vtulkalar 3 ga mahkamlangan ichki plastinkalar 4 va

roliklar 5 dan iborat. Vtulkalar valiklarda, roliklar esa vtulkalarda erkin aylanishi mumkin.



3.10-rasm. Zanjirli uzatma.

Katta kuchlarni uzatish uchun ko'p qatorli vtulka-rolikli zanjirlar qo'llaniladi.

Zanjirli uzatma bir zanjir bilan bir necha valni aylantirishga imkon beradi. Sharnirlarning yeyilishi va zvenolarning uzayishi natijasida zanjirlarning salqilaniib qolishi, zanjirli uzatmalarning kamchiligidir.

Rolik yulduzcha tishiga tekkanda aylanib ketishi, rolikni sirpanib ishqalanishni dumalab ishqalanishga aylantiradi. Bu xol tishlarning yeyilishini susaytiradi va uzatma ishini yaxshilaydi. Aylana tezligi 20 m/s gacha bo'lganda vtulka-rolikli zanjir ishlatiladi.

Tishli zanjirlar vtulka rolikliga nisbatan yetarli darajada ravon va shovqinsiz ishlaydi.

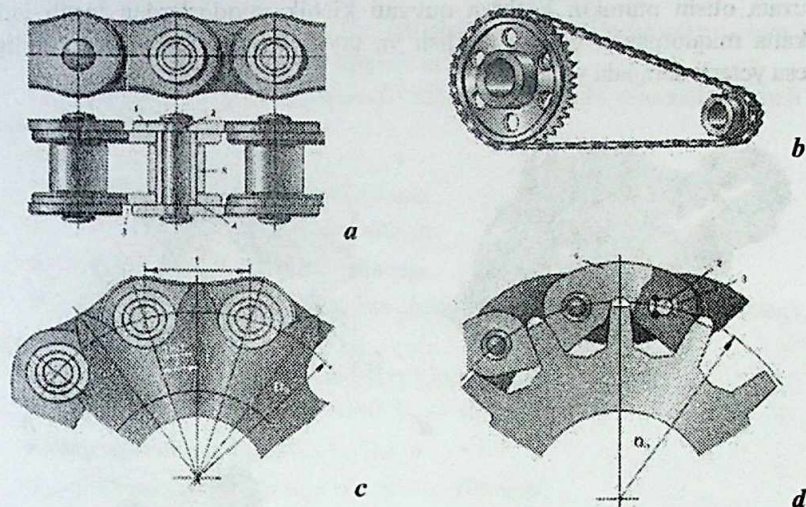
Tishli zanjirli uzatmalar nisbatan katta aylana tezlikda ishlay oladi 35 m/s gacha, lekin ularni tayyorlash va montajiga yuqori aniqlik talab etiladi.

Zanjirli uzatma afzalliklariga quyidagilarni keltirash mumkin:

- harakatni nisbatan uzoq masofaga uzata oladi, vallar orasida masofa

5 m ga etadi;

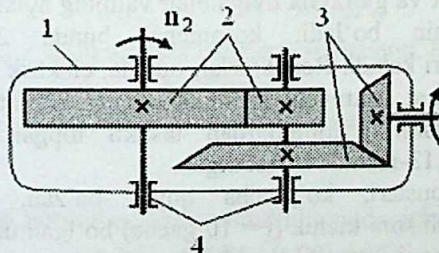
- vallarga tushadigan kuch tasmali uzatmalarga qaraganda kichik;
- sirpanish hodisasi ro'y bermaydi, uzatish soni o'zgarmas;
- tasmali uzatmaga nisbatan kattaroq quvvatni uzata oladi.
- zanjirli uzatmalar markazlararo masofa nisbatan katta bo'lganda, tishli uzatmalarda bajarish murakkab, tasmada esa yetarli darajada ishonchli natija bermaydigan hollarda ishlatiladi.



3.11-rasm. Zanjirli uzatma turlari: a, b- vtulka-rolikli; c, d- tishli.

3.6. Reduktorlar, uzatmalar qutisi

Mashinaning harakatlantiruvchi qismi (energiya manbai aksariyat elektr dvigatel)dan uning ish bajaruvchi qismiga aylanma harakat tezligini kamaytirib, burovchi momentning qiymatini oshirib uzatishga mo'ljallangan va alohida korpusga joylashgan tishli va chervyakli uzatmalardan tashkil topgan mexanizmlar reduktorlar deb yuritiladi.

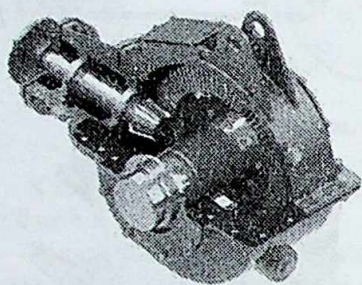


3.12-rasm. Reduktorning shartli chizmasi:

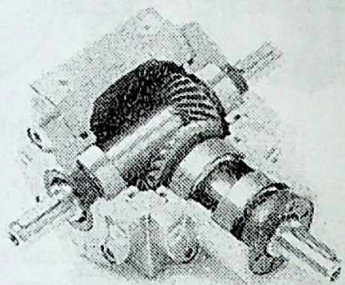
1-korpus; 2-silindrik tishli uzatma; 3-konusli tishli uzatma.

Reduktor deb - aylanishlar sonini kamaytirib burovchi momentni oshirib beradigan yopiq tishli uzatmaga aytiladi.

Tishli uzatmali reduktorlar. Bu reduktorlardan eng ko'p ishlatiladigani - silindr g'ildirakli reduktorlardir. Bunday reduktorlarning uzata olishi mumkin bo'lgan quvvati kichik miqdorlardan tortib juda katta miqdorgacha bo'lib, tuzilish va tayyorlanishi oddiy, chidamliligi esa yetarli darajada yuqoridir.



a

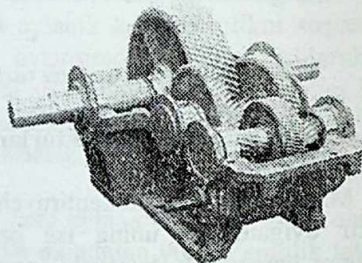


b

3.13-rasm. Reduktorning turlari: *a, b*

-konusli reduktorlar;

s - T tipidagi uch bosqichli reduktor.



s

Odatdagi tishli uzatmali reduktorlarning xizmat muddatini 30...50 ming soat qilib belgilash tavsiya etiladi.

Odatda, elektrik va gidravlik dvigatellar valining aylanishi taxminan 1000...1500 ayl/min bo'ladi; ko'pincha, bunda 20...25 marta kamaytirishga to'g'ri keladi. Reduktorlar, odatda, elektrik yoki gidravlik dvigatel bilan harakat uzatuvchi mashina orasiga o'rnatiladi. Konusli hamda silindrik tishli g'ildiraklardan tashkil topgan reduktorning umumiy chizmasi 3.13-rasmda ko'rsatilgan.

Reduktor korpuslari, ko'pincha quyib ba'zan, payvandlanib tayyorlanadi. Uzatish soni kichik ($i = 10$ gacha) bo'lgan uzatmalarda bir pog'anali, uzatish soni katta bo'lganlarida esa ikki va uch pog'anali reduktorlar qo'llaniladi.

O'qlararo masofani aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi

$$a'_w = K_a(i+1) \sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 i^2 \Psi_{ba}}} = K_a(i_{2,x}+1) \sqrt[3]{\frac{T_{3,x} K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 i_{2,x}^2 \Psi_{ba}}}; mm \quad (3.14)$$

bu yerda: i – Reduktorning uzatish nisbati (tasmasli uzatmalar uchun $i = i_{2,x}$, zanjirli uzatmalar uchun $i = i_{1,x}$)

T_2 – Reduktorning yetaklanuvchi validagi burovchi moment (tasmasli uzatmalar uchun $T_2 = T_{3,x}$,

zanjirli uzatmalar uchun $T_2 = T_{2,x}$)

K_a – o'q-lararo masofani koeffitsienti

$K_a = 49.5$ – to'g'ri tishli uzatmalarda;

$K_a = 43.0$ – qiya tishli uzatmalarda.

$K_{H\beta}$ – tish eni bo'yicha yuklanishni ravon bo'lmaganini hisobga oluvchi koeffitsient.

G'ildiraklar tayanchlarga nisbatan simmetrik joylashgan.

$K_{H\beta} = 1,00 \div 1,15$ – qabul qilamiz $K_{H\beta} = 1,1$.

Agar yuklanish o'zgarmas bo'lsa $K_{H\beta} = 1,0$.

Ψ_{ba} – g'ildirak enini hisobga oluvchi koeffitsient.

$\Psi_{ba} = 0,125 \div 0,25$ – to'g'ri tishli uzatmalar uchun,

$\Psi_{ba} = 0,25 \div 0,40$ – qiya tishli uzatmalar uchun.

$[\sigma_H]$ – loyiha hisobi uchun ruxsat etilgan kontakt zo'riqishi quyidagicha aniqlanadi:

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{Hlimb} K_{HLL}}{[S_H]}; MPa \quad (3.15)$$

bu yerda: σ_{Hlimb} – kontakt yuklanishlar sikli asosiy (bazaviy) ga teng bo'lgandagi chidamlilik chegarasi bo'lib quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_{Hlimb} = 2 \cdot HB + 70; MPa \quad (3.16)$$

bu yerda: K_{HLL} – uzoq muddat ishlash koeffitsienti. $K_{HLL} = 1$

$[S_H]$ – xavfsizlik koeffitsienti.

$[S_H] = 1,1 \div 1,2$ – normallashtirilgan g'ildiraklar uchun $[S_H] = 1,2$ deb qabul qilamiz.

G'ildiraklarni normal ilashish modulini quyidagicha aniqlaymiz.

$$m'_n = (0,01 \div 0,02) a_w; \quad (3.17)$$

G'ildiraklar tishlari sonini quyidagicha aniqlaymiz.

a) Ikki tishli uzatmaning umumiy tishlar soni quyidagicha aniqlanadi.

$$z_{\Sigma} = \frac{2a_w \cos \beta}{m_n}; \text{dona} \quad (3.18)$$

b) yetaklovchi g'ildirak tishlarining soni z_{Σ} ga bog'liq holda aniqlashimiz mumkin.

$$z_1 = \frac{z_{\Sigma}}{i_{2,x} + 1}; \text{dona} \quad (3.19)$$

c) yetaklanuvchi g'ildirak tishlarini soni ham z_{Σ} ga bog'liq holda aniqlashimiz mumkin.

$$z_2 = z_{\Sigma} - z_1; \text{dona} \quad (3.20)$$

4. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklar tishlarining soni orqali xaqiqiy uzatish nisbatini va xatolikning % dagi miqdorini aniqlaymiz.

$$i' = \frac{z_2}{z_1}; \quad \Delta i = \frac{i' - i_{2,x}}{i_{2,x}} \cdot 100; \% \quad (3.21)$$

Δi % miqdori ± 3 foizdan oshmasligi kerak.

5. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning bo'lish diametrlarini ya'ni d_1 va d_2 quyidagicha aniqlaymiz.

$$d_1 = z_1 \frac{m_n}{\cos \beta}; \text{mm} \quad d_2 = z_2 \frac{m_n}{\cos \beta}; \text{mm} \quad (3.22)$$

6. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning bo'lish diametrlari orqali markazlararo masofasining qiymatini quyidagicha tekshirishimiz mumkin.

$$a_{w.mex} = \frac{1}{2}(d_1 + d_2); \text{mm} \quad (3.23)$$

7. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning tish ustki diametrini yani tashqi aylana diametrini quyidagicha aniqlashimiz mumkin.

$$d_{a1} = d_1 + 2 \cdot m_n; \text{mm} \\ d_{a2} = d_2 + 2 \cdot m_n; \text{mm} \quad (3.24)$$

8. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning enini quyidagicha aniqlaymiz.

$$b_2 = \psi_{ba} \cdot a_w; \text{mm} \\ b_1 = b_2 + (5 \dots 10); \text{mm} \quad (3.25)$$

9. Yetaklovchi g'ildirakning aylanma tezligini aniqlash formulasi quyidagicha bo'ladi.

$$v = \frac{\omega_1 \cdot d_1}{2} = \frac{\omega_{2x} \cdot d_1}{2}; m/s \quad (3.26)$$

10. Kontakt kuchlanishni tekshirish uchun avval yuklanish koeffitsientini aniqlashimiz kerak bo'ladi.

$$K_H = K_{H\beta} \cdot K_{H\alpha} \cdot K_{Hv}; \quad (3.27)$$

11. Aniqlangan o'lchamlarga qarab kontakt zo'riqlarni quyidagi formula orqali tekshiramiz.

$$\sigma_H = \frac{270}{a_w} \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_H \cdot (i+1)^3}{b_2 \cdot i^2}} = \frac{270}{a_w} \sqrt{\frac{T_{3x} \cdot K_H \cdot (i_{2x}+1)^3}{b_2 \cdot i_{2x}^2}}; MPa \quad (3.28)$$

12. Tishli uzatmaga ta'sir etayotgan kuchlarni aniqlash:

a) Aylana bo'ylab yo'nalgan kuchni quyidagicha aniqlanadi:

$$F_t = \frac{2 \cdot T_1}{d_1} = \frac{2 \cdot T_{2x}}{d_1}; N \quad (3.29)$$

b) Oq bo'ylab yo'nalgan kuchni quyidagicha aniqlashimiz mumkin.

$$F_a = F_t \cdot \operatorname{tg} \beta; N \quad (3.30)$$

c) Radial kuchning qiymati.

$$F_r = F_t \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\cos \beta}; N \quad (3.31)$$

13. Eguvchi kuchlanish bo'yicha chidamliligini quyidagicha tekshiramiz:

$$\sigma_F = F_t \cdot K_F \cdot Y_F \cdot Y_\beta \cdot \frac{K_{Fa}}{b_2 \cdot m_n}; MPa \quad (3.32)$$

bu yerda: K_F – yuklanish koeffitsienti bo'lib quyidagicha aniqlanadi.

$$K_F = K_{F\beta} \cdot K_{Fv}; \quad (3.33)$$

Y_β – xatolikni oldini oluvchi (kompensatsiya) koeffitsient bo'lib quyidagicha aniqlanadi.

$$Y_\beta = 1 - \frac{\beta^0}{140}; \quad (3.34)$$

14. Ekvivalent tishlar sonini aniqlash.

a) Shesternya uchun quyidagicha aniqlanadi

$$Z_{v1} = \frac{Z_1}{\cos^3 \beta}; \text{dona} \quad (3.35)$$

b) Tishli g'ildirak uchun esa quyidagicha aniqlanadi

$$Z_{v2} = \frac{Z_2}{\cos^3 \beta}; \text{dona} \quad (3.36)$$

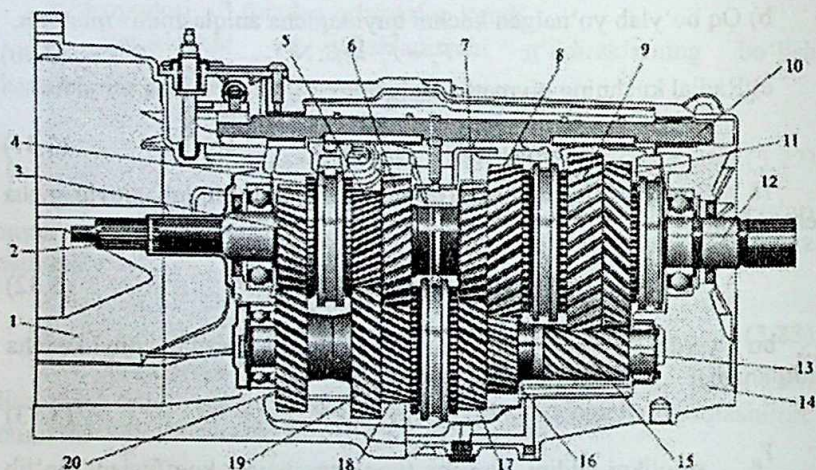
15. Ruxsat etilgan eguvchi kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{F\text{limb}}^0}{[S_F]}; \text{MPa} \quad (3.37)$$

bu yerda: $\sigma_{F\text{limb}}^0$ - sikli asosiy (bazaviy) ga teng bo'lgandagi chidamlilik chegarasi bo'lib quyidagicha aniqlanadi.

$$\sigma_{F\text{limb}}^0 = 1,8 \cdot HB; \text{MPa} \quad (3.38)$$

Uzatmalar qutisi ham reduktorning bir turi bo'lib, unda tishli uzatmalarni maxsus dastaklar orqali uzib qayta ulash imkoniyati bo'ladi. Shu imkoniyatdan foydalanib, tezlikni kamaytirish yoki oshirish mumkin.



3.14-rasm. Uzatmalar qutisining tuzilishi: 1-karter; 2-kirish val; 3-kiruvchi valning yetakchi shesterniyasi; 4-sixronizator muftasi; 5, 19-oltinchi uzatmani qo'shuvchi shesterniya; 6, 18-uchinchi uzatmani qo'shuvchi shesterniya; 7, 17- t o'rtinchi uzatmani qo'shuvchi shesterniya; 8, 16- ikkinchi uzatmani qo'shuvchi shesterniya; 9- birinchi uzatmani qo'shuvchi shesterniya; 10-uzatmani qo'shuvchi markaziy shtok; 11-orqaga harakatlanuvchi uzatmani qo'shuvchi shesterniya; 12-ikkinchi val; 13-oraliq val; 14-uzatmalar qutisining orqa qismi; 15- orqaga harakatlanuvchi uzatma bilan birinchi uzatmani qo'shuvchi shesterniya; 20-doimiy aylanuvchi yetakchi shesterniya.

Reduktorni hisoblash bo'yicha amaliy mashg'ulot

1. O'qlararo masofani quyidagicha aniqlaymiz

$$a'_w = K_a (i + 1) \sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 i^2 \Psi_{ba}}} = K_a (i_{2,x} + 1) \sqrt[3]{\frac{T_{3,x} K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 i_{2,x}^2 \Psi_{ba}}} =$$

$$= 43(4,5 + 1) \sqrt[3]{\frac{1481,5 \cdot 10^3 \cdot 1,1}{375^2 \cdot 4,5^2 \cdot 0,4}} = 266,5; \text{ mm}$$

bu yerda: i – Reduktorning uzatish nisbati (tasmali uzatmalar uchun $i = i_{2,x}$, zanjirli uzatmalar uchun $i = i_{1,x}$)

T_2 – Reduktorning yetaklanuvchi validagi burovchi moment (tasmali uzatmalar uchun $T_2 = T_{3,x}$, zanjirli uzatmalar uchun $T_2 = T_{2,x}$)

K_a – o'qlararo masofani koeffitsienti $K_a = 49,5$ – to'g'ri tishli uzatmalarda; $K_a = 43,0$ – qiya tishli uzatmalarda.

$K_{H\beta}$ – tish eni bo'yicha yuklanishni ravon bo'lmaganini hisobga oluvchi koeffitsient. $K_{H\beta} = 1,00 \div 1,15$ – qabul qilamiz $K_{H\beta} = 1,1$.

Agar yuklanish o'zgarmas bo'lsa $K_{H\beta} = 1,0$.

Ψ_{ba} – g'ildirak enini hisobga oluvchi koeffitsient. $\Psi_{ba} = 0,125 \div 0,25$ – to'g'ri tishli uzatmalar uchun, $\Psi_{ba} = 0,25 \div 0,40$ – qiya tishli uzatmalar uchun.

$\Psi_{ba} = 0,40$ – deb qabul qilamiz.

$[\sigma_H]$ – loyiha hisobi uchun ruxsat etilgan kontakt zo'riqishi

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{Hlimb} K_{HL}}{[S_H]} = \frac{450 \cdot 1}{1,2} = 375; \text{ MPa}$$

bu yerda: σ_{Hlimb} – kontakt yuklanishlar sikli asosiy (bazaviy) ga teng bo'lgandagi chidamlilik chegarasi bo'lib quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_{Hlimb} = 2 \cdot HB + 70 = 2 \cdot 190 + 70 = 450; \text{ MPa}$$

bu yerda: K_{HL} – uzoq muddat ishlash koeffitsienti. $K_{HL} = 1$

$[S_H]$ – xavfsizlik koeffitsienti bo'lib $[S_H] = 1,1 \div 1,2$ – normallashtirilgan g'ildiraklar uchun $[S_H] = 1,2$ deb qabul qilamiz.

2. G'ildiraklarni normal ilashish modulini quyidagicha aniqlaymiz.

$$m'_n = (0,01 \div 0,02) a_w = 0,01 \cdot 280 = 2,8$$

3. G'ildiraklar tishlari sonini quyidagicha aniqlaymiz.

$$z_z = \frac{2a_w \cos \beta}{m_n} = \frac{2 \cdot 280 \cdot \cos 10^\circ}{2,8} = 196,96 \approx 197; \text{ dona}$$

$\beta = 8 \div 15^\circ$ oraliqda qabul qilamiz

b) yetaklovchi g'ildirak tishlarini soni z_z ga bog'liq holda aniqlashimiz mumkin.

$$z_1 = \frac{z_z}{i_{2,x} + 1} = \frac{197}{4,5 + 1} = 35,8 \approx 36; \text{dona}$$

c) yetaklanuvchi g'ildirak tishlarini soni ham z_z ga bog'liq holda aniqlashimiz mumkin.

$$z_2 = z_z - z_1 = 197 - 36 = 161; \text{dona}$$

4. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklar tishlarining soni orqali xaqiqiy uzatish nisbatini va xatolikning % dagi miqdlorini aniqlaymiz.

$$i' = \frac{z_2}{z_1} = \frac{161}{36} = 4,47 \quad \Delta i = \frac{i' - i_{2,x}}{i_{2,x}} \cdot 100\% = -0,62\%$$

Δi % miqdori ± 3 foizdan oshmasligi kerak.

5. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning bo'lish diametrlarini ya'ni d_1 va d_2 quyidagicha aniqlaymiz.

$$d_1 = z_1 \frac{m_n}{\cos \beta} = 36 \cdot \frac{2,8}{0,985} = 102,34; \text{mm}$$

$$d_2 = z_2 \frac{m_n}{\cos \beta} = 161 \cdot \frac{2,8}{0,985} = 457,66; \text{mm}$$

6. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning bo'lish diametrlari orqali markazlararo masofaning qiymatini quyidagicha tekshirishimiz mumkin.

$$a_{w, \text{max}} = \frac{1}{2}(d_1 + d_2) = \frac{1}{2}(102,34 + 457,66) = 280; \text{mm}$$

7. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning tish ustki diametrini yani tashqi aylana diametrini quyidagicha aniqlashimiz mumkin.

$$d_{a1} = d_1 + 2 \cdot m_n = 102,34 + 2 \cdot 2,8 = 107,94; \text{mm}$$

$$d_{a2} = d_2 + 2 \cdot m_n = 457,66 + 2 \cdot 2,8 = 463,26; \text{mm}$$

8. Yetaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning enini quyidagicha aniqlaymiz.

$$b_2 = \psi_{ba} \cdot a_w = 0,4 \cdot 280 = 112; \text{mm}$$

$$b_1 = b_2 + (5 \dots 10) = 112 + 5 = 117; \text{mm}$$

9. Yetaklovchi g'ildirakning aylanma tezligini aniqlash formulasi quyidagicha.

$$v = \frac{\omega_1 \cdot d_1}{2} = \frac{\omega_{2,x} \cdot d_1}{2} = \frac{24,2 \cdot 102,34}{2 \cdot 10^3} = 1,24; \text{m/s}$$

ω_1 – Reduktor yetaklovchi g'ildiragining burchak tezligi (tasmasli uzatmalar uchun $\omega_1 = \omega_{2,x}$, zanjirli uzatmalar uchun $\omega_1 = \omega_{1,x}$)

10. Kontakt kuchlanishni tekshirish uchun avval yuklanish koeffitsientini aniqlashimiz kerak bo'ladi.

$$K_H = K_{H\beta} \cdot K_{Ha} \cdot K_{Hv} = 1,1 \cdot 1,08 \cdot 1,1 = 1,31$$

bu yerda:

$$K_{H\sigma} = 1,02 \dots 1,16 \quad K_{H\sigma} = 1,08$$

$$K_{H\nu} = 1,02 \dots 1,1 \quad K_{H\nu} = 1,1$$

11. Aniqlangan o'lchamlarga qarab kontakt zo'riqlishlarni quyidagi formula orqali tekshiramiz.

$$\sigma_H = \frac{270}{a_w} \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_H \cdot (i+1)^3}{b_2 \cdot i^2}} = \frac{270}{a_w} \sqrt{\frac{T_{3x} \cdot K_H \cdot (i_{2x}+1)^3}{b_2 \cdot i_{2x}^2}} =$$

$$= \frac{270}{280} \sqrt{\frac{1481,5 \cdot 10^3 \cdot 1,31 \cdot (4,5+1)^3}{112 \cdot 4,5^2}} = 363,4; MPa$$

i – Reduktorning uzatish nisbati (tasmasli uzatmalar uchun $i = i_{2x}$, zanjirli uzatmalar uchun $i = i_{1x}$)

T_2 – Reduktorning yetaklanuvchi validagi burovchi moment (tasmasli uzatmalar uchun $T_2 = T_{3x}$, zanjirli uzatmalar uchun $T_2 = T_{2x}$)

Aniqlangan qiymat bo'yicha quyidagi shart bajarilishi kerak.

$$\sigma_H < [\sigma_H] \quad [\sigma_H] = 375 MPa \quad \sigma_H = 363,4; MPa \quad 363,4 < 375$$

12. Tishli uzatmaga ta'sir etayotgan kuchlarni aniqlash:

a) Aylana bo'ylab yo'nalgan kuchni quyidagicha aniqlaymiz

$$F_t = \frac{2 \cdot T_1}{d_1} = \frac{2 \cdot T_{2x}}{d_1} = \frac{2 \cdot 344,13 \cdot 10^3}{102,34} = 6725,56; N$$

T_1 – Reduktorning yetaklovchi validagi burovchi moment (tasmasli uzatmalar uchun $T_1 = T_{2x}$, zanjirli uzatmalar uchun $T_1 = T_{1x}$)

b) Oq bo'ylab yo'nalgan kuchni quyidagicha aniqlashimiz mumkin.

$$F_a = F_t \cdot \operatorname{tg} \beta = 6725,56 \cdot \operatorname{tg} 10^\circ = 1185,7; N$$

c) Radial kuchning qiymati.

$$F_r = F_t \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\cos \beta} = 6725,56 \cdot \frac{\operatorname{tg} 20^\circ}{\cos 10^\circ} = 2485,4; N$$

13. Eguvchi kuchlanish bo'yicha chidamliligini quyidagicha tekshiramiz:

$$\sigma_F = F_t \cdot K_F \cdot Y_F \cdot Y_\beta \cdot \frac{K_{Fa}}{b_2 \cdot m_n} = 6725,56 \cdot 1,44 \cdot 3,75 \cdot 0,93 \cdot \frac{0,92}{112 \cdot 2,8} = 98,8 MPa$$

K_F – yuklanish koeffitsienti bo'lib quyidagicha aniqlanadi.

$$K_F = K_{F\beta} \cdot K_{F\nu} = 1,25 \cdot 1,15 = 1,4375$$

bu yerda: $K_{F\beta}$ – tishni uzunligi bo'yicha yuklamani notekis taqsimlanganlik koeffitsienti bo'lib $K_{F\beta} = 1,00 \dots 1,62$.

$K_{F\nu}$ – dinamik koeffitsient. $K_{F\nu} = 1,1 \dots 1,45$

Y_F – tish shaklini hisobga oluvchi va ekvivalent tishlar soni uchun koeffitsient bo'lib $z_1 = 36$ uchun $Y_F = 3,75$ ni tanlab olishimiz mumkin.

Y_β – xatolikni oldini oluvchi (kompensatsiya) koeffitsient bo'lib quyidagicha aniqlanadi.

$$Y_{\beta} = 1 - \frac{\beta^0}{140} = 1 - \frac{10}{140} = 0.93$$

K_{Fa} - koeffitsientni loyihaviy hisob uchun $K_{Fa}=0,92$ deb qabul qilishimiz mumkin.

14. Ekvivalent tishlar sonini aniqlash.

a) Shesternya uchun quyidagicha aniqlanadi

$$Z_{v1} = \frac{Z_1}{\cos^3 \beta} = \frac{36}{\cos^3 10^0} = 37,67 \approx 38; \text{dona}$$

b) Tishli g'ildirak uchun esa quyidagicha aniqlanadi

$$Z_{v2} = \frac{Z_2}{\cos^3 \beta} = \frac{161}{\cos^3 10^0} = 168,47 \approx 168; \text{dona}$$

15. Ruxsat etilgan eguvchi kuchlanish aniqlaymiz.

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{F\text{limb}}^0}{[S_F]} = \frac{342}{1,75} = 195,4; \text{MPa}$$

$\sigma_{F\text{limb}}^0$ - sikli asosiy (bazaviy) ga teng bo'lgandagi chidamlilik chegarasi bo'lib quyidagicha aniqlanadi.

$$\sigma_{F\text{limb}}^0 = 1,8 \cdot HB = 1,8 \cdot 190 = 342; \text{MPa}$$

bu yerda: $[S_F]$ - xavfsizlik koeffitsient $[S_F] = 1,75$, $\sigma_F \leq [\sigma_F]$ - shart bajarilishi kerak. $98,8 \leq 195,4$ - shart bajarildi

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. Uzatmalarining qanday turlarini bilasiz?
2. Uzatmalarining foydali ish koeffitsienti qanday aniqlanadi?
3. Aylanuvchi valdagi quvvatni topish formulasini yozib bering.
4. Uzatishlar soni qanday aniqlanadi?
5. Valning burovchi momenti qanday aniqlanadi?
6. Tasmali uzatmaning yutuq va kamchiliklarini aytib bering.
7. Tishli uzatmalarining qanday turlarini bilasiz?
8. Chervyakli uzatmaning yutug'i nimadan iborat?
9. Zanjirli uzatma qanday detallardan tashkil topgan?
10. Reduktor deb nimaga aytiladi va u uzatmalar qutisidan nimasi bilan farq qiladi?

II-BO'LIM. QURILISH VA MELIORATSIYA MASHINALARIDA ISHLATILADIGAN UMUMIY MEXANIZMLAR

4-BOB. UMUMIY MA'LUMOTLAR

4.1. Mashinaning konstruktiv va kinematik chizmasi haqida tushuncha

Energiyani bir turdan boshqa turga aylantirib, foydali ish bajaruvchi qurilmaga *mashina* deb ataladi. Mashina - bir nechta mexanizmlardan tashkil topgan bo'lib, ular umumiy korpusga birlashtirilgan qurilmadir.

Bir nechta detal va qismlardan tashkil topgan va harakatni uzatuvchi qurilmaga *mexanizm* deb ataladi.

Qurilish mashinalari asosan quyidagi qismlar: harakat manbaasi, yurish jihozi, ish jihozi va boshqaruv sistemasidan tashkil topgan.

Suv xo'jaligi va melioratsiya qurilishda ishlatiladigan mashina va mexanizmlarni quyidagicha sinflash mumkin: bajariladigan ishning turiga qarab: ish jarayonining holati va texnologiyasiga; ish tartibiga; harakat berish turiga; mashinaning ish unumdorligi va quvvatiga; yurish uskunasiga; boshqarish turiga.

Suv xo'jaligi va melioratsiya ishlarida qo'llaniladigan mashinalarni o'z vazifasiga ko'ra quyidagi sinfga ajratish mumkin: transport qiluvchi, yuk ko'taruvchi, yuklab tushiruvchi, yer ishlari, tosh maydalash va saralash, beton va temirbeton ishlari, qoziq qoqish va qo'porish, melioratsiya, materiallarga ishlov berish.

O'z navbatida har bir sinf, bajariladigan ishning holatiga va unda qo'llaniladigan mashina turlariga qarab, guruhlarga bo'linadi. Masalan yer ishlari mashinalari va hokazo.

Mashinaning asosiy qism va mexanizmlarini o'zaro joylashishining umumiy ko'rinishiga konstruktiv chizmasi deyiladi.

Mashinaning o'zaro bog'langan harakat uzatuvchi mexanizmlarini joylashishining umumiy ko'rinishiga kinematik chizmasi deyiladi. Kinematik chizmani oddiylashtirish maqsadida shartli belgilardan foydalaniladi.

Kinematik sxemalarining shartli belgilari. Mexanizmlarning o'zaro bog'lanishi hamda harakatni dvigateldan yoki boshqa energiya manбайдan ayrim mexanizmlarga uzatish usullari ko'rsatilgan mashina

mexanizmining shartli sxematik ifodasi mashinaning kinematik sxemasi deyiladi.

Chizmalarga qarab, mashinaning umumiy tuzilishini tezroq bilib olish, uning ishlash prinsipini anglash va harakatni dvigateldan ayrim mexanizmlarga uzatish usullarini tushinib olish uchun uning konstruktiv va kinematik sxemasi chiziladi.

Faqat asosiy uzal yoki mexanizmlari hamda ularning o'zaro joylashish vaziyatlari, tuzilishi sxematik tasvirlangan mashinaning umumiy ko'rinishi ifodalangan chizma mashinaning konstruktiv sxemasi deyiladi.

Gidravlik uzatmalarning tasvirlari. Hidravlik uzatmalar tasviri nasos qurilmalari, rostlagichlar, gidromotorlar va boshqalarning konstruktiv tuzilishidan qat'iy nazar ularning bevosita aloqalarining bir-biriga bog'liqliklarini ifodalaydi.

Gidravlik tasvirlarga quyidagilar bog'liq bo'ladi:

– ekskavatorning ish paytida har xil ishchi jihozlari orqali texnologik jarayonning bajarilish mumkinligi;

– ekskavatorning ish unumdorligiga, kovlash paytida boshqarishning qulayligi, bir necha operatsiya (jarayon)ni qo'shib olib borishi (ko'tarib-burilishi va orqaga qaytishi);

– ish jarayonida nasos qurilmalaridan ko'proq foydalanib, nasoslardagi ishchi suyuqliklar hisobiga kamroq energiya yo'qotish;

– nasos qurilmalaridagi quvvatlardan foydalanib, (nasoslardagi ishchi suyuqliklardan foydalanib), xartum (strela), tirsak (rukoyat'), cho'mich (kovsh), va ekskavatorni ham xarakatga keltirish mumkin.



- bosim ostidagi suyuqlikni bir tomonga yo'naltiruvchi nasos



- suyuqlikni turli tomonga yo'naltiruvchi nasos



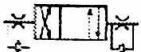
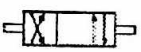
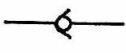
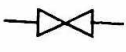
- bir tomonga yo'nalgan suyuqlik hajmini o'zgartiruvchi nasos



- turli tomonga yo'nalgan suyuqlik hajmini o'zgartiruvchi nasos

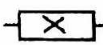
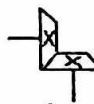


- bir tomonga yo'nalgan suyuqlik hajmini o'zgartiruvchi gidromotor

	- turli tomonga yo'nalgan suyuqlik hajmini o'zgartiruvchi gidromotor
	- turli tomonga yo'nalgan suyuqlik hajmini o'zgartirmaydigan gidromotor
	- shtokgi bir tomonlama harakatlanuvchi gidrosilindr
	- shtokgi ikki tomonlama harakatlanuvchi gidrosilindr
	- gidravlik boshqariladigan zolotnik
	- elektrik boshqariladigan zolotnik
	- qaytarish klapani
	- suyuqlik miqdori o'zgartirilmaydigan drossel
	- suyuqlik miqdori o'zgartiriladigan drossel
	- ehtiyot klapani
	- moy tozalagich (filtr)
	- quvurlarni ochib, yopuvchi bekitgich (kran)

4.1-rasm. Gidravlik chizmalarning shartli belgilari.

	- val
	- sirpanuvchi radial podshipnik
	- tebranma radial podshipnik
	- radial-tayanchli, bir qatorli tebranma podshipnik

-  - tayanch ikki qatorli podshipnik
-  - detallarni qattiq birlashtirish (val bilan)
-  - vallarni elastik birlashtirish
-  - vallarni sharnirli birlashtirish
-  - vallarni teleskopik birlashtirish
-  - bir tomonlama, kulochokli mufta
-  - bir tomonlama, konusli mufta
-  - diskli mufta
-  - valdagi ishchi shkv
-  - zanjirli uzatma
-  - konusli tishli uzatma
-  - kolodkali tormoz
-  - silindrik tishli uzatma
-  - siqilish prujinasi
-  - dvigatel

4.2-rasm. Kinematik sxemalarning shartli belgilari.

4.3-rasmdan foydalanib har bir uzatmaning uzatishlar soni quyidagicha aniqlanadi:

Tasmali uzatma uchun:

$$i_I = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)}; \text{marta} \quad (4.1)$$

bu yerda: ε - sirpanish koeffitsienti (tasmasi uzatma uchun $\varepsilon=0,02$).
Zanjirli uzatma uchun:

$$i_{II} = \frac{Z_4}{Z_3}; \text{marta} \quad (4.2)$$

Chervyakli uzatma uchun:

$$i_{III} = \frac{Z_{6(k)}}{Z_{5(z)}}; \text{marta} \quad (4.3)$$

Tishli uzatma uchun:

$$i_{IV} = \frac{Z_9}{Z_8}; \text{marta} \quad (4.4)$$

bu yerda: $i_I, \dots, i_n$ - uzatish nisbati;

$Z_I, \dots, Z_n$ - g'ildaraklardagi tishlar soni.

Vallargacha bo'lgan umumiy uzatishlar soni quyidagicha aniqlanadi:

P - valigacha

$$i_p = i_I + i_{II} + i_{III}; \text{marta} \quad (4.5)$$

M - valigacha

$$i_m = i_I \cdot i_{IV}; \text{marta} \quad (4.6)$$

P va M vallarning aylanishlar soni (chastotasi) quyidagicha aniqlanadi:

P vali uchun:

$$n_p = \frac{n \, dv}{i_p}; \text{marta} \quad (4.7)$$

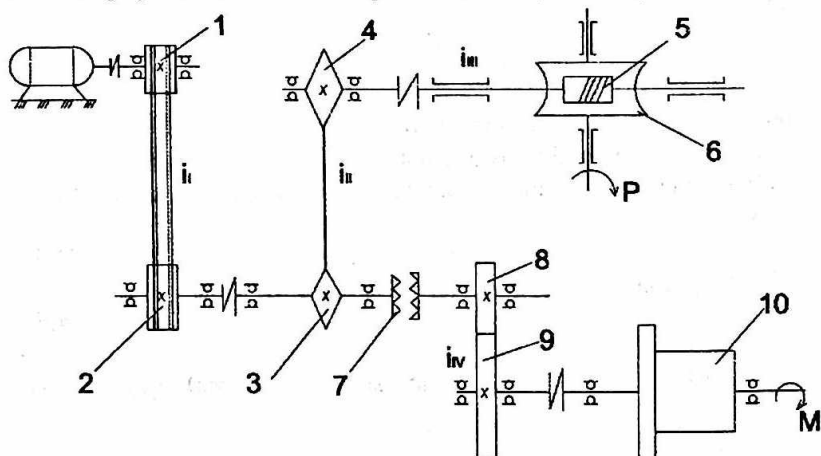
M vali uchun:

$$n_m = \frac{n \, dv}{i_m}; \text{marta} \quad (4.8)$$

Quyida P va M vallariga elektrodvigatel validan chiqqan aylanishlar miqdorini uzatmalar va ularning ketma-ketlik sxemasi keltirilgan. Elektrodvigatel validan chiqqan aylanishlar momentini tasmasi uzatmaning yetaklovchi shkivi 1 yetaklanuvchi shkiv 2 ga uzatadi. Natijada elektrodvigatel validagi aylanma harakat 2 valga uzatiladi. Bu yerda shuni inobatga olish kerakki aylanishlar soni miqdorining ko'p

yoki kamligi 2 va 1 shkiv diametrlarining nisbatiga qarab aniqlanadi (4.1 formula). 2 valdagi aylanma harakatni M valiga uzatish uchun esa tishli uzatmalardan foydalaniladi. Bu yerda uzatishlar sonining ko'p yoki kamligi esa 9 chi va 8 chi tishli uzatmalarning tishlari sonining nisbati bo'yich aniqlanadi (4.4 formula). P valiga aylanuvchi harakatni uzatish uchun esa zanjirli va chervyakli uzatmalardan foydalanildi. Zanjirli va chervyakli uzatmadagi uzatishlar sonini aniqlash uchun esa mos ravishda 4 chi yulduzcha tishlarining sonini 3 chi yetakchi yulduzcha tishlar soniga hamda chervyak g'ildiragi 6 ning tishlar sonini chervyak tishlar soniga nisbat qilib aniqlanadi.

Natijada esa elektrodvigatel vali bir marta aylanganda P va M vallarining aylanishlar sonini aniqlash mumkin (4.3-rasm).



4.3-rasm. Ijrochi mexanizm yuritmasining kinematik chizmasi.

1-yetaklovchi shkiv; 2-yetaklanuvchi shkiv; 3-yetakchi yulduzcha; 4-yetaklanuvchi yulduzcha; 5-chervyak; 6-chervyak g'ildiragi; 7-kulachokli mufta; 8-tishli shestyernya; 9-tishli g'ildirak; 10-ish uskunasi; P va M-vallar.

Ijrochi mexanizm yuritmasini uzatmalar sonini aniqlash uchun amaliy mashg'ulot.

Quyidagi elektrodvigatelning aylanish soni - $n_{dv}=24$ ayl/sek; 1-shkivning diametri - $d_1=150$ mm; 2-shkivning diametri - $d_2 = 250$ mm; 3-yulduzchaning tishlari soni - $Z_3= 25$ dona; 4-yulduzchaning tishlari soni - $Z_4 = 50$ dona; 5-chervyakning kirish soni - $Z_5= 2$ dona; 6-chervyakli g'ildirak tishlar soni -

$Z_6 = 60$ dona; 8-g'ildirakning tishlari soni $Z_8 = 20$ dona; 9-g'ildirakning tishlari soni - $Z_9 = 62$ dona.

Yuqoridagi sxemadan foydalanib har bir uzatmaning uzatishlar soni quyidagicha aniqlanadi:

Tasmali uzatma uchun:

$$i_I = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)} = \frac{250}{150(1-0,02)} = 1,7; \text{marta}$$

bu yerda: ε - sirpanish koeffitsienti (tasmali uzatma uchun $\varepsilon = 0,02$).

Zanjirli uzatma uchun:

$$i_{II} = \frac{Z_4}{Z_3} = \frac{50}{25} = 2; \text{marta}$$

Chervyakli uzatma uchun:

$$i_{III} = \frac{Z_{6(x)}}{Z_{5(z)}} = \frac{60}{2} = 30; \text{marta}$$

Tishli uzatma uchun:

$$i_{IV} = \frac{Z_9}{Z_8} = \frac{62}{20} = 3,1; \text{marta}$$

bu yerda: $i_I, \dots, i_n$ - uzatish nisbati;

$Z_b, \dots, Z_n$ - g'ildaraklardagi tishlar soni.

Vallargacha bo'lgan umumiy uzatishlar soni quyidagicha aniqlanadi:

P - valigacha

$$i_P = i_I + i_{II} + i_{III} = 1,7 + 2 + 30 = 33,7; \text{marta}$$

M - valigacha

$$i_m = i_I \cdot i_{IV} = 1,7 \cdot 3,1 = 2,27; \text{marta}$$

P va M vallarning aylanishlar soni (chastotasi) quyidagicha aniqlanadi:

P vali uchun:

$$n_P = \frac{n_{dv}}{i_P} = \frac{24}{33,7} = 0,71; \text{marta}$$

M vali uchun:

$$n_m = \frac{n_{dv}}{i_m} = \frac{24}{2,27} = 10,57; \text{marta}$$

4.2. Mashinalarning ish unumdorligi.

Mashinaning ish unumdorligi deb, vaqt birligi ichida mashina tomonidan ishlangan mahsulot birligiga aytiladi.

Qurilish va melioratsiya mashinalari uchun uch turdagi ish unumdorligini aniqlash qabul qilingan. Bular nazariy (konstruktiv), texnik va ishlatishdagi (ekspluatasion).

Mashinaning nazariy ish unumdorligi - tegishli hisobiy ko'rsatkichlar (tezligi va ish harakatining sharti) asosida mashinani uzluksiz bir soat davomida maksimal ishlagan mahsulot birligi bo'lib, uni davriy ishlaydigan mashinalar uchun quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$U_n = Q \cdot n, \text{ m.b/soat} \quad (4.9)$$

bu yerda: Q - mashina yordamida ishlangan mahsulot birligi (m^3 , t, dona);

n - bir soatdagi ish davrining soni, u quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$n = \frac{3600}{t_d}, \text{ 1/soat} \quad (4.10)$$

bu yerda: t_d - bir davr ish bajarishga sarflangan vaqt, s.

Uzluksiz ishlaydigan mashinalarni ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$U_n = 3600 \cdot A \cdot g = 3600 \cdot A \cdot g \cdot \rho, \text{ m}^3/\text{soat yoki t/soat} \quad (4.11)$$

bu yerda: A - ishlangan mahsulotning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

g - ishlov berish tezligi, m/s ;

ρ - mahsulotning zichligi, t/m^3 .

Mashinaning texnik ish unumdorligi - aniq sharoitda mashinaning uzluksiz bir soat davomida maksimal ishlagan mahsulot birligi bo'lib, uning qiymatini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$U_t = U_n \cdot k_{\text{char}}, \text{ m.b/soat} \quad (4.12)$$

bu yerda: k_{char} - mashinani aniq sharoitda ishlashini hisobga oluvchi koeffitsient (masalan bir cho'michli yuklagichlarda cho'michning hajmidan foydalanish va gruntни yumshatish koeffitsientlarining nisbati kabi);

m.b - mahsulot birligi.

Ishlab chiqarishdagi ish unumdorligi - aniq sharoitda mashinaning vaqt birligi (soat, bir ish kuni, bir oy, bir yil) ichidagi undan maksimal foydalanib ishlangan mahsulot birligi bo'lib, uni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$U_{\text{ich}} = U_t \cdot k_v \cdot k_{\text{ich}}, \text{ m.b/vaqt} \quad (4.13)$$

bu yerda: k_v - mashinani ishlatishda vaqtdan foydalanish koeffitsienti (bunda mashinani bo'sh turish vaqti 20% dan oshmasligi kerak);

k_{ich} - mashinaning ish unumdorligidan foydalanish koeffitsienti (bunda mashinani holati, uni sifatli boshqaradigan malakali ishchilar hisobga olinadi).

Mashinalarning ish unumdorliklarini aniqlash uchun amaliy mashg'ulot

Amaliy mashg'ulotni bajarish uchun boshlang'ich ma'lumotlar: mashina yordamida ishlangan mahsulot birligi $Q = 2,3$ (m^3 , t, dona); bir davr ish bajarishga sarflangan vaqt - $t_d = 38$ s.; bu yerda: ishlangan mahsulotning ko'ndalang kesim yuzasi - $A = 1,6$ m^2 ; ishlov berish tezligi - $g = 0,6$ m/s; mahsulotning zichligi - $\rho = 1,2$ t/ m^3 ; mashinani aniq sharoitda ishlashini hisobga oluvchi koeffitsient - $k_{char} = 0,9$ (masalan bir cho'michli yuklagichlarda cho'michning hajmidan foydalanish va gruntni yumshatish koeffitsientlarining nisbati kabi);

Mashinaning nazariy ish unumdorligi - tegishli hisobiy ko'rsatkichlar (tezligi va ish harakatining sharti) asosida mashinani uzluksiz bir soat davomida maksimal ishlagan mahsulot birligi bo'lib, uni davriy ishlaydigan mashinalar uchun quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$U_n = Q \cdot n = 2,3 \cdot 94,7 = 217,8; m.b / soat$$

bu yerda: n - bir soatdagi ish davrining soni bo'lib, uni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$n = \frac{3600}{t_d} = \frac{3600}{38} 94,7; l / soat$$

Uzluksiz ishlaydigan mashinalarni ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$U_n = 3600 \cdot A \cdot g = 3600 \cdot A \cdot g \cdot \rho = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 1036,8; t / soat$$

Mashinaning texnik ish unumdorligi - aniq sharoitda mashinaning uzluksiz bir soat davomida maksimal ishlagan mahsulot birligi bo'lib, uning qiymatini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$U_t = U_n \cdot k_{char} = 1036,8 \cdot 0,9 = 933,12; m.b / soat$$

bu yerda: $m.b$ - mahsulot birligi.

Ishlab chiqarishdagi ish unumdorligi - aniq sharoitda mashinaning vaqt birligi (soat, bir ish kuni, bir oy, bir yil) ichidagi undan maksimal foydalanib ishlangan mahsulot birligi bo'lib, uni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$U_{ich} = U_t \cdot k_v \cdot k_{ich} = 933,1 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 671,8; m.b / vaqt$$

bu yerda: k_v - mashinani ishlatishda vaqtdan foydalanish koeffitsienti (bunda mashinani bo'sh turish vaqti 20% dan oshmasligi kerak);

k_{ich} - mashinaning ish unumdorligidan foydalanish koeffitsienti (bunda mashinani holati, uni sifatli boshqaradigan malakali ishchilar hisobga olinadi).

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

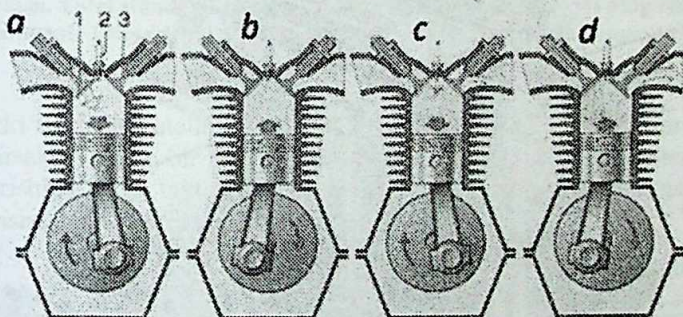
1. Mashina deb nimaga aytiladi?
2. Mexanizm deb nimaga aytiladi?
3. Qanday faktorlarga asoslanib mashinalar sinflanadi?
4. Mashinaning konstruktiv chizmasida nimalar ko'rsatiladi?
5. Mashinaning kinematik chizmasida nimalar ko'rsatiladi?
6. Mashinaning qanday turdagi ish unumdorliklarini bilasiz?

5-BOB. QURILISH VA MELIORATSIYA MASHINALARINING HARAKAT MANBAALARI VA ULARDA ISHLATILADIGAN UMUMIY MEXANIZMLAR

5.1. Suv xo'jaligi mashinalarining kuch qurilmalari

Melioratsiya va qurilish mashinalarida ichki yonuv dvigateli (IYOD), gidravlik, pnevmatik va elektrik dvigatellari kabi kuch qurilmalari ishlatiladi.

Ichki yonuv dvigatellari issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beradi. Bu dvigatellar tashqi energiyaga bog'liq bo'lmaganligi sababi, mashinalarni yurituvchi asosiy qurilma hisoblanadi. Ularning ikki va to'rt taktli turlari mavjud bo'lib, yengil (benzin) va og'ir (dizel yoqilg'isi) yoqilg'ilarda ishlaydi. Yengil yoqilg'ida ishlaydiganlari karbyuratorli, og'ir yoqilg'ida ishlaydiganlarini esa dizel dvigatellari deb yuritiladi.



5.1-rasm. Bir silindrli to'rt taktli dvigatelning ishlash sxemasi:

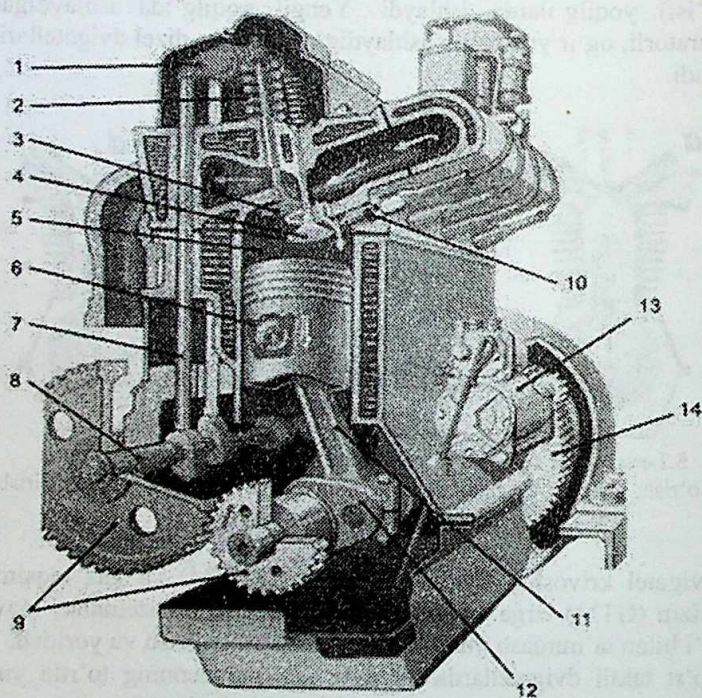
a-so'rish; b-siqish; c-ishchi; d-chiqarish. 1-kirituvchi klapan; 2-o't oldirish svichasi; 3-chiqarish klapani.

Dvigatel krivoship shatun mexanizm (KSHM) va gaz taqsimlash mexanizm (GTM) larga ega bo'lib, uning quyidagi sistemalari mavjud; yoqilg'i bilan ta'minlash, moylash, sovutish, o't oldirish va yoritish.

To'rt taktli dvigatellarda bir davr ish, porshenning to'rtta yurishi yoki tirsakli valning ikki marta aylanishida bajariladi (5.1-rasm).

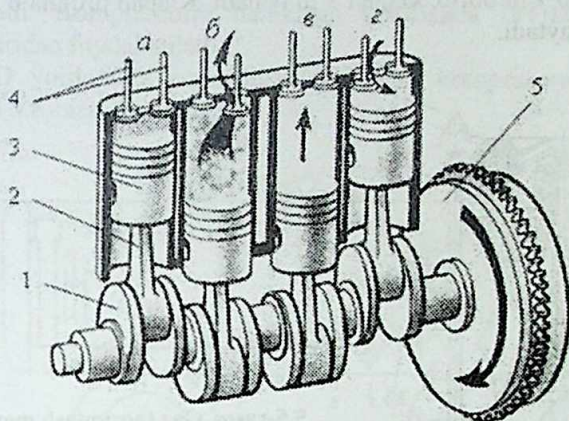
Birinchi takt, havoni so'rish jarayoni bo'lib, bunda so'ruvchi klapan ochilib, porshen pastga harakatlanadi. Ikkinchi takt, porshen yuqoriga harakatlanib, karbyuratorli dvigatellarida yoqilg'i va havo aralashmasini,

dizel dvigatellarida esa havoni siqadi (bunda ikkala klapan ham yopiq bo'lishi kerak) va porshen o'zining yuqori nuqtasiga etmasdan oldin karbyuratorli dvigatellarda maxsus shamlar orqali uchqun, dizel dvigatellarida esa katta bosim ostida forsunkalar yordamida og'ir yonilg'i purkalishi natijasida silindr ichidagi aralashma o't oladi. Berk silindr ichidagi haroratni oshishi hisobiga porshen yuzasida katta bosim yuzaga keladi va buning natijasida porshen pastga harakatlanadi. Porshenning bu yurishi uchunchi takt bo'lib, unga ishchi yurish deb ataladi va u bu harakatni shatun orqali tirsakli valga uzatadi. To'rtinchi taktida porshen yuqoriga harakatlanib, ochilgan chiqaruvchi klapan orqali ishlangan gazlar chiqaradi. Demak porshenning to'rt yurishida yoki tirsakli valning ikki marta aylanishida bir ish bajarilishi, uni to'rt taktli deb atalishiga sabab bo'lgan.



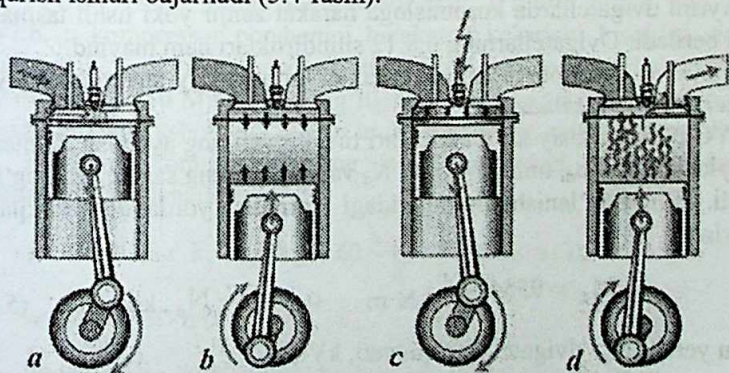
5.2-rasm. To'rt silindrli ichki yonuv dvigateling tuzilishi: 1-koromislo; 2-klapan prujinasi; 3- chiqaruvchi klapan; 4-kirituvchi klapan; 5-silind; 6-porshen; 7-shtanga; 8-taqsimlash vali; 9-taqsimlash vali shesterniyasi; 10-svicha; 11-shtun; 12-tirsakli val; 13-starter; 14-maxovik.

To'rt silindrli krivoship shatun mexanizmi (KSHM), asosan tirsakli val 1, shatun 2, porshen (siquvchi va moylovchi halqa shuningdek, barmoq va uning tutkichlari bilan) va maxovik 5 lardan tashkil topgan (5.3-rasm).



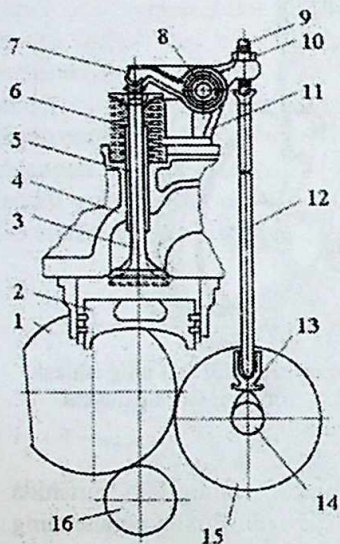
5.3-rasm. To'rt silindrli krivoship shatun mexanizmi (KSHM) ning ishlash jarayoni: 1-tirsakli val; 2-shatun; 3-porshen; 4-kirituvchi va chiqaruvchi klapanlar; 5-maxovik.

Ikki taktli dvigatellarda esa bir davr ish porshenning ikki yurishida yoki tirsakli valning bir marta aylanishida bajariladi. Bunda porshenning bir yurishida ikkita takt, masalan silindrni to'ldirish va yongan gazlarni chiqarish ishlari bajariladi (5.4-rasm).



5.4-rasm. Ikki taktli dvigatelning ishlash sxemasi: a-kirituvchi takt; b-siquvchi takt; c-ish bajarish takti; d- chiqaruvchi takt;

Dvigatelning gaz taqsimlash mexanizmi (GTM) harakatni tirsakli val 16 dan tishli uzatmalar 1 va 15 orqali olib, quloqchali val 14 ga beradi (5.5-rasm). Quloqchali val turtkich 13 ni turtib, unga oʻrnatilgan shtang 12 koromislo 7 ni burib, klapan 3 ni ochadi. Klapan prujina 6 yordamida oʻz holiga qaytadi.



5.5-rasm. Gaz taqsimlash mexanizmi:
 1, 15-tishli uzatmalar; 2-porshen; 3-klapan;
 4-silindr kallagi; 5-yoʻnaltiruvchi vtulka;
 6-prujina; 7-koromislo; 8-oʻq;
 9, 10-toʻgʻirlovchi moslama;
 11-koromisloning ustuni; 12-shtanga;
 13-turtkich; 14-quloqchali val;
 16-tirsakli val.

Ayrim dvigatellarda koromisloga harakat zanjir yoki tishli tasmlar orqali beriladi. Dvigatellarning 6, 8, 12 silindirliklari ham mavjud.

Ayrim dvigatel porshenining harakati lotin harfi V shaklida ishlaydi va shu nom bilan ataladi.

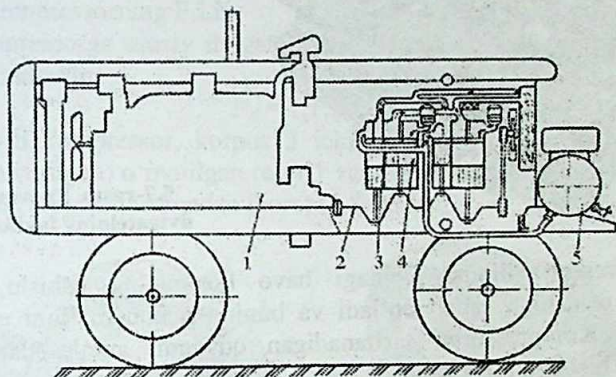
IYOD ning asosiy koʻrsatkichlari tirsakli valining aylanish momenti M_d , aylanish soni n_d , uning quvvati N_d va yoqilgʻining sarfi q_d ga bogʻliq boʻladi. Bu bogʻlanishlarni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$M_d = 9554 \frac{N_d}{n_d}, \text{ N} \cdot \text{m} \quad q_d = q_s \cdot N_d, \text{ kg/soat} \quad (5.1)$$

bu yerda: N_d - dvigatelning quvvati, kVt;
 q_s - yoqilgʻining solishtirma sarfi, kg/kVt·soat
 ($q_s = 0,204 \dots 0,265$ kg/kVt·soat).

Pnevmatik qurilmalar (pnevmodvigatellar) mexanizm va qurilish asboblari harakatga keltirish uchun kerak bo'ladigan siqilgan havoni hosil qilib beradi. Siqilgan havoni hosil qiluvchi uskunaga kompressor deb ataladi. Kompressorni harakatga keltirishda IYOD yoki elektr dvigatellaridan foydalaniladi.

IYOD yordamida ishlaydigan porshenli kompressorning umumiy ko'rinishi 5.6-rasmda keltirilgan.



5.6-rasm. Porshenli kompressor: 1-IYOD; 2-kompressorning tirsakli vali; 3-porshenning birinchi holati; 4-porshenning ikkinchi holati; 5-havo yig'uvchi idish.

IYOD 1 ning valiga kompressor vali 2 mufta orqali bog'langan bo'lib, u kompressor porshenini harakatga keltirishi hisobiga siqilgan havo hosil qiladi va uni havo yig'uvchi idish 5 yuboradi. Idishda ma'lum bosimdagi (6...10 MPa) havo yig'ilgan bo'ladi. Ishlatilishi kerak bo'lgan mexanizm yoki asboblarning quvuri uning maxsus jo'mragiga ulanadi.

Porshenli kompressorlarning ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$U = S \cdot \ell \cdot n \cdot z \cdot k_t \cdot z_{hs} \cdot z_{ss} = 60 \frac{\pi \cdot D^2}{4} \ell \cdot 2\pi \cdot n \cdot z \cdot k_t \cdot z_{hs} \cdot z_{ss} \approx \frac{m^3}{\text{soat}} \quad (5.2)$$

$$\approx 296 \cdot D^2 \cdot \ell \cdot n \cdot z \cdot k_t \cdot z_{hs} \cdot z_{ss},$$

bu yerda: S - porshenning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

ℓ - porshenning yurish yo'li, m ;

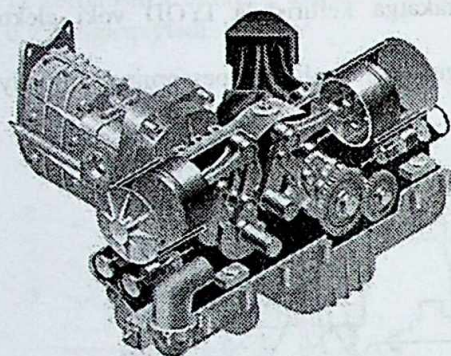
n - kompressor valining aylanishlar soni, ayl/min ;

D - porshenning diametri, m ;

k_t - to'ldirish koeffitsienti ($k_t = 0,65 \dots 0,80$);

z_{hs} - havoni so'rish soni;

z_{ss} - silindrlar soni.



5.7-rasm. Pnevmo dvigatelning tuzilishi.

Kompressor silindri ichidagi havo bosimining oshishi, uning haroratini oshishiga sabab bo'ladi va buning uchun ma'lum energiya sarflanadi. Kompressorga sarflanadigan quvvatni aniqlashda, ushbu energiyani hisobga olish zarur.

Normal atmosfera bosimi ($P_0 = 10^5$ Pa) va harorati 15°C bo'lgan havoning o'rtacha zichligi $0,12 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil qiladi.

Silindrga kirgan va undan chiqqan havo haroratining o'sish nazariyasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\Delta T = T_{ch} - T_k, \text{ } ^\circ\text{K} \quad (5.3)$$

bu yerda: T_{ch} - silindrdan chiqayotgan havoning harorati, $^\circ\text{K}$;

T_k - silindrga kirayotgan havoning harorati, $^\circ\text{K}$.

Havo harorati o'sishining haqiqiy qiymati, uning nazariy qiymatidan 20...30 % ga ko'p bo'ladi, ya'ni $\Delta T_h = 1,2 \dots 1,3 \Delta T$.

Bosim ostida silindrdagi havoni siqib, uning haroratini ko'tarishga ketadigan energiyani quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$Q = m \cdot c_h \cdot \Delta T_h = \rho_h \cdot V_s \cdot \Delta T_h = \pi \cdot D^2 \cdot \ell \cdot \rho_h \cdot \Delta T_h, \text{ J} \quad (5.4)$$

bu yerda: m - silindr ichidagi havoning massasi, kg;

c_h - havoning solishtirma issiqlik sig'imi, $\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{K})$;

ρ_h - havoning zichligi, kg/m^3 ;

V_s - silindr ichidagi havoning hajmi, m^3 ;

D - silindr porshenining diametri, m;

ℓ - porshenning yurish yo'li, m.

Energiyaga sarflanadigan quvvat, quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P = \frac{Q}{t \cdot \eta} = 60 \cdot \frac{Q \cdot 2\pi \cdot n}{1000 \cdot \eta} = 0,12 \frac{\pi \cdot Q \cdot n}{\eta}, \text{ kVt} \quad (5.5)$$

bu yerda: Q - sarflangan energiya, J;

t - bir davr ishga sarflangan vaqt, s;

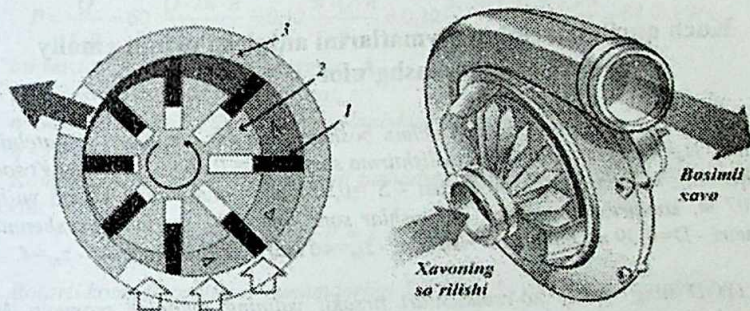
n - kompressor tirsakli valining aylanishlar soni, ayl/min;

η - kompressorning F.I.K.

Kompressorga asosiy dvigateldan tushadigan quvvatni quyidagicha aniqlash mumkin:

$$P_d = 1,1 \dots 1,15 \cdot P, \text{ kVt} \quad (5.6)$$

Rotorli kompressor, korpus 3 ichiga eksentrik (markazi ma'lum masofaga surilgan) o'rnatilgan rotor 1 va unga mahkamlangan kuraklar 2 dan tashkil topgan qurilmadan iborat (5.8-rasm).



5.8-rasm. Rotorli kompressor: 1-rotor; 2-rotorning kuraklari; 3-kompressor korpusi.

Rotorning gardishidan uning o'qiga parallel ravishda, ma'lum chuqurlikda yoriqlar o'yilgan va bu yoriqlarga erkin siljiydigan kuraklar joylashtirilgan. Rotorning o'qi korpus o'qiga nisbatan ma'lum masofada joylashganligi, korpus ichida kengaygan A va toraygan B havoli bo'shliqni hosil qiladi. Rotor katta tezlik bilan aylanganda, undagi kuraklar markazdan qochma kuch hisobiga yoriqlardan chiqib, korpusning kengaygan tomoni devoriga tiralib, so'ruvchi quvudan olgan havoni toraygan tomonga siqadi. Siqilgan havo bosim ostida chiqaruvchi quvurga tushib, havoni yig'uvchi idishga to'playdi.

Rotorli kompressorlar porshenli kompressorlarga nisbatan konstruksiyasi oddiy bo'lsada ularning foydali ish koeffitsienti (F.I.K) nisbatan kichikdir.

Rotorli kompressorning ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$U = 376,8 \cdot \ell \cdot (\pi D - \delta \cdot z) \cdot e \cdot n \cdot \eta, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (5.7)$$

bu yerda: ℓ - rotorning eni, m;

D - korpus ish qismining diametri, m;

δ - kurakning qalinligi, m;

z - kuraklar soni;

e - ekssentrik masofa, m;

n - rotorning aylanishlar soni, ayl/min;

η - rotorning F.I.K ($\eta = 0,80 \dots 0,85$).

Rotorli kompressorga sarflanadigan quvvatni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$P = \frac{U \cdot \rho_h (\pi \cdot D \cdot n)^2}{2 \cdot 3,6 \cdot 10^9}, \text{ kVt} \quad (5.8)$$

Kuch qurilmalarining qiymatlarini aniqlash uchun amaliy mashg'ulot

Amaliy mashg'ulotni bajarish uchun boshlang'ich ma'lumotlar: dvigatelning quvvati - $N_d = 46$ kVt; yoqilg'ining solishtirma sarfi - $q_s = 0,204 \dots 0,265$ kg/kVt·soat; porshenning ko'ndalang kesim yuzasi - $S = 0,021$ m²; porshenning yurish yo'li - $\ell = 0,07$ m; kompressor valining aylanishlar soni - $n = 1200$, ayl/min; porshenning diametri - $D = 0,09$ m; havoni so'rish soni - $z_{hs} = 46$ marta; silindrlar soni - $z_{ss} = 4$.

IYOD ning asosiy ko'rsatkichlari tirsakli valining aylanish momenti M_d aylanish soni n_d , uning quvvati N_d va yoqilg'ining sarfi q_d ga bog'liq bo'ladi. Bu bog'lanishlarni 5.1 formula yordamida aniqlash mumkin:

$$M_d = 9554 \frac{N_d}{n_d} = 9554 \frac{46}{1260} = 348,8; \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$q_d = q_s \cdot N_d = 0,16 \cdot 46 = 11,96; \text{ kg / soat}$$

Porshenli kompressorlarning ish unumdorligi 5.2 formula yordamida aniqlanadi:

$$U = S \cdot \ell \cdot n \cdot z \cdot k_t \cdot z_{hs} \cdot z_{ss} = 60 \frac{\pi \cdot D^2}{4} \ell \cdot 2\pi \cdot n \cdot z \cdot k_t \cdot z_{hs} \cdot z_{ss} \approx$$

$$\approx 296 \cdot D^2 \cdot \ell \cdot n \cdot z \cdot k_t \cdot z_{hs} \cdot z_{ss} = 296 \cdot 0,09^2 \cdot 0,07 \cdot 1,2 \cdot 4 \cdot 0,7 \cdot 46 \cdot 4 = 103,7; \frac{\text{m}^3}{\text{soat}}$$

bu yerda: k_t - to'ldirish koeffitsienti ($k_t = 0,65 \dots 0,80$);

Silindrga kirgan va undan chiqqan havo haroratining o'sish nazariyasini quyidagicha yozish mumkin:

$$\Delta T = T_{ch} - T_k = 86 - 24 = 62^\circ K$$

bu yerda: T_{ch} - silindrdan chiqayotgan havoning harorati, $^\circ K$;

T_k - silindrga kirayotgan havoning harorati, $^\circ K$.

Havo harorati o'sishining haqiqiy qiymati, uning nazariy qiymatidan 20...30 % ga ko'p bo'ladi, ya'ni $\Delta T_h = 1,2 \dots 1,3 \Delta T$.

Bosim ostida silindrdagi havoni siqib, uning haroratini ko'tarishga ketadigan energiyani 5.4 formula orqali aniqlash mumkin:

$$Q = m \cdot c_h \cdot \Delta T_h = \rho_h \cdot V_s \cdot \Delta T_h = \pi \cdot D^2 \cdot \ell \cdot \rho_h \cdot \Delta T_h = 3,14 \cdot 0,1 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 62 = 136,3; J$$

bu yerda: m - silindr ichidagi havoning massasi, kg ;

c_h - havoning solishtirma issiqlik sig'imi, $J/(kg \cdot ^\circ K)$;

ρ_h - havoning zichligi, kg/m^3 ;

V_s - silindr ichidagi havoning hajmi, m^3 ;

D - silindr porshenining diametri, m ;

ℓ - porshenning yurish yo'li, m .

Energiyaga sarflanadigan quvvat, 5.5 formula yordamida aniqlanadi:

$$P = \frac{Q}{t \cdot \eta} = 60 \cdot \frac{Q \cdot 2\pi \cdot n}{1000 \cdot \eta} = 0,12 \cdot \frac{\pi \cdot Q \cdot n}{\eta} = 0,12 \cdot \frac{3,14 \cdot 136,3 \cdot 1,26}{0,96} = 64,2; kWt$$

bu yerda: Q - sarflangan energiya, J ;

t - bir davr ishga sarflangan vaqt, s ;

n - kompressor tirsakli valining aylanishlar soni, ayl/min ;

η - kompressorning F.I.K.

Kompressor asosiy dvigateldan tushadigan quvvatni quyidagicha aniqlash mumkin:

$$P_d = 1,1 \dots 1,15 \cdot P = 1,1 \cdot 64,2 = 70,6; kWt$$

Rotorli kompressorning ish unumdorligi 5.7 formula yordamida aniqlanadi:

$$U = 376,8 \cdot \ell \cdot (\pi D - \delta \cdot z) \cdot e \cdot n \cdot \eta =$$

$$= 376,8 \cdot 0,05 \cdot (3,14 \cdot 0,19 - 0,03 \cdot 8) \cdot 0,004 \cdot 1260 \cdot 0,86 = 28,6; m^3 / soat$$

bu yerda: ℓ - rotorning eni, m ;

D - korpus ish qismining diametri, m ;

δ - kurakning qalinligi, m ;

z - kuraklar soni;

e - eksentrik masofa, m ;

n - rotorning aylanishlar soni, ayl/min ;

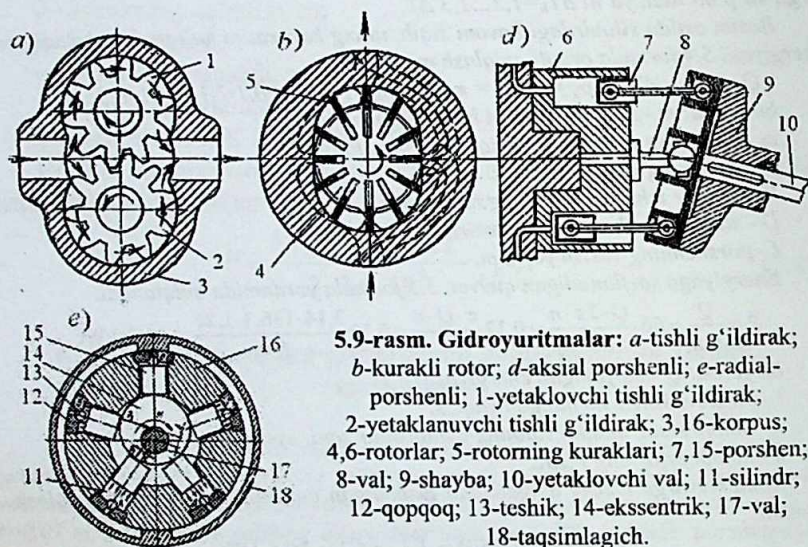
η - rotorning F.I.K ($\eta = 0,80 \dots 0,85$).

Rotorli kompressor asosiy dvigateldan tushadigan quvvatni 5.8 formula orqali aniqlash mumkin:

$$P = \frac{U \cdot \rho_h (\pi \cdot D \cdot n)^2}{2 \cdot 3,6 \cdot 10^5} = \frac{28,6 \cdot 1 (3,14 \cdot 0,19 \cdot 1260)^2}{2 \cdot 3,6 \cdot 10^5} = 22,44; kWt$$

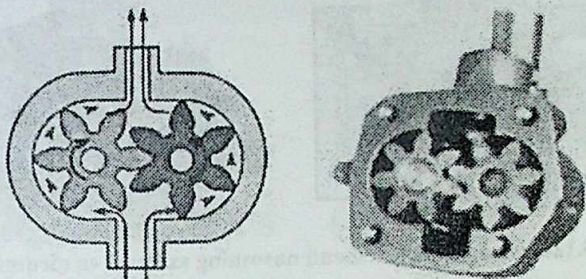
Gidravlik yuritmalar, bosim ostida (1,5...20 MPa) suyuqlik hosil qilib beruvchi gidravlik nasos va shu bosimda ishlaydigan gidromotorlardan tashkil topgan.

Gidronasoslarning tishli, kurakli, aksial-porshenli va radial porshenli turlari mavjud (5.9-rasm).



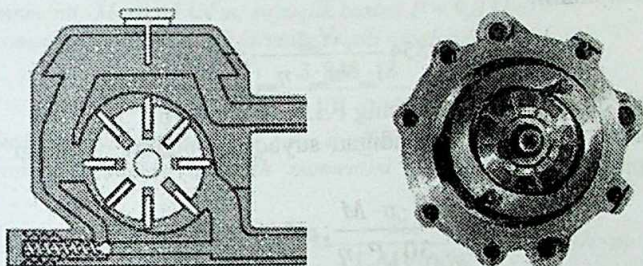
5.9-rasm. Gidroyuritmalar: *a*-tishli g'ildirak; *b*-kurakli rotor; *d*-aksial porshenli; *e*-radial-porshenli; 1-yetaklovchi tishli g'ildirak; 2-yetaklanuvchi tishli g'ildirak; 3,16-korpus; 4,6-rotorlar; 5-rotorning kuraklari; 7,15-porshen; 8-val; 9-shayba; 10-yetaklovchi val; 11-silindr; 12-qopqoq; 13-teshik; 14-ekssentrik; 17-val; 18-taqsimlagich.

Tishli nasos qarama-qarshi yo'nalishda aylanadigan yetaklovchi 1 va yetaklanuvchi 2 tishli g'ildiraklar hisobiga ishlaydi (5.9, *a*-rasm). Korpus 3, duralyumindan yasalgan bo'lib, uning ichiga bronzadan yasalgan halqalar bosim ostida o'rnatilgan bo'ladi. Tishli g'ildiraklar shu halqa ichida aylanadi. Nasosning ish unumdorligi halqa va tishli g'ildiraklar orasidagi masofaga bog'liq bo'lib, masofa kattalashgan sari ish unumdorligi kamayadi. Kirish quvuridagi suyuqlik, tishlar orasiga joylashib, g'ildiraklarning aylanishi (1100...1650 ay/min) hisobiga chiqish quvuriga bosim (o'rta 10 MPa) ostida tushadi.



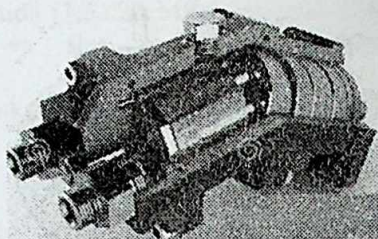
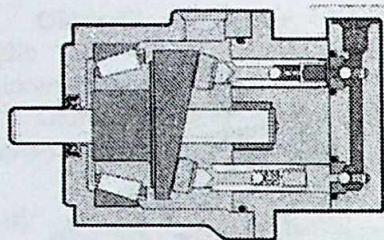
5.10-rasm. Tishli nasosning sxemasi va qirqimi

Kurakli nasos, metall korpusning ichidan ma'lum qalinlikda, ellipsis shaklga ega bo'lgan bo'shliq, uning markaziga rotor 4 va unga o'rnatilgan kurak 5 lardan tashkil topgan (5.9, b-rasm). Uning ishlashi ham xuddi rotorli kompressorlarniki kabi bo'ladi.



5.11-rasm. Kurakli nasosning sxemasi va qirqimi

Aksial-porshenli nasos (motor), metall silindr ichiga, bir nechta (odatda 7, 9, 11 ta) silindrlardan iborat bo'lgan rotor 6, uning ichida harakatlanadigan porshen 7, val 8 va unga qo'zg'aluvchan qilib, ma'lum burchak ostida o'rnatilgan shayba 9 dan tashkil topgan (5.9, d-rasm). Yetaklovchi val 10 ga shayba 9 mahkamlangan va ular birgalikda val 8 ning sharli uchiga ma'lum burchak ostida mahkamlangan. Shaybaga porshen 7 ning shatuni qo'zg'aluvchan qilib o'rnatilgan. Yetaklovchi val aylanganda uning og'ish burchagi hisobiga, yuqoridagi porshen suyuqlikni tortib, pastdagi porshen uni siqishi hisobiga bosim hosil qiladi. Suyuqlik, qurilma korpusining oxirgi qismidagi maxsus o'yilgan yo'laklarda harakatlanadi. Qurilmani bunday usulda ishlatish, undan nasos sifatida foydalanishga imkon beradi. Agar, qurilmaga quvur orqali bosim ostida suyuqlik berilsa, undan motor sifatida foydalanish mumkin.



5.12-rasm. Aksial-porshenli nasosning sxemasi va qirqimi

Gidromotorning quvvati quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$N_{\text{rm}} = \frac{\pi \cdot n \cdot M}{3 \cdot 10^3 \cdot \eta}; \text{kWt} \quad (5.9)$$

bu yerda: η - gidromotorning F.I.K., $\eta=0,87$.

Gidromotor valining aylanish momentini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$M = 9,554 \frac{N_{\text{msh}}}{i_{\text{um}} \cdot n_{\text{msh}} \cdot \eta_{\text{msh}}}; \text{kN} \cdot \text{m} \quad (5.10)$$

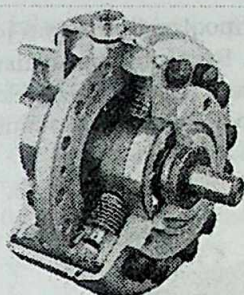
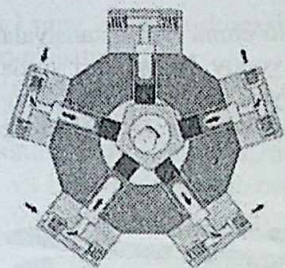
bu yerda: η_{ish} - ish jihozining F.I.K., $\eta_{\text{ish}}=0,76$

Gidromotorga sarf qilinadigan suyuqlik miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q = \frac{\pi \cdot n \cdot M}{30 \cdot P \cdot \eta}; \text{m}^3 / \text{s} \quad (5.11)$$

bu yerda: η - gidromotorning F.I.K., $\eta=0,82$.

Radial-porshenli gidromotorlar, suyuqlik bosimi yordamida yuqori aylanish momentini hosil qilishda ishlatiladi. Korpus 16 ga beshta silindr 11 radial ravishda joylashtirilgan bo'lib, uning har birida porshen 15 erkin harakatlana oladi (5.9, e-rasm). Porshenlarga harakat maxsus eksentrik 14 hamda val 17 orqali beriladi. Har bir silindrda qopqoq 12 va uning teshigi 13 lar mavjud bo'lib, ular yordamida suyuqlikni silindrdagi A, B, V, G, D bo'shliqlariga kirishi yoki chiqishi amalga oshiriladi.



5.13-rasm. Radial-porshenli nasosning sxemasi va qirqimi

Gidromotorni hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: gidromotor valining aylanishlar soni - $n=846$ ayl/min; gidromotor valining aylanish momenti - $M=18$ N·m; ish jihozi talab qiladigan quvvat - $N_{ish}=22,1$ kWt; harakatni uzatishning umumiy nisbati - $i_{um}=1,1$; ish jihozining aylanishlar soni - $n_{ish}=643$ ayl/min; gidromotor valining aylanishlar soni - $n=456$ ayl/min; gidromotor valining aylanish momenti - $M=0,68$ kN·m; suyuqlik bosimi $P=9,3$ kPa;

Gidromotorning quvvati 5.9 formula orqali aniqlanadi:

$$N_{um} = \frac{\pi \cdot n \cdot M}{3 \cdot 10^3 \cdot \eta} = \frac{3 \cdot 846 \cdot 18}{3 \cdot 10^3 \cdot 0,87} = 17,5; \text{ kWt}$$

bu yerda: η - gidromotorning F.I.K., $\eta=0,87$.

Gidromotor valining aylanish momentini 5.10 formula orqali aniqlash mumkin:

$$M = 9,554 \frac{N_{um}}{i_{um} \cdot n_{um} \cdot \eta_{um}} = 9,554 \frac{22,1}{1,1 \cdot 643 \cdot 0,76} = 0,394; \text{ kN} \cdot \text{m}$$

bu yerda: η_{ish} - ish jihozining F.I.K., $\eta_{ish}=0,76$

Gidromotorga sarf qilinadigan suyuqlik miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

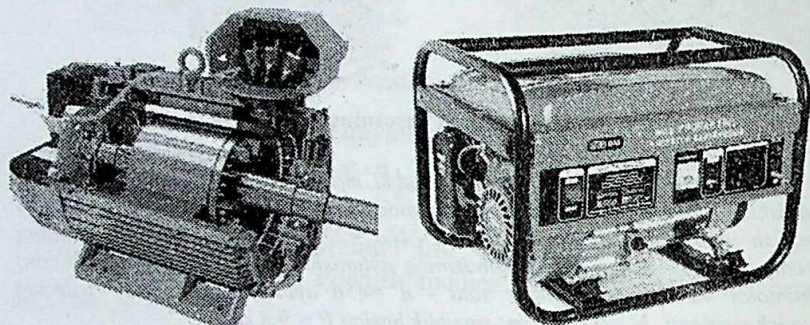
$$Q = \frac{\pi \cdot n \cdot M}{30 \cdot P \cdot \eta} = \frac{3,14 \cdot 456 \cdot 0,68}{30 \cdot 9,8 \cdot 0,82} = 4,03; \text{ m}^3 / \text{s}$$

bu yerda: η - gidromotorning F.I.K., $\eta=0,82$.

Elektr dvigatellari - elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi qurilmadir. Aksincha, mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilmaga **elektrogenerator** deb ataladi.

Elektrodvigatellarning o'zgaruvchan yoki o'zgarmas tokda ishlaydigan turlari mavjud bo'lib, ularni energiya bilan ta'minlash, oddiy elektr tarmog'i yoki elektr stansiyalari orqali amalga oshiriladi. Ular asosan uch fazali, 220/380 V kuchlanishli asinxron dvigatellarida ishlaydi.

Elektr tarmoqlari bo'lmagan joylarda ko'chma elektr stansiyalaridan foydalaniladi. Bu elektr stansiyalari, ichki yonuv dvigatellari yordamida generatorni harakatga keltirib, elektr energiyasi hosil qilinadi. Energiyani uzatishda kabel yoki maxsus simda sirpanib yuruvchi moslamalardan foydalaniladi.



5.14-rasm. Elektrodvigatelning qirqimi va elektrogenerator

Elektr daigatellarining yutuqlari qilib, quyidagilarni ko'rsatish mumkin: foydali ish koeffitsientining yuqoriligi, ishlatish va boshqarish qulayligi, qo'shimcha mexanizmlarsiz uning dvigatelini kerakli joyga joylashtirish va uni masofadan boshqarishni.

Uning kamchiligi qilib, tashqi energiya manbaiga muhtojligi va hayotga xaflliligini ko'rsatish mumkin.

5.2. Suv xo'jaligi mashinalarining yurish uskunolari

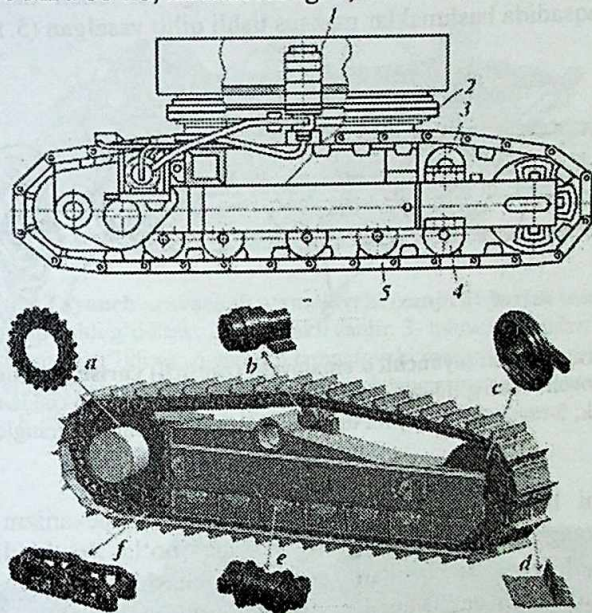
Qurilish mashinalarini bir ish joyidan boshqa ish joyiga uni qo'shimcha tashuvchi vositalarisiz borishi uchun uning yurish uskunalaridan foydalaniladi. Qurilish mashinalarida asosan yurish uskunalarining quyidagi turlari qo'llaniladi: o'rmalovchi (zanjirli), g'ildirakli, temir yo'lda va odimlab (qadamlab) yuradigan, suv havzalarida suzib yuradigan.

Mavjud sharoitni e'tiborga olib, mashinani harakatlantirish uchun, uning dvigateli quvvatining va yurish uskunasining konstruksiyasiga qarab, o'tuvchanligi va yurish tezligi aniqlanadi.

Mashinaning o'tuvchanligi - bu uning gruntga beradigan o'rtacha solishtirma bosimi bo'lib, u maksimal kuchlar (og'irligi va boshqa tashqi

kuchlar) ning, yurish uskunasi grunt bilan bog'langan qism yuzasiga bo'lgan nisbatidir.

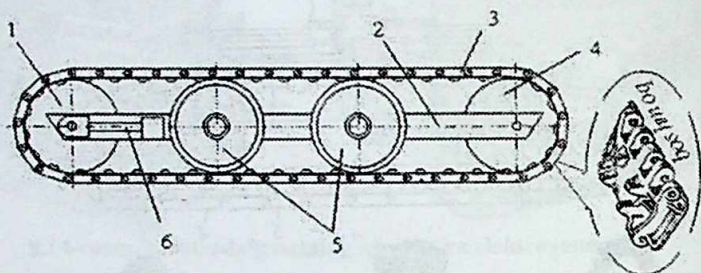
O'rimalovchi (zanjirli) yurish uskunalari asosan maxsus yo'llar bo'lmagan joylarda qo'llaniladi. Ular asosan ikki zanjirli bo'lib, mashina massasining ortishi bilan ularning soni oshishi mumkin (uch, to'rt, olti, sakkiz va h.o). Bu uskunalarining gruntga beradigan solishtirma bosimi 0,015...0.60 MPa bo'lib, harakat tezligi 0,05...9 km/soat ni tashkil qiladi.



5.15-rasm. Ko'p tayanchli o'rimalovchi (zanjirli) yurish uskunasi: 1- burilish platformasi kuch qurilmasi; 2- burilish platformasi; 3- tutuvchi roliklar; 4-tayanch roliklari; 5-bashmakli zanjir. *a*-yetaklovchi tishli g'ildirak; *b*-tutuvchi rolik; *c*- yetaklanuvchi g'ildirak; *d*-bashmak; *e*-tayanch roliklari; *f*-bashmak zanjiri.

O'rimalovchi (zanjirli) yurish uskunasi, ramaga mahkamlangan tayanch va zanjirni tutib turuvchi roliklardan tashkil topgan bo'lib, ramaning chetki qismlariga etaklovchi va yetaklanuvchi g'ildiraklar o'rnatilgan. Bunday yurish uskunalari yuqori massali mashinalarda qo'llanilib, ularning tayanch roliklari ko'p miqdorda bo'ladi. Bir qancha bashmaklarni qo'zg'aluvchan qilib ulash natijasida hosil qilingan zanjir yordamida, ramadagi g'ildirak va roliklar qamrab olinadi.

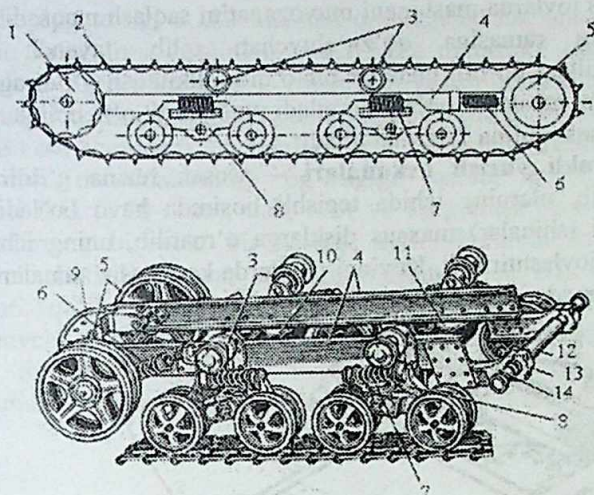
Zanjirning bashmaklari turli shaklda bo'lib, grunt sirtiga silliq tomoni bilan ta'sir etadiganlari asosan mashinani og'irligini tashishga xizmat qilsa, sirtida tishlari bo'lgan bashmaklar, mashinaning harakati davomida ish bajarishga xizmat qiladi. Bunda, ish bajarish (katta tortish kuchini talab qiladigan ish jihozlari bilan) mashinaning tortish kuchi hisobiga amalga oshiriladi. O'rmalovchi uskunani notekis joyda muvozanatini bo'lishini inobatga olib, uning yer bilan tishlashishini oshirish maqsadida bashmaklar maxsus tishli qilib yasalgan (5.15-rasm).



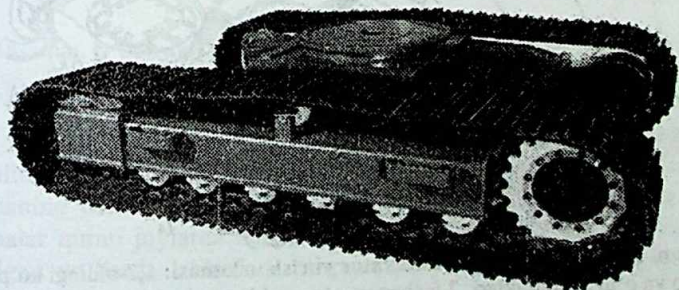
5.16-rasm. Kam tayanchli o'rmalovchi (zanjirli) yurish uskunasi:
1-yetaklovchi tishli g'ildirak; 2-rama ; 3-bashmakli zanjir; 4-yetaklanuvchi g'ildirak; 5-tayanch va zanjirni tutuvchi g'ildirak; 6-zanjirni taranglovchi mexanizm.

Zanjirni bo'shatish va tortish maxsus vintli mexanizm saqlash uchun, ramaga ko'ndalang qilib maxsus po'lat qatlamli reszor o'rnatilgan. Massasi uncha katta bo'lmagan mashinalarda, tayanch va zanjirni tutib turish vazifasini bajaruvchi maxsus g'ildiraklar ishlatiladi (5.16-rasm).

Notekis va katta tortish kuchini talab qilib ishlaydigan joylarda, maxsus tayanch aravachali va zanjiri tishli bashmaklardan yasalgan yurish uskunalaridan foydalaniladi (5.17-rasm). Uskunaga harakat, mashina dvigatelidan maxsus uzatmalar orqali yurish uskunasi valiga berilib, undan uskunaning o'ng va chap tomondagi yetaklovchi tishli g'ildirak 1 larga uzatiladi. Tishli g'ildirakning tishlari, zanjirdagi teshiklar bilan tishlashib, uni harakatga keltiradi. Zanjirni bo'shatish va tortish vintli mexanizm 6 yordamida amalga oshiriladi.



5.17-rasm. Tayanch aravachali o'rmalovchi (zanjirli) yurish uskunasi:
 1-yetaklovchi tishli g'ildirak; 2-bashmakli zanjir; 3- tutuvchi roliklar; 4-rama;
 5-yetaklanuvchi g'ildirak; 6-zanjirni taranglovchi mexanizm; 7-prujina; 8-
 tayanch aravachasi; 9-tortish joyi; 10,11-ko'ndalang ramalar; 12-yetaklovchi
 g'ildirakning o'qi; 13,14-o'qni mahkamlovchi moslama.



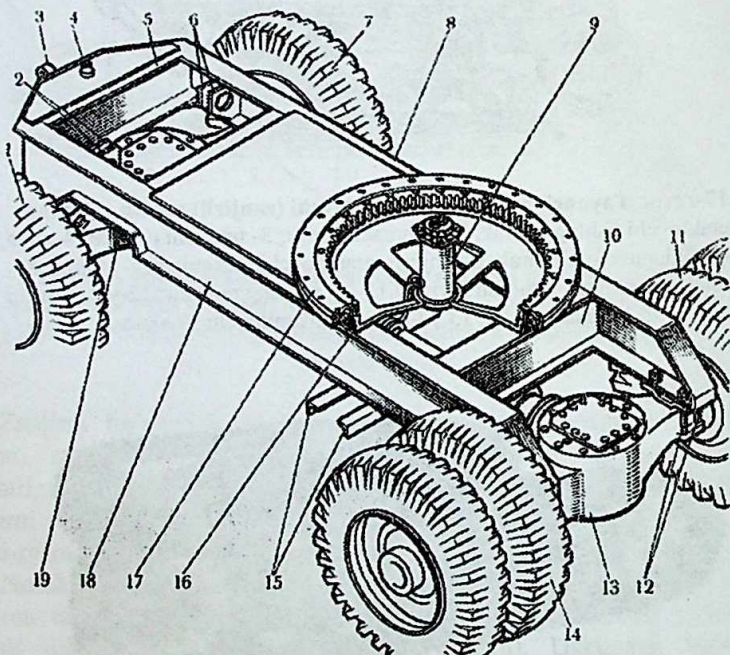
5.18-rasm. Ko'p tayanchli o'rmalovchi (zanjirli) yurish uskunasi
 umumiy ko'rinishi.

Mashinani qumli va botqoq joylarda o'tuvchanligini ta'minlash maqsadida bashmaklari uzaytirilgan yurish uskunalaridan foydalaniladi.

Bunda, yurish uskunasi grunt sirtidagi yuzasini oshishi hisobiga bosim kamayadi.

Notekis joylarda mashinani muvozanatini saqlash maqsadida, yurish uskunasi ramasiga qo'zg'aluvchan qilib, tayanch aravacha 8 lar o'rnatilgan bo'lib, ular har bir o'qida ikkitadan g'ildiragi bo'lgan ikkita o'qda mustaqil qo'zg'ala oladi va ularni o'z holiga qaytarish uchun maxsus prujina 7 xizmat qiladi.

G'ildirakli yurish uskunalari – asosan rezina g'ildiraklaridan iborat bo'lib, ularning ichida tegishli bosimda havo bo'ladi. Rezina g'ildiraklari (shinalar) maxsus disklarga o'rnatilib, uning ichiga havo kameralari joylashtiriladi. Keyingi paytlarda kamerasiz shinalardan keng foydalanilmoqda.

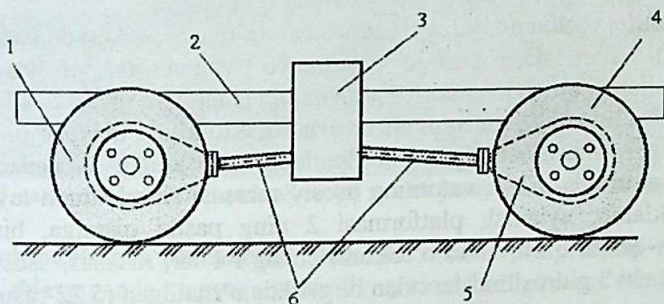


5.19-rasm. Pnevmo g'ildirakli ekskavator yurish uskunasini: 1,7-oldingi ko'priklar va o'ng g'ildiraklari; 2,6 chap va o'ng stabilizatorlar kronshteynlari; 3-vodilo; 4-vodilo o'qi; 5-ramaning old va orqa tutqilari; 8, 18-rama balkalari; 9-platforma kuch qurilmasi; 11,14- orqa ko'priklar o'ng va chap g'ildiraklari; 12-orqa kopriklar ramaga maxkamlovchi boltlar; 13-orqa ko'priklar; 15-kronshteyn; 16-tayanch; 17-aylanish platformasi tayanchi; 19-old ko'priklar.

G'ildirakli yurish uskunalari, massasi uncha katta bo'lmagan (80 tonnagacha) qurilish mashinalarida o'rnatilgan bo'lib, bu

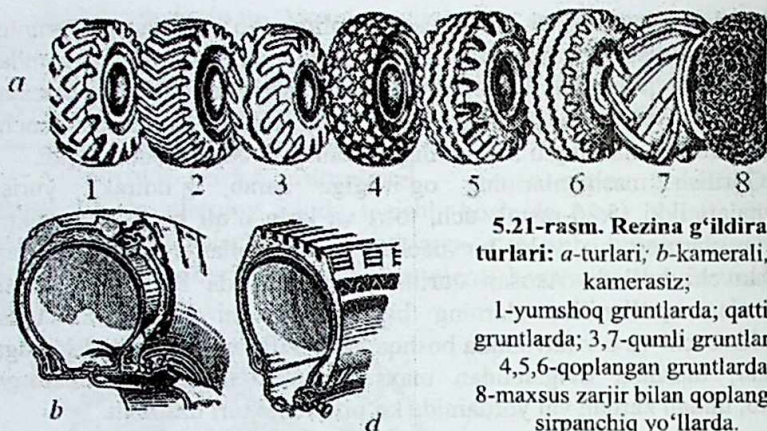
mashinalarning tezligi 5...80 km/soat oraliqda bo'lib, ularning gruntga beradigan solishtirma bosimi 0,2...0,5 MPa ni tashkil qiladi. Bundan shuni xulosa qilish mumkinki, o'rnavchi yurish uskunalariga nisbatan tezligi yuqori bo'lsada, gruntga beradigan solishtirma bosimi ham ancha yuqori. Bu esa ularning o'tuvchanligini kamaytirishiga sabab bo'ladi.

Qurilish mashinalarining og'irligiga qarab, g'ildirakli yurish uskunolari ikki (5.20-rasm), uch, to'rt va ko'p o'qli bo'lishi mumkin. Bunda ularning bir yoki bir nechta, ayrim hollarda barcha o'qlari yetaklovchi bo'ladi. Asosan qurilish mashinalarida ikki o'qli yurish uskunolari qo'llanilib, ularning biri yetaklovchi bo'lsa ikkinchisi yetaklanuvchi va o'z navbatida boshqarish vazifasini bajaradi. Uskunaga harakat, mashina dvigatelidan maxsus uzatmalar orqali reduktorga berilib, undan kardan val yordamida ko'pri reduktori uzatiladi.



5.19-rasm. G'ildirakli yurish uskunas: 1-oldingi g'ildirak; 2-mashina ramasi; 3-reduktor; 4-orqa g'ildirak; 5-ko'pri reduktori; 6-kardan vallar.

Har xil sharoitdagi yo'llarda yurish uchun turli shakldagi rezina g'ildiraklari (shinalar) dan foydalaniladi (5.21-rasm). Bunda asosan shinaning tishlari katta ahamiyatga ega bo'ladi. Tishlari katta bo'lgan shinalar qumli joylarda ishlatilsa, tishlari maydalari esa qoplamlari bor bo'lgan yo'llarda ishlatiladi. Sirpanchiq yo'llarda shina maxsus zanjir bilan qoplanadi.

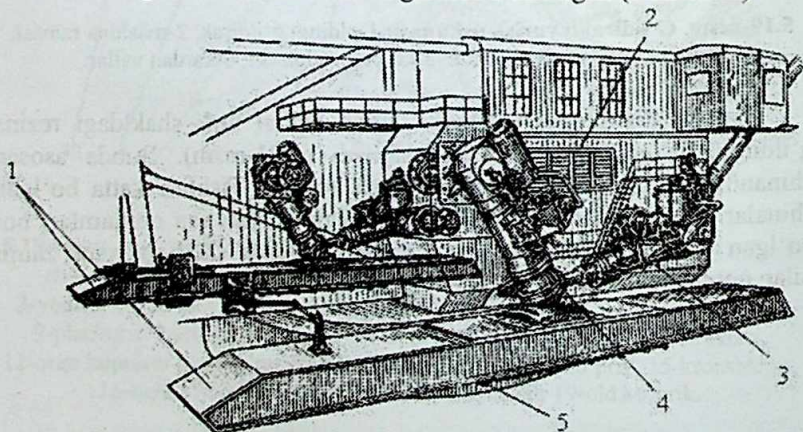


5.21-rasm. Rezina g'ildirak turlari: *a*-turlari; *b*-kamerali; *d*-kamerasiz;

1-yumshoq gruntlarda; qattiq gruntlarda; 3,7-qumli gruntlarda; 4,5,6-qoplangan gruntlarda; 8-maxsus zarjir bilan qoplangan, sirpanchiq yo'llarda.

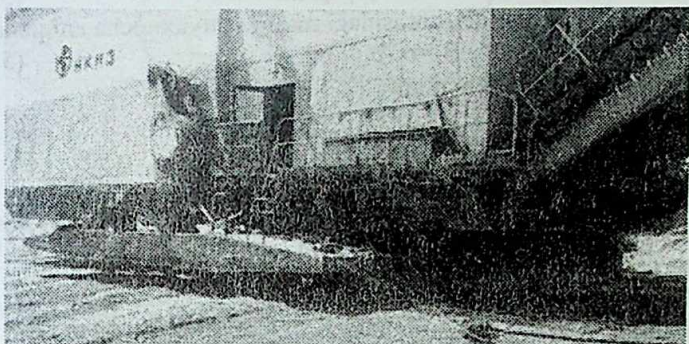
Temir yo'llarda yuradigan uskunalar asosan karyer va qurilish ishlarini bajarishda, shuningdek, temir yo'l vagonlariga yuk va qurilish materiallarini ortish hamda tushirish uchun ishlatiladi.

Odimlovchi (qadamlovchi) yurish uskunalari, massasi juda katta bo'lgan mashinalarda qo'llaniladi. Masalan qadamlovchi ekskavatorlarda. Ekskavatorning asosiy massasi silindrsimon tayanch 5 ga yuklanib, aylanish platformasi 2 ning pastki qismiga, bir-biriga qarama-qarshi qilib, katta o'lchamli chang'i 1 lar, maxsus, asosiy 4 va yordamchi 3 gidrosilindrlar bilan birgalikda o'rnatilgan (5.22-rasm).



5.22-rasm. Odimlovchi (qadamlovchi) yurish uskunasi: 1-tayanch chang'ilari; 2-aylanish platformasi; 3-yordamchi gidrosilindr; 4- asosiy gidrosilindr

Mashinaning ish jarayonida, chang'ilar ko'tarilgan holatda bo'ladi. Mashinani ko'chirish uchun, chang'ilar asosiy gidrosilindr 4 yordamida tushirilib, yer sirtiga tiraladi, bunda yordamchi gidrosilindr erkin holda bo'lishi kerak. Chang'ilarni yerga tirash jarayoni, ekskavatorni ma'lum balandlikka ko'tarilishigacha davom ettiriladi, shundan so'ng yordamchi gidrosilindr 3 orqali turtki berilib, ekskavator bir odim (qadam) ga ko'chadi, bunda chang'ilar o'z holida qoladi. Keyingi qadamni amalga oshirish uchun chang'ilar ko'tarilib, yangi holat keltiriladi.



5.23-rasm. Odimlovchi (qadamlovchi) yurish jarayonidan fotolavha.

Mashinaning o'tuvchanligi deb, uni maksimal kuchlar ta'siri ostida ishlayotganda tuproq yuzasida yuruvchanligini ta'minlashga aytiladi.

Melioratsiya mashinalarida asosan g'ildirakli va o'rmalovchi yurish uskunalari qo'llaniladi va ko'p hollarda tortish kuchini yuqoriligi o'rmalovchi yurish uskunasi qo'llashni taqozo etadi.

O'rmalovchi yurish uskunasi o'lchamlari asosan tuproqqa ruxsat etiladigan solishtirma bosim orqali aniqlanadi.

Tuproqqa mashinaning tayanch yuzasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$A = \frac{P_1}{[P]}; m^2 \quad (5.12)$$

bu yerda: [P] -tuproqqa ruxsat etiladigan solishtirma bosim kPa
O'rmalovchi uskunaning balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$h = \frac{l_b}{4...5}; m \quad (5.13)$$

bu yerda: l_b -o'rmalovchi zanjirning yerga tekkan qismining uzunligi.
m

O'rmalovchi uskuna zanjirining eni quyidagicha aniqlanadi:

$$b_z = \frac{l_b}{6 \dots 7}; m \quad (5.14)$$

O'rmalovchi yurish uskunasi umumiy eni quyidagicha aniqlanadi:

$$b_o = (0,6 \dots 0,8) \cdot l_b; m. \quad (5.15)$$

O'rmalovchi zanjir o'qlari orasidagi masofa quyidagicha aniqlanadi:

$$B_1 = b_g - b_z; m. \quad (5.16)$$

bu yerda: b_z -zanjirning eni: m

[P] va P_o ning qiymatlari.

Jadval-5.1.

№	Grunt turi	[P], n/m ²	Po, n/sm ²
1	Qattiq tuproq, quruq mergel va lyoss tuproq	(11...15) . 105	11...13
2	Qattiq tuproq, o'rtacha namlikdagi tuproq	(8...10) . 105	7...10
3	Qattiq va o'rta namlikdagi tuproq	(6...7) . 105	5...6
4	Yirik qum.	(4...6) . 105	3...4,5
5	Yumshatilgan qum, haydalgan tuproq, nam tuproq.	(2...4) . 105	2...3
6	Botqoq tuproq. (namligi juda yuqori).	(1...3) . 104	1,2...1,5

O'rmalovchi yurish uskunasi taqqoslash uchun chiziqli o'lchamlar: $l_{b/b} = 7 \dots 8$; - oddiy turdagilar uchun; $l_{b/b} = 4,8 \dots 6\%$. - botqoq turdagilar uchun; $V_g/L_1 = 0,75 \dots 0,83$ - ko'p tayanchli o'rmalovchi yurish uskunalar uchun; $V_g/L_1 = 0,8 \dots 0,9$ - kam tayanchli o'rmalovchi yurish uskunalar uchun;

bu yerda: L_1 - o'rmalovchi aravachaning gabarit uzunligi; m.

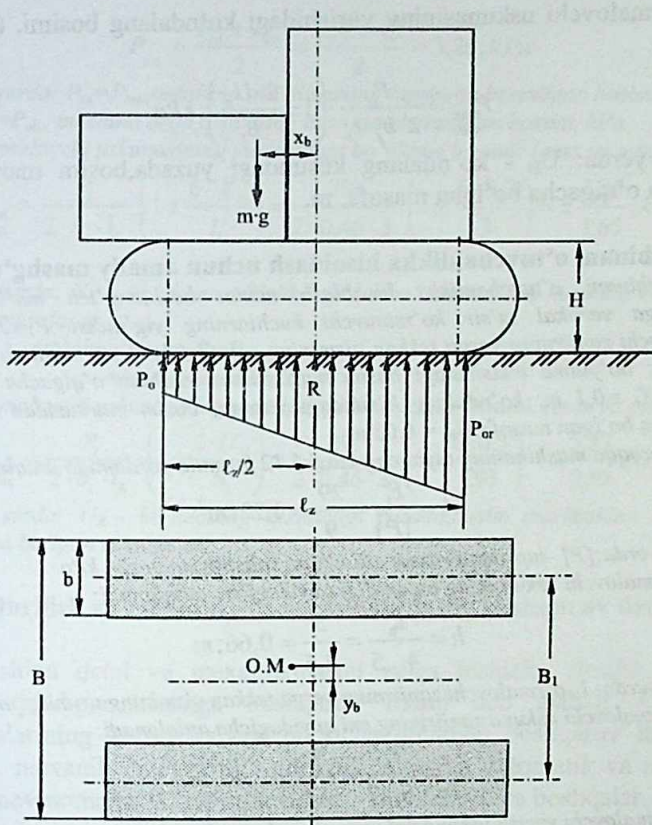
$L_1 = (1,14 \dots 1,18) l_b$; m. (kichik qiymatlar juda bo'sh tuproqlar uchun qabul qilinadi.).

Tuproqqa beriladigan o'rtacha solishtirma bosim quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_{or} = \frac{P_{ol} + P_{or}}{2}; kPa \quad (5.17)$$

bu yerda: $P_{ol} = P_{min}$ - mashina old qismining tuproqqa beradigan bosimi, kPa

$P_{or} = P_{min}$ - mashina orqa qismining tuproqqa beradigan bosimi, kPa



5.24-rasm. Oʻrmalovchi yurish uskunasi oʻtuvchanlikka hisoblash sxemasi.

Oʻrmalovchi uskunasi yurishidagi boʻylama bosimi: (max va min).

$$P_{\min}^{\max} = \frac{P_1}{2 \cdot b_z \cdot l_b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot X_b}{l_b} \right); kPa \quad (5.18)$$

bu yerda: X_b - boʻylama tekislikdagi bosim markazidan mashina oʻqigacha boʻlgan masofa, m.

+ - maksimal bosimda, $P_{\max}$

- - minimal bosimda, $P_{\min}$

O'rmalovchi uskunasining yurishidagi ko'ndalang bosimi. (max va min).

$$P_{\min}^{\max} = \frac{P_1}{2 \cdot b_z \cdot l_b} \cdot \left(1 \pm \frac{2 \cdot U_b}{B_1} \right); kPa \quad (5.19)$$

bu yerda: U_B - ko'ndalang kesimdagi yuzada, bosim markazidan mashina o'qigacha bo'lgan masofa. m.

Mashinani o'tuvchanlikka hisoblash uchun amaliy mashg'ulot.

Mashinani o'tuvchanlikka hisoblash uchun boshlang'ich ma'lumotlar: mashinaga vertikal ta'sir ko'rsatuvchi kuchlarning yig'indisi $P_1=29,0$ kN; o'rmalovchi zanjirning yerga tekkan qismining uzunligi $l_b=3$ m; mashina massasi $m=6,0$ t; bo'ylama tekislikdagi bosim markazidan mashina o'qigacha bo'lgan masofa $X_b=0,1$ m; ko'ndalang kesimdagi yuzada, bosim markazidan mashina o'qigacha bo'lgan masofa. $U_b=0,08$ m

Tuproqqa mashinaning tayanch yuzasi 5.12 formula yordamida aniqlanadi:

$$A = \frac{P_1}{[P]} = \frac{29}{9} = 3,22; m^2$$

bu yerda: $[P]$ -tuproqqa ruxsat etiladigan solishtirma bosim kPa

O'rmalovchi uskunaning balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$h = \frac{l_b}{4 \dots 5} = \frac{3}{4,5} = 0,66; m$$

bu yerda: l_b - o'rmalovchi zanjirning yerga tekkan qismining uzunligi. m

O'rmalovchi uskuna zanjirining eni quyidagicha aniqlanadi:

$$b_z = \frac{l_b}{6 \dots 7} = \frac{3}{6,5} = 0,46; m$$

O'rmalovchi yurish uskunasi umumiy eni quyidagicha aniqlanadi:

$$b_o = (0,6 \dots 0,8) \cdot l_b = 0,7 \cdot 3 = 2,1; m.$$

O'rmalovchi zanjir o'qlari orasidagi masofa quyidagicha aniqlanadi:

$$B_1 = b_g - b_z = 2,39 - 0,46 = 1,93; m.$$

bu yerda: b_z - zanjirning eni: m

O'rmalovchi yurish uskunasi taqqoslash uchun chiziqli o'lchamlar: $l_{bb}=7 \dots 8$; - oddiy turdagilar uchun; $l_{bb} = 4,8 \dots 6\%$. - botqoq turdagilar uchun; $V_g/L_1 = 0,75 \dots 0,83$ - ko'p tayanchli o'rmalovchi yurish uskunolari uchun; $V_g/L_1 = 0,8 \dots 0,9$ - kam tayanchli o'rmalovchi yurish uskunolari uchun;

bu yerda: L_1 - o'rmalovchi aravachaning gabarit uzunligi; m.

$L_1 = (1,14 \dots 1,18) l_b$; m. (kichik qiymatlar juda bo'sh tuproqlar uchun qabul qilinadi.).

Tuproqqa beriladigan o'rtacha solishtirma bosim 5.17 formula yordamida aniqlanadi:

$$P_{ar} = \frac{P_{ol} + P_{or}}{2} = \frac{2,4 + 4,1}{2} = 3,25; kPa$$

bu yerda: $P_{ol}=P_{min}$ -mashina old qismining tuproqqa beradigan bosimi, kPa

$P_{or}=P_{min}$ -mashina orqa qismining tuproqqa beradigan bosimi, kPa

O'rmalovchi uskunasi yurishidagi bo'ylama bosimi: (max va min).

$$P_{\max \min} = \frac{P_1}{2 \cdot b_z \cdot l_b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot X_b}{l_b} \right) = \frac{29}{2 \cdot 0,46 \cdot 3} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,2}{3} \right) = \pm \frac{3,86}{1,65}; kPa$$

bu yerda: X_b - bo'ylama tekislikdagi bosim markazidan mashina o'qigacha bo'lgan masofa, m.

+ -maksimal bosimda, $P_{\max}$

- - minimal bosimda, $P_{\min}$

O'rmalovchi uskunasi yurishidagi ko'ndalang bosimi. (max va min).

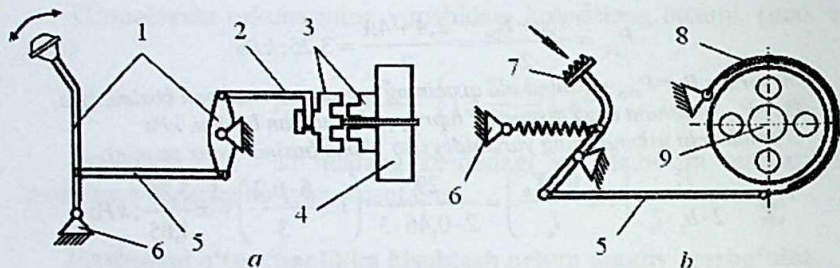
$$P_{\max \min} = \frac{P_1}{2 \cdot b_z \cdot l_B} \cdot \left(1 \pm \frac{2 \cdot U_b}{B_1} \right) = \frac{29}{2 \cdot 0,46 \cdot 3} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,3}{1,93} \right) = \pm \frac{5,32}{0,19}; kPa$$

bu yerda: U_B - ko'ndalang kesimdagi yuzada, bosim markazidan mashina o'qigacha bo'lgan masofa, m.

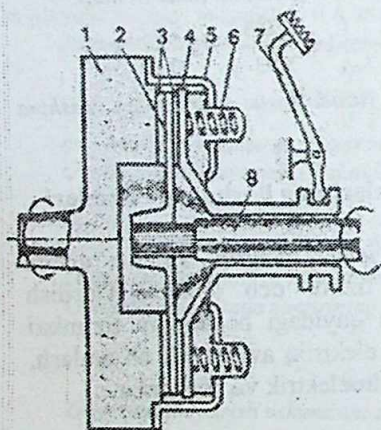
5.3. Qurilish va melioratsiya mashinalarining boshqaruv tizmlari

Mashina detal va mexanizmlarini ishga tushirib, ajratish uchun xizmat qiladigan tizimga boshqaruv tizimi deb ataladi. Qurilish mashinalarining konstruksiyasi bo'yicha quyidagi boshqaruv tizimlari mavjud: mexanik, pnevmatik, gidravlik, elektrik, avtomatik va aralash, ya'ni, pnevmomexanik, gidromexanik, gidroelektrik va boshqalar.

Mashina harakatini mexanik boshqarishda asosan qo'l yoki oyoq kuchidan foydalanib, mexanizmlar boshqariladi (5.25, a, b-rasm). Mexanik boshqarishning tuzilishi oddiy, ishlatishga qulay bo'lsada, haydovchini toliqtiradi. Ular yordamida harakatni qo'shish yoki ajratish (5.25, a-rasm), to'xtatish (5.25, b-rasm) mumkin.



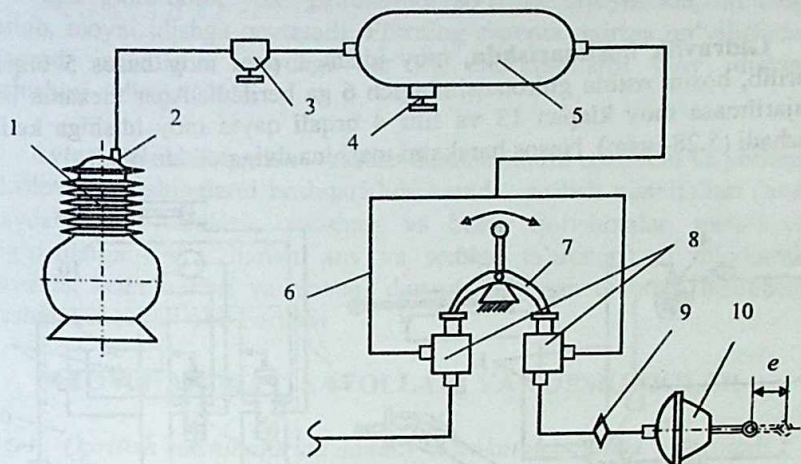
5.25-rasm. Mexanizmlarni mexanik boshqarish: *a*-qo'l kuchi bilan boshqarish; *b*-oyoq kuchi bilan boshqarish; 1-richag; 2-surgich; 3-quloqli mufta; 4-tishli g'ildirak; 5-turtkich; 6-tayanch; 7-pedal; 8-friksion tasma; 9-aylanuvchi g'ildirak.



5.26-rasm. Ilashish muftasini mexanik boshqarish mexanizmi:

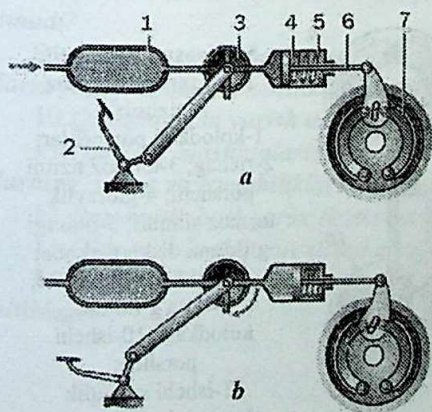
1-maxovik;
2-yetakchi disk; 3-friksion qoplama;
4-siquvchi disk; 5-kojux; 6-prujina;
7-richag; 8-val.

Pnevmatik boshqarishda, kompressor 1 yordamida hosil qilib, siqilgan havo, ehtiyot klapani 2, tutashtiruvchi quvur 6 orqali filtr 3 ga kelib, moy va suvdan tozalangandan so'ng havo idishi 5 ga tushib, yig'iladi. Sistema ishlamasa, idishdagi havoning bosimi oshadi (5.26-rasm).



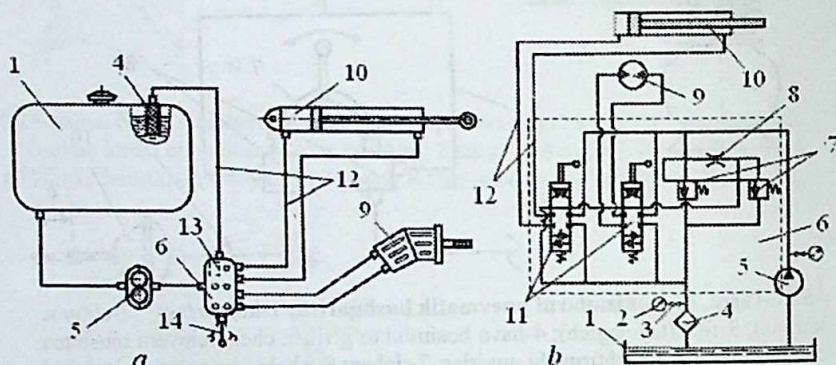
5.26-rasm. Mexanizmlarni pnevmatik boshqarish: 1-kompressor; 2-echiyot klapani; 3-filtr (tozalagich); 4-havo bosimini to'g'rilab, chegaralovchi moslama; 5-havo idishi; 6-tutashtiruvchi quvirlar; 7-richag; 8-ishchi klapanlar; 9-qaytarish klapani; 10-diafragma.

Havo idishidagi me'yoridan ortiqcha bo'lgan bosim, havo bosimni to'g'rilab, chegaralaydigan moslama 4 orqali chiqarib yuboriladi. Harakatni qo'shib, ajratish yoki to'xtatish uchun diafragma 9 ning richagi e masofaga surilishi kerak, uni surish richag 7 orqali ishchi klapan 8 dagi havo yo'lini ochish orqali amalga oshiriladi.



5.27-rasm. Pnevmatik boshqaruv tormoz tizimi: *a*- tozmozlanmagan holat; *b*- tormozlangan holat. 1-havo idishi; 2-richag; 3-kran; 4-tormozlash silindri; 5-prujina; 6-tormozlash mexanizmi shtogi; 7-kolotka.

Gidravlik boshqarishda, moy idishi 1 dagi moy nasos 5 orqali surilib, bosim ostida gidrotaqsimlagich 6 ga beriladi. Agar mexanik ish bajarilmasa moy klapan 13 va filtr 4 orqali qayta moy idishiga kelib tushadi (5.28-rasm). Nasos harakatni mashina dvigatelidan oladi.



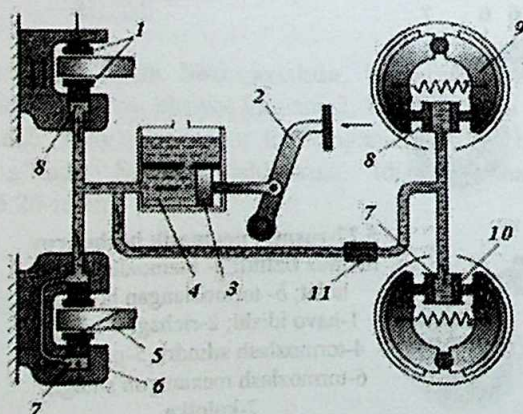
5.28-rasm. Mexanizmlarni gidravlik boshqarish: *a*- umumiy sxemasi;

b-gidravlik sxemasi; 1-moy idishi; 2-manometr; 3- kran; 4-filtr; 5-nasos;

6-gidrotaqsimlagich; 7-echiyot klapanlari; 8-drossel; 9-gidromotor;

10-gidrosilindr; 11-zolotniklar; 12-tutashtiruvchi quvurlar; 13-qaytaruvchi klapan; 14-boshqaruv richagi

Gidromotor va gidrosilindrlarni harakatga keltirish gidrotaqsimlagichga o'ratilgan zolotniklar orqali amalga oshiriladi.



5.29-rasm. Gidravlik boshqaruvli tormoz tizimi:

1-kolodkali porshenlar; 2-richag; 3-tormoz tizimi porsheni; 4-gidravlik tormoz silindri; 5-oldingi g'ildirak diski; 6-skoba; 7, 8- g'ildirak silindrlari; 9-orqa g'ildirak kolodkasi; 10-ishchi porshen; 11-ishchi suyuqlik bosimini rostlagich.

Agar gidromotor yoki gidrosilindr zo'riqsa, ehtiyot klapani ishga tushib, moyni idishga qaytaradi. Filtrning sistema oxiriga qo'yilishidan maqsad, ishlatilgan moydagi har xil cho'kindilarni moy idishiga tushishini oldini olishdir.

Avtomatik boshqarish – asosan transheyalarni qazuvchi va yerlarni tekislovchi mashinalarni boshqarishda hamda qurilish materiallari (tosh maydalash va saralash, qorishma va beton qorishmalar, metall va yog'ochlarga ishlov berish, suv va sement ta'minoti) ni miqdorlab berishda, lazer nurlari va maxsus dasturlashtirilgan elektron hisoblash mashinalari orqali olib boriladi.

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. *Qurilish mashinalarida qanday harakat manbalari ishlatiladi?*
2. *To'rt va ikki taktli IYOD ni izohlab bering.*
3. *IYOD ning tirsakli valini aylantirish momenti qanday faktorlarni o'z ichiga oladi?*
4. *IYOD ning quvvat birliklari o.k. va kVt orasidagi bog'lanish koeffitsientini isbotlab bering.*
5. *Pnevmodvigatellarining turlari va ishlash jarayonini aytib bering.*
6. *Kompressor energiyasi qanday ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi?*
7. *Gidromotor va gidronasoslarni ishlash jarayonini tushintirib bering.*
8. *Gidromotorni quvvatini aniqlashda qaysi faktorlar hisobga olinadi?*
9. *Qurilish mashinalarida ishlatiladigan yurish uskunolari va ularni yutuq hamda kamchiliklarini aytib bering.*
10. *Qadamlovchi yurish uskunasini ishlash jaryonini aytib bering.*
11. *Qurilish mashinalarida qanday boshqaruv tizimlari ishlatiladi, ularning yutuq va kamchiliklarini aytib bering.*
12. *Pnevmatik boshqaruv tizimi qanday qismlardan tashkil topgan?*
13. *Gidravlik boshqaruv tizimi qanday qismlardan tashkil topgan?*
14. *Avtomatik boshqaruv nimaga asosan ishlaydi va unga misollar keltiring?*

III BO'LIM. KO'TARISH -TASHISH, YUKLASH - TUSHIRISH VA BAZA MASHINALARI

6-BOB. TRAKTOR VA AVTOMOBILLAR

6.1. Traktorlar

Traktor deb - zanjirli yoki g'ildirakli yurish uskunasiga ega bo'lgan, qurilish va melioratsiya mashinalarini ko'chirish va quvvat olishda ishlatiladigan tortuvchi mashinaga aytiladi.

Vazifasiga ko'ra traktorlarni qishloq xo'jalik, meliorativ, sanoat, transport turlariga bo'lish mumkin.

Traktorlarning asosiy ko'rsatkichi ularning nominal tortish kuchi hisoblanadi.



a



b

6.1-rasm. Traktorlarning umumiy ko'rinishi:

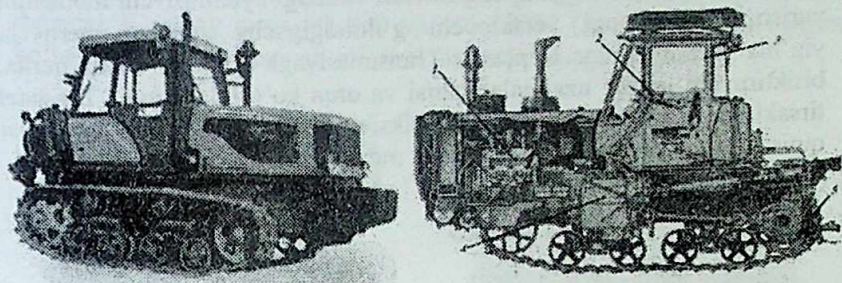
a-g'ildirakli traktor; *b*-zanjirli traktor.

Zanjirli traktorlar. Har qanday traktor konstruksiyasining shaklidan qat'iiy nazar quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan bo'ladi (6.2-rasm); dvigatel 1, transmissiya 4, yurish uskunasi 6, boshqaruv mexanizmi 2, kabina 3, qo'shimcha ish jihozini ulovchi moslama 5.

Zanjirli traktorlar qurilish va melioratsiya mashinalari uchun bazaviy mashina hisoblanadi. Unga to'g'ridan-to'g'ri ish jihozlari osma, tirkama yoki yarim tirkama holda ulanadi.

Zanjirli traktorlarning meyoriy sharoitda gruntga beradigan bosimi 0,03...0,05 MPa ni tashkil qiladi. Bu esa ularni qumli va botqoq yyerlarda ishlatishga imkon bermaydi. Bunday joylarda yurish uskunasi

kengaytirilgan traktorlardan foydalaniladi. Zanjirli traktorlarning tezligi 12 km/soat gacha bo'lishi mumkin.



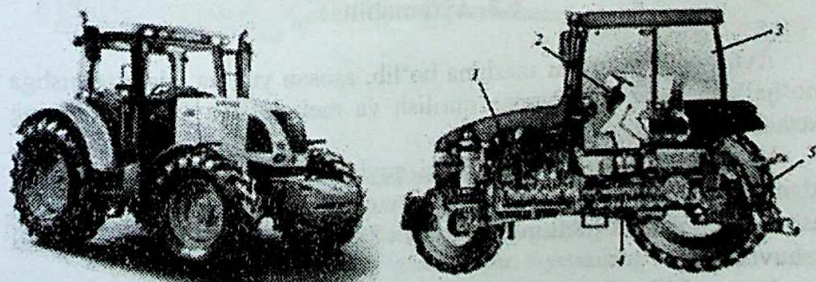
6.2-rasm. Zanjirli traktorning asosiy qismlarining joylashishi: 1-dvigatel; 2-boshqaruv mexanizmi; 3-kabina; 4-uzatmalar qutisi; 5-qo'shimcha ish jihozini ulovchi moslama.

G'ildirakli traktorlar qurilish va melioratsiya mashinalarining asosiy bazaviy mashinasi hisoblanib, unga tegishli ish jihozlarini osma yoki tirkama holda o'rnatish mumkin. Ular asosan to'rt g'ildirakli bo'lib, ikki ko'priikka joylashtirilgan bo'ladi (6.1, a va 6.3-rasmlar).

Odatda orqa g'ildiraklar yetaklovchi bo'lib, oldingi g'ildiraklar boshqaruv vazifasini bajaradi. Ayrim g'ildirakli traktorlarning oldingi g'ildiraklari ham yetaklovchi bo'ladi.

G'ildirakli traktorlarning transmissiyasi ham xuddi zanjirli traktorlarniki kabi tuzilishga ega.

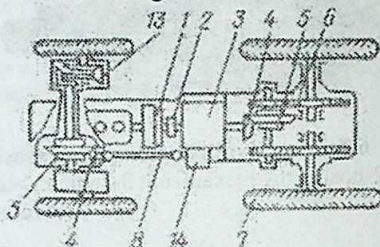
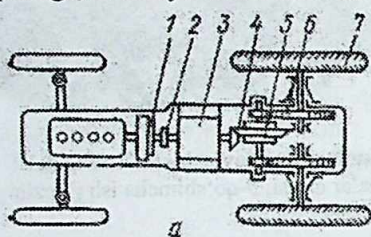
G'ildirakli traktorlarning gruntga beradigan bosimi 0,25...0,35 MPa oraliqda bo'lib, ularning tezligi 40 km/soat ga etadi.



6.3-rasm. G'ildirakli traktorning asosiy qismlarining joylashishi: 1-dvigatel; 2-boshqaruv mexanizmi; 3-kabina; 4-uzatmalar qutisi;

Dvigatel - mexanik energiya manbasi bo'lib, traktorlarda asosan ichki yonuv dvigatellari o'rnatiladi.

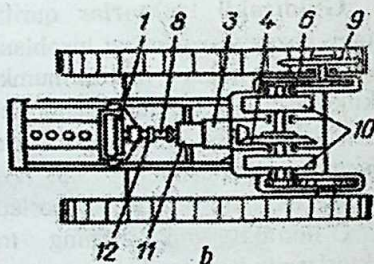
Transmissiya-dvigatelning tirsakli validagi aylantiruvchi momentni yurish uskunasi yotaklovchi g'ildiragigacha yetkazib beruvchi yig'ma mexanizmlar to'plami. Transmissiyaga friksion diskli mufta, biriktiruvchi mufta, uzatmalar qutisi va orqa ko'priklar kiradi. Dvigatel tirsakli valining aylanma harakati friksion diskli mufta orqali uzatmalar qutisiga, undan yuruvchi uskunaning mexanizmlariga uzatiladi.



6.4-rasm. Traktor

transmissiyalarining sxemasi.

a-g'ildirakli traktorlar, *b*-zanjir li traktor. 1-ilashish muftasi; 2-pasaytiruvchi reduktor; 3-uzatmalar qutisi; 4-asosiy uzatma; 5-differensial; 6-oxirgi uzatma 7-g'ildirak; 8-kardan uzatma; 9-yetakchi yulduzcha; 10-burish mexanizmi; 11-sekinlashtirgich-kuchaytirgich; 12-oraliq birikma; 13-oldingi yetakchi ko'priq; 14-taqsimlash qutisi.



6.2. Avtomobillar

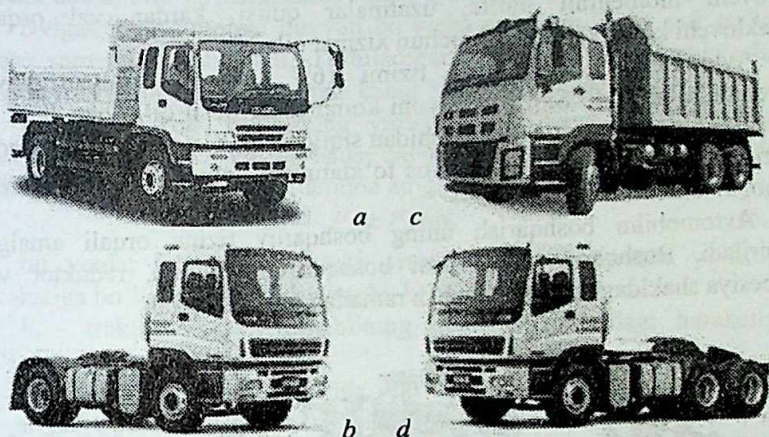
Avtomobil o'ziyurar mashina bo'lib, asosan yuk va odam tashishga mo'ljallangan bo'ladi. Undan qurilish va melioratsiya mashinalarining bazasi sifatida ham foydalaniladi.

Vazifasiga ko'ra avtomobillarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin: odam tashuvchi, yuk tashuvchi va avtosamosvallar; beton va sement tashuvchi; suyuqlik (neft mahsulotlari va suv) tashuvchi; qor va chiqindi tashuvchi.

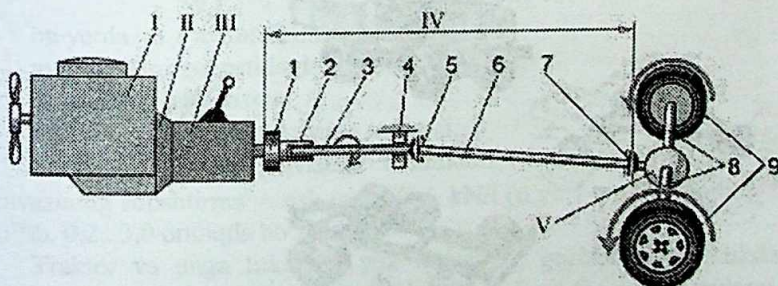
Avtomobillarning asosiy ko'rsatkichi ularning yuk ko'tarish qobiliyati hisoblanadi. Bu ko'rsatkich avtomobil turiga qarab 7,5...650 kN oraliqda bo'lishi mumkin.

Avtomobillar nisbatan yuqori tezlikka (80 km/soat gacha) ega bo'lib, burilish radiusi kichik va tik hamda pastlik yo'llarda o'ta oladi.

Barcha avtomobillar bir xil tuzilishga ega bo'lib, ular asosan dvigatel 1, asosiy rama (shassi) va yuk idishi (kuzovi) tashkil topgan bo'ladi (6.5-rasm). Rezinali g'ildiraklar ko'priklarga ulanadi.



6.5-rasm. Yuk avtomobillari: *a*-ikki ko'priqli avtosamosval; *b*-ikki ko'priqli yuk avtomobili; *c*-uch ko'priqli avtosamosval; *d*-uch ko'priqli yuk avtomobili.



6.5-rasm. Orqa ko'priqi yetakchi bo'lgan avtomobil transmissiyaning sxemasi. I-dvigatel; II-ilashish muftasi; III-uzatmalar qutisi; IV-kardanli uzatma; V-orqa ko'priq. 1,2,3-oraliq birikma; 4-oraliq tayanch; 5-kardan sharniri; 6-kardan vali; 7-differensial; 8-yarim o'qlar; 9-yetakchi g'ildiraklar.

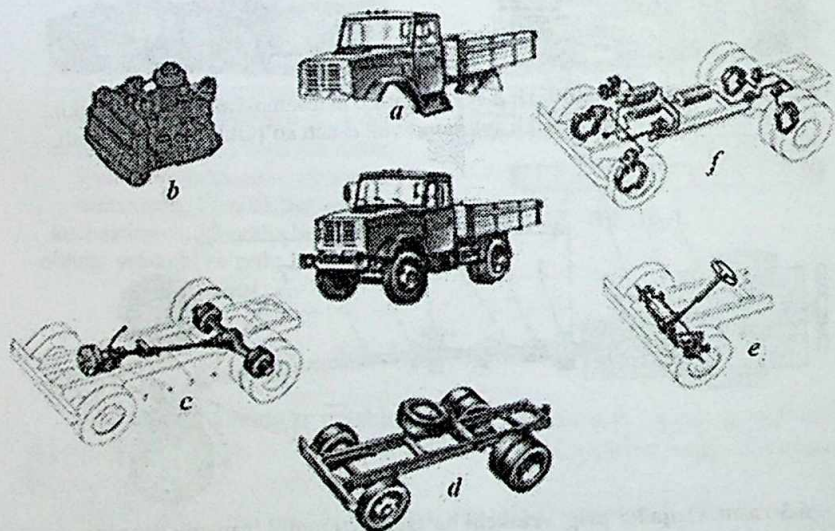
Yuk avtomobillarda asosan ichki yonuv dvigatellari ishlatiladi va ularning yengil yoqilg'i, benzinda ishlovchi karbyuratorli hamda og'ir yoqilg'ida ishlovchi dizelli turlari qo'llaniladi.

Yuk avtomobillari dvigateling quvvat 50...220 kVt oraliqda bo'lib, tezligi 30...80 km/soat ni tashkil qiladi.

Avtomobil transmissiyasi (6.7, *b*, *c*-rasm) dvigatel hosil qilgan burovchi momentini mufta, uzatmalar qutisi, kardan val orqali yetaklovchi ko'prikg uzatish uchun xizmat qiladi.

Avtomobilning to'xtatish tizimi (6.7, *f*-rasm) siqilgan havo yordamida ishlaydi. Siqilgan havoni kompressor hosil qilib beradi va u havo idishida yig'iladi. Havo idishidan siqilgan havo quvurlar yordamida diafragma jo'natiladi. Diafragma to'xtatuvchi kolodkalarni barabanga siqib, avtomobilni to'xtatadi.

Avtomobilni boshqarish uning boshqaruv tizimi orqali amalga oshiriladi. Boshqaruv mexanizmi boshqaruv g'ildiragi, reduktor va trapesiya shakldagi qo'zg'aluvchan ramadan tashkil topgan.



6.7-rasm. Avtomobilning asosiy qismlari: *a*-kuzov; *b*-dvigatel; *c*-transmissiya; *d*-yurish qismi; *e*-boshqarish qismi; *f*-tormoz tizimi.

6.3. Traktor va avtomobillarning tortish kuchini hisoblash.

Qurilish maydonlariga mashina va yukni olib borishda har xil holatdagi yo'llardan foydalaniladi. Bunda albatta traktor yoki avtomobillarni ma'lum tezlikda yukni har xil sharoitdagi yo'llarda olib yurishi uchun turli tortish kuchlari talab qilinadi.

Dvigatelning nominal quvvati bo'yicha avtomobillarda yuk tashish ancha samarali hisoblanadi. Tashiladigan yukni og'irligini aniqlashda traktor yoki avtomobilning tortish kuchi hisoblanishi kerak.

Avtomobil yoki traktorning yurishiga bir qancha kuchlar ta'sir qiladi, shuning uchun uni yurishga qarshilik qiluvchi kuchlar yig'indisi sifatida quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\Sigma F = F_g \pm F_i; kN \quad (6.1)$$

bu yerda: F_g - traktor yoki avtomobilning gorizontaal yo'lidagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchi, kN;

F_i - traktor yoki avtomobilning qiya tekisliklardagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchi, kN;

+ ishora yuqoriga ko'tarilishda,

- ishora pastga tushishda hisoblanadi.

Yukli avtomobil va unga tirkalgan yuk aravaning gorizontaal tekislikdagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_g = (m_a + m_{ayu}) \cdot f_s^a + (m_{ar} + m_{aryu}) \cdot f_s^{ar}; N \quad (6.2)$$

bu yerda: m_a - avtomobilning massasi, t;

m_{ayu} - avtomobil ustidagi yukning massasi, t;

m_{ar} - aravaning massasi, t;

m_{aryu} - arava ustidagi yukning massasi,

t; f_s^a, f_s^{ar} - tegishli ravishda avtomobil va unga tirkalgan yuk aravasining solishtirma yurish qarshiligi, kN/t (u yo'l qoplamiga bog'liq bo'lib, 0,2...3,0 oraliqda bo'ladi).

Traktor va unga tirkalgan yuk aravaning gorizontaal tekislikdagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_g^t = m_t \cdot f_s^t + (m_{ar} + m_{aryu}) \cdot f_s^{ar}; kN \quad (6.3)$$

bu yerda: m_t - avtomobilning massasi, t;

m_{ar} - aravaning massasi, t;

m_{aryu} - arava ustidagi yukning massasi, t;

f'_t - traktorning solishtirma yurish qarshiligi, kN/t (zanjirli traktorlar uchun 0,5...1,5 oraliqda bo'ladi);

f''_t - traktorga tirkalgan yuk aravasining solishtirma yurish qarshiligi, kN/t (u yo'l qoplamiga bog'liq bo'lib, 0,2...3,0 oraliqda bo'ladi).

Yukli avtomobil va unga tirkalgan yuk aravaning qiya tekislikdagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_t^a = (m_a + m_{ay_u} + m_{ar} + m_{ary_u}) \cdot g \cdot \sin \alpha; kN \quad (6.4)$$

Traktor va unga tirkalgan yuk aravaning qiya tekislikdagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_t^t = (m_t + m_{ar} + m_{ary_u}) \cdot g \cdot \sin \alpha; kN \quad (6.5)$$

bu yerda: α - ko'tarilish yoki tushish burchagi, grad.

Uni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\alpha = \arcsin \frac{h}{S} = \arcsin \frac{1,2}{26} = 0,04; grad \quad (6.6)$$

bu yerda: h - yo'lning ko'tarilish yoki pasayish balandligi, m;

S - yo'lning ko'tarilish yoki tushish uzunligi, m.

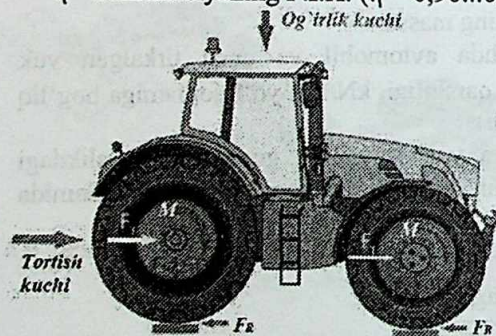
Traktor yoki avtomobil dvigateli va ularni yurish tezligi berilganda ularning tortish kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_t = 3,6 \cdot \frac{N_{dv}}{g_{yu}} \cdot \eta; kN \quad (6.7)$$

bu yerda: N_{dv} - traktor yoki avtomobil dvigatelinining quvvati, kWt;

g_{yu} - traktor yoki avtomobilning yurish tezligi, km/soat;

η - transmissiyaning F.I.K. ($\eta = 0,90...0,95$).



6.8-rasm. Traktorga ta'sir etuvchi kuchlar.

Traktor va avtomobillarning tortish kuchini aniqlash uchun amaliy mashg'ulot.

Amaliy mashg'ulotni bajarish uchun boshlang'ich ma'lumotlar: avtomobilning massasi - $m_a = 10,8 \text{ t}$; avtomobil ustidagi yukning massasi - m_{ay} $= 9,0 \text{ t}$; aravaning massasi - $m_{ar} = 3,0 \text{ t}$;

Avtomobil yoki traktorning yurishiga bir qancha kuchlar ta'sir qiladi, shuning uchun uni yurishga qarshilik qiluvchi kuchlar yig'indisi sifatida 6.1 formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\Sigma F = F_g \pm F_i = 21,67 + 24,42 = 46,09; \text{ kN}$$

bu yerda: F_g - traktor yoki avtomobilning gorizontal yo'lidagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchi, kN;

F_i - traktor yoki avtomobilning qiya tekisliklardagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchi, kN;

+ ishora yuqoriga ko'tarilishda,

- ishora pastga tushishda hisoblanadi.

Yukli avtomobil va unga tirkalgan yuk aravaning gorizontal tekislikdagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_g = (m_a + m_{ay}) \cdot f_s^a + (m_{ar} + m_{aryu}) \cdot f_s^{ar} = (10,8 + 9) \cdot 0,4 + (3,5 + 9) \cdot 1,1 = 21,67; \text{ N}$$

bu yerda: f_s^a, f_s^{ar} - tegishli ravishda avtomobil va unga tirkalgan yuk aravasining solishtirma yurish qarshiligi, kN/t (u yo'l qoplamiga bog'liq bo'lib, 0,2...3,0 oraliqda bo'ladi).

Traktor va unga tirkalgan yuk aravaning gorizontal tekislikdagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchni 6.3 formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_g^t = m_t \cdot f_s^t + (m_{ar} + m_{aryu}) \cdot f_s^{ar} = 10,8 \cdot 0,4 + (3,5 + 9) \cdot 1,1 = 18,07; \text{ kN}$$

bu yerda: f_s^t - traktorning solishtirma yurish qarshiligi, kN/t (u yo'l qoplamiga bog'liq bo'lib, zanjirli traktorlar uchun 0,5...1,5 oraliqda bo'ladi);

f_s^{ar} - traktorga tirkalgan yuk aravasining solishtirma yurish qarshiligi, kN/t (u yo'l qoplamiga bog'liq bo'lib, 0,2...3,0 oraliqda bo'ladi).

Yukli avtomobil va unga tirkalgan yuk aravaning qiya tekislikdagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchini 6.4 formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_i^a = (m_a + m_{ay} + m_{ar} + m_{aryu}) \cdot g \cdot \sin \alpha = (10,8 + 9 + 3,5 + 9) \cdot 9,81 \cdot 0,5 = 158,43; \text{ kN}$$

Traktor va unga tirkalgan yuk aravaning qiya tekislikdagi harakatiga bo'ladigan qarshilik kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_i^t = (m_t + m_{ar} + m_{aryu}) \cdot g \cdot \sin \alpha = (4,5 + 3,5 + 9) \cdot 9,81 \cdot 0,5 = 83,38; \text{ kN}$$

bu yerda: α - ko'tarilish yoki tushish burchagi, grad.

Uni 6.6 formula orqali aniqlash mumkin:

$$\alpha = \arcsin \frac{h}{S} = \arcsin \frac{1,2}{26} = 0,04; \text{ grad}$$

bu yerda: h - yo'lning ko'tarilish yoki pasayish balandligi, m;

S - yo'lning ko'tarilish yoki tushish uzunligi, m.

Traktor yoki avtomobil dvigateli va ularni yurish tezligi berilganda ularning tortish kuchini 6.7 formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_t = 3,6 \cdot \frac{N_{dv}}{g_{yu}} \cdot \eta = 3,6 \cdot \frac{196}{26} \cdot 0,9 = 24,42; kN$$

bu yerda: N_{dv} - traktor yoki avtomobil dvigatelining quvvati, kWt ;

g_{yu} - traktor yoki avtomobilning yurish tezligi, $km/soat$;

η - transmissiyaning $F.I.K.$ ($\eta = 0,90...0,95$).

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. Vazifasiga ko'ra traktorlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Traktorlar qurilish va melioratsiya mashinalarida nima maqsadda ishlatiladi?
3. Transmissiya nima vazifani bajaradi?
4. Zanjirli va g'ildirakli traktorlar nimasi bilan bir biridan farq qiladi?
5. Avtomobillardan nima maqsadda foydalaniladi va uni tuzilishini aytib bering?
6. Avtomobilning to'xtatish tizmi nimalardan tashkil topgan va u qanday ishlaydi?
7. Traktor va avtomobillarning tortish kuchi nima uchun hisoblanadi?
8. Traktorning tortish kuchini aniqlovchi formulani yozib, asoslab bering?

7-BOB. YUK KO'TARISH MASHINALARI

Yuk ko'tarish mashinalari donali yoki tarqoq yuklarni o'z radiusi doirasida ko'chirish uchun xizmat qiladi.

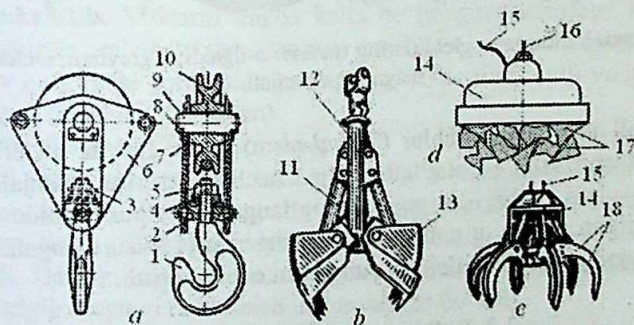
Mayda tarqoq materiallarni ko'chirishda uzluksiz ishlovchi transport mashinalaridan foydalaniladi.

Yuk ko'tarish mashinalari yordamchi uskuna va mexanizm (polispast, domkrat, chig'ir) lardan hamda turli toyifadagi kran (minorali, avtomobil, traktor, to'rt oyoqli va kabelli) larni o'z ichiga oladi.

Yuk ko'tarish mashinalari quyidagi maxsus: yuk qamragich (ilgakli, greyferli, panjali, elektromagnit); tortuvchi (po'lat arqon va zanjir); osuvchi va yo'naltiruvchi (blok, baraban, yulduzcha, to'xtatkich) uskunalar bilan ta'minlangan bo'ladi.

7.1. Yuk qamrash moslamalari

Yuk qamrovchi moslamalar asosan yukni qamrab (ilib) olish uchun xizmat qiladi. Yuk qamragichlarning quyidagi turlari keng tarqalgan: ilgakli, greyferli, panjali va elektro magnit (7.1-rasm).



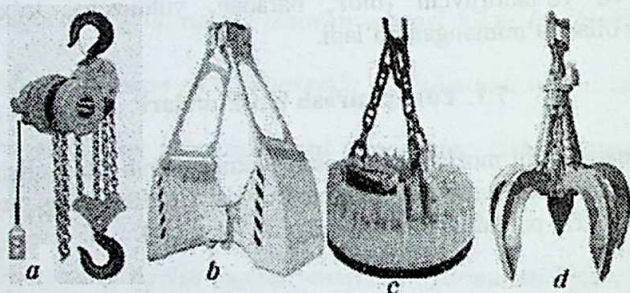
7.1-rasm. Yuk qamragichlar: *a*-ilgakli; *b*-greyferli; *d*-elektro magnitli; *e*-panjali; 1-ilgak; 2-blok korpusi; 3,5-gayka; 4-podshipnik; 6-korpus qopqog'i; 7-sirg'a;

8-tutkich; 9-barmoq; 10-blok; 11-rama; 12-gidrosilindr; 13-cho'mich; 14-magnit maydon hosil qilgich; 15-elektr kabel; 16-ko'taruvchi arqon; 17-metall bo'laklari; 18-panjalar.

Ilgakli yuk qamragich (7.1, *a*-rasm) ning ilgagi 1 qo'zg'aluvchan qilib blok korpusining pastki qismiga ulangan bo'ladi. Korpus 2 ning ichiga blok 10 barmoq 9 yordamida o'rnatilgan.

Greyferli yuk qamragich (7.1, *b*-rasm) lar asosan tarqoq materiallarni ortish va tushirishda (odatda vagonlardan) ishlatiladi. U jag'larga o'rnatilgan cho'michlarni ochilib yopilishi hisobiga ishlaydi. Jag'larni ochib yopish gidrosilindr 12 orqali amalga oshiriladi.

Elektromagnitli yuk qamragichlar (7.1, *d*-rasm) asosan temir mahsulotlarini ortib tushirishda ishlatiladi. Bunda maxsus korpus ichiga joylashtirilgan g'altak va magnitga elektr energiyasi kabel 15 orqali berilib, magnit maydoni hosil qilinadi va bu maydon metallarni o'ziga tortib oladi. Elektr energiyasi uzilganda magnit maydoni yo'qoladi va natijada metallar o'z og'irligi bilan pastga tushadi.



7.2-rasm. Yuk qamragichlarning turlari: *a*-ilgakli; *b*-greyferli; *c*-elektro magnitli; *d*-panjali.

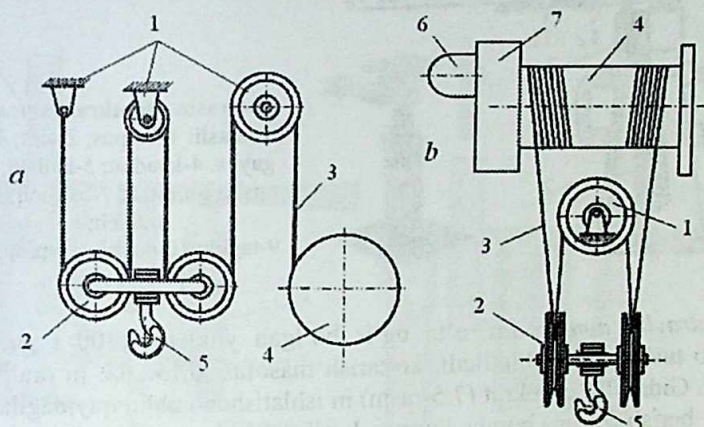
Panjali yuk qamragichlar (7.2, *d*-rasm) qattiq mayda materiallarni yuklab tushirishda ishlatiladi. Bir nechta maxsus panjalar 18 qo'zg'aluvchan qilib korpusga bog'langan, korpus ichida o'zak joylashtirilgan bo'lib, u panjalarni birlashgan joyi bilan ulangan. O'zak elektromagnit energiya ta'sirida panjalarni ochib yopadi.

7.2. Polispast, domkrat va tallar

Polispast. Bu oddiy yuk ko'taruvchi moslama bo'lib, u qo'zg'aluvchan 2 va qo'zg'almas 1 bloklar tizimi va ularni bog'lovchi arqondan 3 tashkil topgan bo'ladi (7.3-rasm). Ularning kuchdan yutuvchi (7.3, *a*-rasm) va tezlikdan yutuvchi (7.3, *b*-rasm) turlari mavjud.

Polispastning asosiy ko'rsatkichi uning karralar sonidir. Karralar soni qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas bloklar orasidagi tekislikni kesib o'tgan arqonlar soni bilan aniqlanadi.

Ko'tariladigan yuk, ilgak 5 ulanib, chig'ir 4 ga ulangan arqon 3 orqali chig'irning aylanishi hisobiga ko'tariladi.

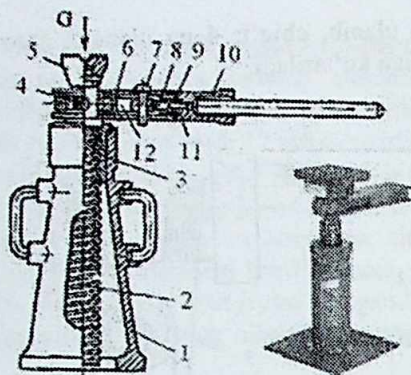


7.3-rasm. Polispastlar: *a*-kuchdan yutuvchi; *b*-tezlikdan yutuvchi;
1-qo'zg'almas bloklar; 2-qo'zg'aluvchan bloklar; 3-arqon; 4-chig'ir; 5-ilgak;
6-elekt motor; 7-reduktor.

Domkratlar. Yuklarni uncha katta bo'lmagan masofaga ko'tarish uchun xizmat qiladi. Ular asosan mashinani ta'mirlash ishlarida ishlatilib, qo'l kuchi yordamida boshqariladi. Ularning vintli va gidravlik turlari keng tarqalgan (7.4-rasm).

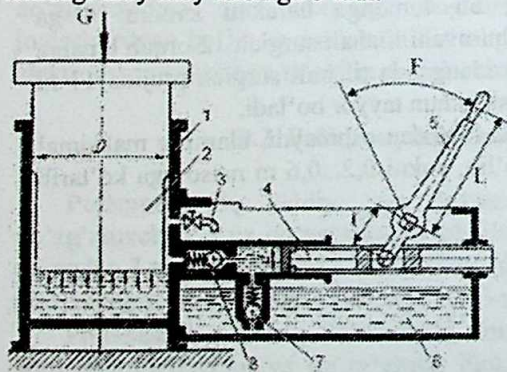
Vintli domkrat (7.4-rasm) korpus 1 ichida aylanuvchi trapesiya shakldagi tishga ega bo'lgan vint 2 ni dastak 10 yordamida burash orqali harakatga keladi. Dastakning bir tomonga harakati kvadrat 4 ga o'rnatilgan tishli g'ildirak 6 ni buruvchi tilchali surgich 12 orqali amalga oshiriladi. Dastak orqaga harakatlanganda tilchali surgich prujina 11 ni kuchini engib, keyingi tishlashish uchun tayyor bo'ladi.

Vintli domkratlarining F.I.K 45% dan oshmaydi, ularning maksimal yuk ko'tarish qobiliyati 29 t bo'lib, yukni 0,2...0,6 m masofaga ko'tarib beradi.



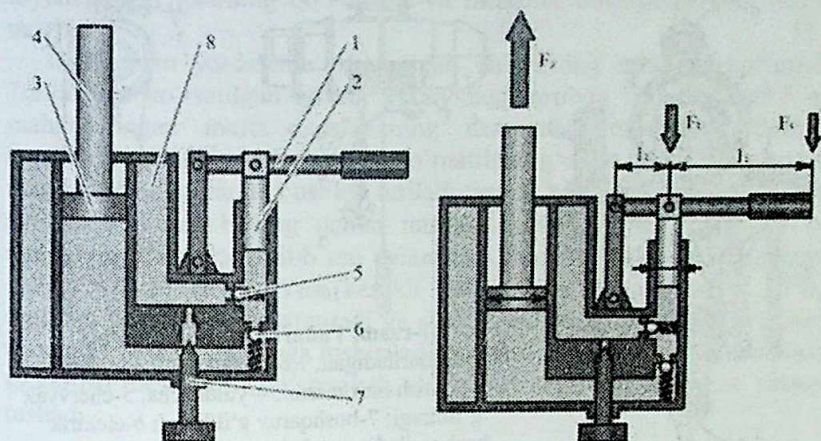
7.4-rasm. Domkrat sxemasi va asli: 1-korpus; 2-vint; 3-gayka; 4-kvadrat; 5-kallaki; 6-tishli g'ildirak; 7-barmoq; 8-tutkich; 9-taglik; 10-dastak; 11-prujina; 12-tilchali surgich;

Gidravlik domkratlar o'ta og'ir bo'lgan yuklarni (300 t gacha) ko'tarib tushirishda ishlatiladi, ko'tarish masofasi 0,15...0,2 m oraliqda bo'ladi. Hidravlik domkrat (7.5-rasm) ni ishlatishdan oldin quyidagilarga e'tibor berish zarur: bunda korpus 1 ning ichida joylashtirilgan moy idishi moy bilan to'ldirilgan va tutashtiruvchi kran 3 berkitilgan bo'lishi kerak. Shundan so'ng, dastak 5 ning chap tomonga harakati yordamida porshen 4 harakatga keladi va natijada u idishdagi moyni klapan 7 orqali so'radi. Dastakning o'ng tomonga harakati orqali porshen 4 o'z oldidagi moyni siqadi va natijada klapan 7 yopilib, klapan 8 ochiladi, shunda bosim ostidagi moy katta silindr ichiga tushib, yuk qo'yilgan porshenni ko'taradi (bunda silindr ichidagi bosim 392 kPa gacha etishi mumkin). Bu harakat yukni kerakli balandlikka ko'tarilgungacha davom ettiriladi. Porshen 2 ni tushirish uchun kran 3 ochiladi, shunda katta silindr ichidagi moy moy idishiga o'tadi.



7.5-rasm. Hidravlik domkratning umumiy sxemasi:
1-silindr; 2-porshen;
3-bekitgich; 4-plunjer;
5-dastak; 6-moy idishi;
7,8-sharprujinali klapanlar.

Qo'l kuchi yordamida boshqariladigan gidravlik domkratning umumiy tuzilishi 7.5-rasmda ko'rsatilgan.



7.6-rasm. Qo'l kuchi yordamida ishlaydigan gidravlik domkratning ishlash va kuch sxemalari. 1-dastak, 2-plunjerli nasos, 3-porshen, 4-shtok, 5 va 6 qaytarma klapanlar, 7-bo'shatuvchi ventily, 8-gidravlik suyuqlik uchun sig'im.

Gidravlik domkratning ko'tarish kuchi G ni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin (7.6, b-rasm):

$$G = F \frac{L}{\ell} \cdot \frac{D^2}{d^2} \eta, \text{ kN} \quad (7.1)$$

bu yerda: F - ishchining dastakka ta'sir etuvchi kuchi, kN;

L - dastakning uzunligi, m;

ℓ - turkichning yelkasi, m;

D - domkrat porshenining diametri, m;

d - plunjer porshenining diametri, m;

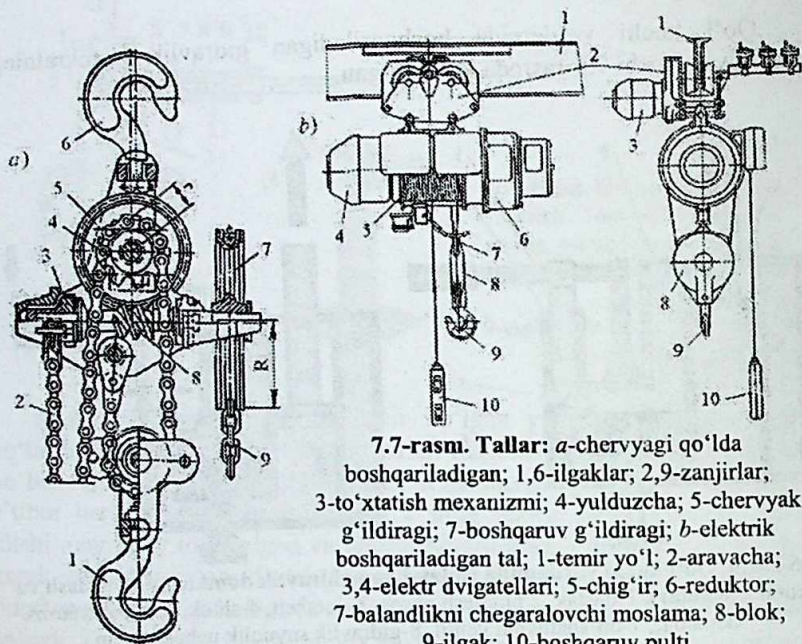
η - sistemaning F.I.K.

Yukni zarur balandlikka ko'tarish uchun kerak bo'ladigan suyuqlik miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} H, \text{ m}^3 \quad (7.2)$$

bu yerda: N - yukni ko'tarish balandligi, m.

Tal deb, oddiy yuk ko'taruvchi mexanizmga aytiladi va uning qo'l kuchi hamda elektrik boshqariladigan turlari mavjud (7.7-rasm).



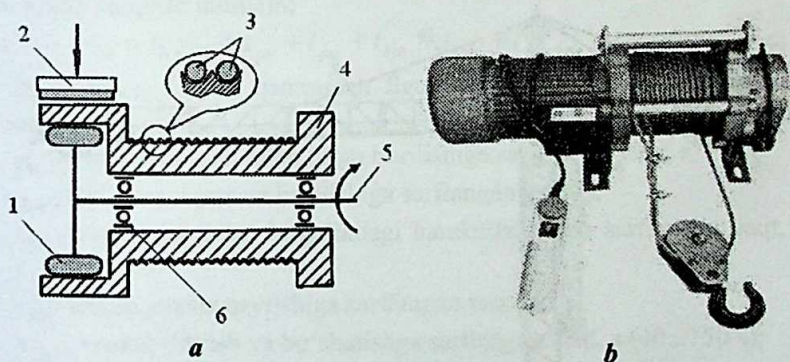
Odatda 1 t gacha bo'lgan yuklarni ko'tarishda qo'lda boshqariladigan chervyakli uzatmaga ega bo'lgan taldan foydalaniladi (7.7, *a*-rasm). Bunda tal ilgak 6 orqali shipga ilinadi, g'ildirak 7 ga bog'langan zanjir 9 qo'l yordamida harakatga keltiriladi va natijada g'ildirak bilan bog'langan chervyak 8 chervyak g'ildiragi 5 ni aylantiradi. Chervyak g'ildiragi valiga yulduzchali g'ildirak 4 mahkamlangan bo'lib, u yuk ko'taruvchi ilgak 1 ning yulduzchali g'ildiragi bilan zanjir 2 orqali bog'langan.

Elektrik tal (7.7, *b*-rasm) asosan ikki qismdan tashkil topgan bo'ladi: birinchisi yuk ko'tarish mexanizmi, ikkinchisi yurish aravachasi. Yuk ko'tarish mexanizmi yukni ko'tarib tushirishga xizmat qiladi va u quyidagi qismlardan tashkil topgan; chig'ir, reduktor, elektr dvigateli, elektro magnitli to'xtatkich va yuk qamragichdan. Yuk ko'tarish mexanizmi maxsus temir yo'lda aravacha orqali yurish imkoniyatiga ega bo'lib, uni elektr dvigateli reduktor orqali harakatga keltiradi.

7.3. Chig'irlar

Chig'irdan arqonni g'altakka o'rash, yoyish va to'xtatish uchun foydalaniladi. Ularning qo'l kuchi va mexanik boshqariladigan turlari mavjud.

Mexanizm yordamida ishlaydigan chig'irning umumiy ko'rinishi 7.8-rasmda ko'rsatilgan bo'lib, u quyidagi tartibda ishlaydi; val 5 ga mahkamlangan mufta mashinaning uzatmalari tomonidan doimiy harakatda bo'ladi, podshipniklarga o'rnatilgan g'altak uning to'xtatuvchi mexanizmi 2 yordamida ushlab turiladi, yukni ko'tarish uchun g'altakni aylantirish kerak buning uchun muftaga havo bosimi yuboriladi va natijada u g'altakka siqilib uni aylantiradi, bunda to'xtatish mexanizmi ochiq bo'lishi kerak. Yuk kerakli balandlikka ko'tarilgandan so'ng muftaga havo berish to'xtatiladi va shu balandlikda ushlab turish uchun to'xtatish mexanizmi ishga tushiriladi. Ko'tarilgan yukni tushirish uchun to'xtatish mexanizmi bo'shatiladi va yuk o'z og'irligi hisobidan pastga tushadi.



7.8-rasm. Chig'ir: *a*- sxemasi; *b*-elektrik chig'irning asl ko'rinishi. 1-havo kamerali mufta; 2-to'xtatish mexanizmi; 3-arqon; 4-g'altak; 5-val; 6-podshipnik.

7.4. Yuk ko'tarib tushruvchi kranlar

Og'ir va katta hajmdagi yakka (donali) holdagi qurilish materiallar maxsus kranlar (minorali, ko'priqli, kabelli, chorpoyali, avtomobil va boshqa) yoki avtoyuklagichlar yordamida yuklab, tushiriladi.

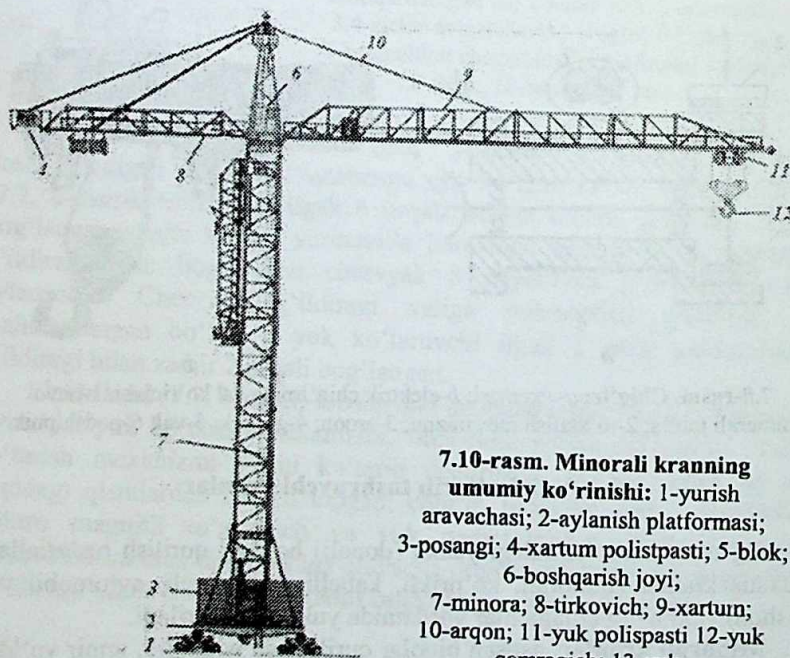
Minorali kranlar, asosan binolar qurilishida ishlatilib, temir yo'lda harakatlanadi. Uning umumiy ko'rinishi 7.9-rasmda ko'rsatilgan.

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

Shu ishlar bajarilgandan so'ng, hartum, uni ko'taruvchi po'lat arqonni chig'iri yordamida ko'tarilib, kran ish holatiga keltiriladi.

Yukni ko'taruvchi po'lat arqon polispasti, xartum va minoradagi bloklar orqali o'tib, chig'ir bilan bog'lanadi. Xartumning gorizontga nisbatan og'ish burchagi oshishi bilan kranning qulochi kamaysada, uni yukni ko'tarish balandligi va massasi ortadi. Kran platforma o'qi atrofida 360^0 burchakka burila oladi.

Platforma va yurish aravachalariga harakat tegishli reduktorlar yordamida elektr motorlar orqali beriladi.



7.10-rasm. Minorali kranning umumiy ko'rinishi: 1-yurish aravachasi; 2-aylanish platformasi; 3-posangi; 4-xartum polispasti; 5-blok; 6-boshqarish joyi; 7-minora; 8-tirkovich; 9-xartum; 10-arqon; 11-yuk polispasti 12-yuk qamragich; 13-yuk.

Elektr dvigatellariga tok, kabel orqali elektr tarmoqlari orqali uzatiladi. Elektr tarmoqlari bo'lmagan joylarda kranni tok bilan ta'minlash, ko'chma dizel elektr stansiyalari orqali amalga oshiriladi.

Krandagi barcha mexanizmlar, to'xtatish uskunalari bilan ta'minlangan.

Ayrim minorali kranlarning xartumi qo'zg'almas bo'lib, uning ostki qismiga temir yo'l o'rnatilgan bo'ladi. Bu temir yo'lda esa yuk qamragichli aravachalari harakatlanib, yukning o'zlash qulochini uzaytirish yoki qisqartirish imkoniyatiga ega.

Kranning texnik ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$U_t = 3600 \frac{m \cdot k_y}{t_d}, t/\text{soat} \quad (7.3)$$

bu yerda: m -ko'tariladigan yukning massasi, t ;

k_y -krandan foydalanish koeffitsienti;

t_d - bir davr ish bajarishga sarflangan vaqt, s.

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

$$t_d = t_{i(k+t)} + t_{py} + t_{pq} + t_{kyh} + t_{kqh} + t_{y(u+e)} + t_{kb}, s \quad (7.4)$$

bu yerda: $t_{i(k+t)}$ -yuk qamragich ilgagining ko'tarish va tushirishga saflangan vaqt, s;

t_{py} -platformani yuk bilan birga burilishiga sarflangan vaqt, s;

t_{pq} -platformani yuksiz burilishiga sarflangan vaqt, s;

t_{kyh} -kranni yuk bilan birgalikdagi harakatlanishiga sarflangan vaqt,

s;

t_{kqh} -kranni yuksiz qaytishiga sarflangan vaqt, s;

$t_{y(u+e)}$ -yukni ildirish va bo'shatishga sarflangan vaqt, s (40...150 s);

t_{kb} -kranni boshqarishga sarflangan vaqt, s (10...15 s).

Yuk qamragich ilgagining ko'tarish va tushirishga saflangan vaqtni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$t_{i(k+t)} = \frac{h_k}{v_k} + \frac{h_t}{v_t}, s \quad (7.5)$$

bu yerda: h_k -ilgakning ko'tarilish balandligi, m;

h_t -ilgakning tushirish masofasi, m;

v_k -ilgakning ko'tarilish tezligi, m/s;

v_t -ilgakning tushirish tezligi, m/s.

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

$$t_{py} = \frac{L \cos \alpha}{360^0} \varphi_y, s \quad \text{va} \quad t_{pq} = \frac{L \cos \alpha}{360^0} \varphi_q, s \quad (7.6)$$

bu yerda: L -xartumning uzunligi, m;

α -xartumni gorizont bilan tashkil qilgan burchagi, grad.;

φ_y -platformani yuk bilan birgalikdagi burilish burchagi, grad.;

φ_q -platformani yuksiz qayta burilish burchagi, grad.

Kranni yuk bilan birga va yuksiz orqaga qaytishga sarflanadigan vaqtlarni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin;

$$t_{kyh} = \frac{\ell_y}{v_y}, s \quad \text{va} \quad t_{kqh} = \frac{\ell_q}{v_q}, s \quad (7.7)$$

bu yerda: ℓ_y -kranning yuk bilan ko'chish masofasi, m

ℓ_q -kranning yuksiz qaytish masofasi, m;

v_y -kranning yuk bilan birgalikdagi tezligi, m/s;

v_q -kranning yuksiz orqaga qaytish tezligi, m/s.

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

Polispast - bu qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan bloklardan o'tgan po'lat arqonlar bilan birgalikdagi sistemasidir.

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

$$F_{\max} = \frac{G_y}{n \cdot \eta^{z-1}} = \frac{m_y \cdot g}{n \cdot \eta^{z-1}}, kN \quad (7.8)$$

bu yerda: G_y -yukning og'irlik kuchi, kN;

m_y -yukning massasi, t;

n -polispastdan o'tgan po'lat arqonlar soni (karralisi);

η -blokning F.I.K.;

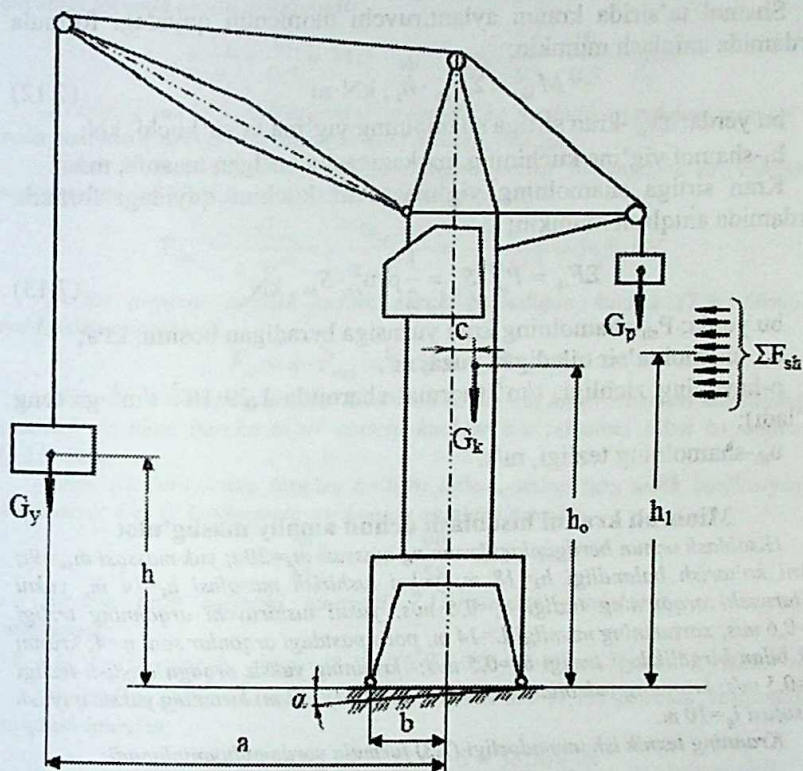
z -umumiy bloklar soni.

Po'lat arqonni tanlash uchun kerak bo'ladigan kuch quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$F_{ar} = k \cdot F_{\max}, kN \quad (7.9)$$

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

Minorali kranni turg'unlikka hisoblash uchun uni hisob chizmasi masshtabda chiziladi va unda barcha ta'sir etuvchi kuchlar o'z yelkalari bilan ko'rsatiladi (7.11- rasm).



7.11-rasm. Minorali kranning hisob chizmasi.

Kran ish jarayonida turg'un bo'lishi uchun, uning turg'unlik koeffitsienti aniqlanadi. Uni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$k_t = \frac{M_{tt}}{M_{sh}} > 1,15 \quad (7.10)$$

bu yerda: M_{tt} -kranni tutib turuvchi moment, $\text{kN}\cdot\text{m}$;

M_{sh} -shamol kuchining aylantirish momenti, $\text{kN}\cdot\text{m}$.

Kranni tutib turuvchi momenti 7.11-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlanadi;

$$M_{\text{tt}} = G_k [(b + c) \cos \alpha - h_0 \sin \alpha], \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (7.11)$$

bu yerda: G_k -kranning og'irlik kuchi, kN;

b, c, h_0 -elkalar, m;

α -ish joyining qiyalik burchagi, grad.

Shamol ta'sirida kranni aylantiruvchi momentni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$M_{sh} = \Sigma F_{sh} \cdot h_1, \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (7.12)$$

bu yerda: ΣF_{sh} -kran sirtiga shamolning yig'ma ta'sir kuchi, kN;

h_1 -shamol yig'ma kuchining markazigacha bo'lgan masofa, m.

Kran sirtiga shamolning yig'ma ta'sir kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin;

$$\Sigma F_{sh} = P_{sh} \cdot S_y = \frac{1}{2} \rho \cdot v_{sh}^2 \cdot S_{sh}, \text{ kN} \quad (7.13)$$

bu yerda: P_{sh} -shamolning kran yuzasiga beradigan bosimi, kPa;

S_{sh} -shamol ta'sir qiladigan yuza, m^2 ;

ρ -havoning zichligi, t/m^3 (normal sharoitda $1,29 \cdot 10^{-3} \text{ t/m}^3$ ga teng bo'ladi);

v_{sh} -shamolning tezligi, m/s.

Minorali kranni hisoblash uchun amaliy mashg'ulot

Hisoblash uchun berilganlar: kranning massasi $m_k=20 \text{ t}$; yuk massasi $m_{yu}=9 \text{ t}$; yukni ko'tarish balandligi $h_k=18 \text{ m}$; yukni tushirish masofasi $h_t=14 \text{ m}$; yukni ko'taruvchi arqonning tezligi $\vartheta_k=0,6 \text{ m/s}$; xartumning uzunligi $L=14 \text{ m}$; polis pastdagi arqonlar soni $n=4$; kranni yuk bilan birgalikdagi tezligi $\vartheta_y=0,5 \text{ m/s}$; kranning yuksiz orqaga qaytish tezligi $\vartheta_q=0,5 \text{ m/s}$; kranning yuk bilan ko'chish masofasi $l_y=12 \text{ m}$; kranning yuksiz qaytish masofasi $l_q=10 \text{ m}$.

Kranning texnik ish unumdorligi (7.3) formula yordamida aniqlanadi:

$$U_t = 3600 \cdot \frac{m_{yu} \cdot k_y}{t_d} = 3600 \cdot \frac{9 \cdot 0,85}{181} = 152,15; \text{ t / soat}$$

Kranning bir davr ish bajarishiga sarflangan vaqtini (7.5) formula yordamida aniqlanadi:

$$t_d = t_{i(k+1)} + t_{py} + t_{pq} + t_{kyh} + t_{kqh} + t_{y(u+e)} + t_{th} = 60 + 2 + 2 + 24 + 20 + 60 + 13 = 181; \text{ s}$$

Yuk qamragich ilgagining ko'tarish va tushirishga sarflangan vaqtini (7.6) formula orqali aniqlanadi:

$$t_{i(k+1)} = \frac{h_k}{\vartheta_k} + \frac{h_t}{\vartheta_t} = \frac{18}{0,6} + \frac{14}{0,5} = 60; \text{ s}$$

Platformani yuk bilan birga va yuksiz qayta burilishiga sarflangan vaqtlarni (7.7) formula yordamida aniqlanadi:

$$t_{py} = t_{pq} = \frac{\alpha_p}{6 \cdot n_p} = \frac{120^\circ}{6 \cdot 10} = 2; s$$

Kranni yuk bilan birga va yuksiz orqaga qaytishga sarflanadigan vaqtlarni quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$t_{kyh} = \frac{\ell_y}{g_y} = \frac{12}{0,5} = 24; s \quad \text{va} \quad t_{kqh} = \frac{\ell_q}{g_q} = \frac{10}{0,5} = 20; s$$

Kranning yuk ko'tarish arqonini tanlashda, ko'tariladigan yukning massasi va polis pastdan o'tgan po'lat arqonlar soni hisobga olinadi.

Yukni ko'tarishda, chig'irga o'raladigan po'lat arqonga ta'sir etadigan maksimal kuchni (7.8) formula yordamida aniqlanadi:

$$F_{\max} = \frac{G_{uy}}{n \cdot \eta^{z-1}} = \frac{m_{yu} \cdot g}{n \cdot \eta^{z-1}} = \frac{9 \cdot 10}{4 \cdot 0,8^{5-1}} = 54,9; kN$$

Po'lat arqonni tanlash uchun kerak bo'ladigan kuchni (7.9) formula yordamida aniqlanadi:

$$F_{ar} = k \cdot F_{\max} = 5 \cdot 54,9 = 274,4; kN$$

Minorali kranni turg'unlikka hisoblash uchun uni hisob chizmasi masshtabda chiziladi va unda barcha ta'sir etuvchi kuchlar o'z yelkalari bilan ko'rsatiladi (7.11-rasm).

Kran ish jarayonida turg'un bo'lishi uchun, uning turg'unlik koeffitsiyenti aniqlanadi. Uni (7.10) formula yordamida aniqlash mumkin:

$$k_t = \frac{M_{tt}}{M_{sh}} > 1,15 = \frac{90}{58} = 1,55 > 1,15$$

Kranni tutib turuvchi momenti 7.11-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlanadi:

$$M_n = G_k[(b+c) \cdot \cos \alpha - h_o \cdot \sin \alpha] = 18 \cdot 10 \cdot [(0,45 + 0,05) \cdot \cos 0^\circ - 0,38 \cdot \sin 0^\circ] = 90; kN \cdot m$$

Shamol ta'sirida kranni aylantiruvchi momentni (7.11) formula yordamida aniqlash mumkin:

$$M_{sh} = \Sigma F_{sh} \cdot h_1 = 11,61 \cdot 5 = 58; kN \cdot m$$

Kran sirtiga shamolning yig'ma ta'sir kuchini (7.13) formula yordamida aniqlanadi:

$$\Sigma F_{sh} = P_{sh} \cdot S_y = \frac{1}{2} \rho \cdot g_{sh}^2 \cdot S_{sh} = 0,5 \cdot 1,29 \cdot 3^2 \cdot 2 = 11,61; kN$$

Avtomobil kranlari, aylanish platformasining o'qi atrofida to'liq aylana oladigan xartumli kran bo'lib, turli rusumli avtomobillarga o'rnatilgan bo'ladi (7.12-rasm).

Avtomobil kranlarining, bir ish joydan boshqa ish joyiga ko'chirishdagi tezligining yuqori bo'lishi va uni ish holatiga keltirish uchun sarflanadigan vaqtning kamligi ularni yutug'i hisoblanadi.



7.12-rasm. Transport holatidagi avtomobil kranlarining umumiy ko‘rinishi:
 1-avtomobil; 2-yuk qamragich; 3-polispast; 4-xartum; 5-yuk ko‘taruvchi po‘lat
 arqon; 6-boshqaruv joyi; 7-aylanish platformasi; 8-tayanch mexanizmi; 9-
 aylanish mexanizmi; 10-avtomobilning asosiy ramasi.

Avtomobil kranidan samarali foydalanish uchun, unga qulay ish joyini tayyorlash zarur. Kranning ish joyi aniqlangandan so‘ng, shu joyga avtomobil keltiriladi va uning ramasida joylashgan tayanchlar tushirilib, kran massasi ularga yuklanadi. Shundan so‘ng, yuk qamragich bo‘shatilib, tortkichdan chiqariladi. Haydovchi kranning boshqaruv joyiga o‘tib, uni boshqaradi. Bunda u, kran xartumini ko‘tarish bilan birga aylanish platformasini ortiladigan yoki tushiriladigan yuk tomonga burib, yuk qamragichga ulangan ilgagini yuk bilan bog‘lash uchun tushiradi.

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

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

$$F_{\max} = \frac{G_{uy}}{n \cdot \eta^{z-1}} = \frac{m_y \cdot g}{n \cdot \eta^{z-1}}, \text{ kN} \quad (7.14)$$

bu yerda: G_{uy} - yukning og‘irlik kuchi, kN;

m_y - yukning massasi, t;

n - polispastdan o‘tgan po‘lat arqonlar soni (karralisi);

η - blokning F.I.K;

z - umumiy bloklar soni.

Po'lat arqonni tanlash uchun kerak bo'ladigan kuchni quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F_{ar} = k \cdot F_{max}, \text{ kN} \quad (7.15)$$

bu yerda: k - ehtiyotlik koeffitsienti, (k = 4,5...6).

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. *Qanday qurilish materiallarini yuklab-tushiruvchi mashina va uskunalarni bilasiz?*
2. *Qanday yuk qamrovchi moslamalarini bilasiz?*
3. *Polisplastlarning vazifasi va turlarini aytib bering.*
4. *Qanday yuk qamragich moslamalarini bilasiz?*
5. *Gidravlik domkratlar qaysi qonunga asoslanib ishlaydi?*
6. *Talning vazifasi va turlarini aytib bering?*
7. *Chig'irning vazifasi va ishlash jarayonini aytib bering?*
8. *Temir-beton zavodlarida qanday yuk ko'tarish va tushirish mashinalaridan foydalaniladi?*
9. *Avtomobil kranlari qaysi maqsadlar uchun qo'llaniladimi?*
10. *Hozirgi zamon minorali kranlarning asosiy qismlari va mexanizmlarini sanab chiqing, ularning qisqacha konstruktiv tavsifini bering.*
11. *Kranning ish unumdorligini topish formulasini yozib bering.*
12. *Yuk ko'tarish arqoni qanday tanlanadi?*

8-BOB. QURILISH MATERIALLARINI YUKLAB-TUSHURUVCHI VA UZLUKSIZ TRANSPORT QILUVCHI MASHINA VA USKUNALAR

Qurilishda ishlatiladigan tayyor va xomashyo holdagi materiallar (qum, shag'al, loy, qorishma, sement va boshqalar)ni transport mashinalariga yuklash yoki undan tushirish, maxsus mashina (davriy ishlaydigan bir cho'michli, to'xtovsiz ishlaydigan ko'p cho'michli va avtoyuklagichlar) yoki uskunalar (tasmali, shnekli, havoni so'rish yoki undan bosim hosil qiluvchi) yordamida amalga oshiriladi. Ularning davriy hamda to'xtovsiz ishlaydigan turlari mavjud.

Shag'al, qum va qorishmalarni yuklashda bir cho'michli davriy ishlaydigan yuklagichlardan foydalaniladi. Ularning g'ildirakli va zanjirli yurish uskunasi ega bo'lgan turlari mavjud.

Qum, shag'al va sement mahsulotlarini to'xtovsiz ravishda yuklab tushirishda, tasmali yoki shnekli yuklagichlardan foydalaniladi. Tasmali yoki shnekli yuklagichlar materiallarni transport qilishda ham ishlatiladi.

Asosiy qurilish materiallaridan biri bo'lgan sementni yuklab tushirishda, havoni so'ruvchi yoki bosim hosil qiluvchi uskunalar foydalaniladi. Bunday uskunalar sement tashuvchi maxsus avtomobillarga ham o'rnatilgan bo'ladi. Bu avtomobillarga o'rnatilgan uskuna yordamida, temir yo'l vagonlaridagi sementni so'rib olib, kerakli joyga tashigandan so'ng, uni havo bosimi ostida tushiradi.

8.1. Tasmali yuklagichlar

Tasmali yuklagichlar asosan sochiluvchan va mayda materiallarni yuklash yoki tushirishda ishlatiladi.

Sochiluvchan va mayda materiallarning tashish jarayoniga ta'sir qiladigan asosiy xossalarga quyidagilar kiradi; granulometrik tarkibi, tinch turgan va harakatlanayotgandagi tabiiy qiyalik burchagi, to'kma massa, material bilan sirt orasidagi ishqalanish koeffitsienti, materialning holati.

Materialning granulometrik tarkibini aniqlash uchun elakdan foydalaniladi. Material tarkibida har xil yiriklikdagi zarrachalarning miqdoriga qarab, material *oddiy* va *saralangan* xillarga bo'linadi. Agar eng katta va eng kichik bo'laklar o'lchamlarining nisbati 2,5 dan oshsa, bunday material oddiy, agar 2,5 dan kichik bo'lsa, saralangan hisoblanadi.

Gorizontal tekislikka erkin to'kilgan material konus hosil qiladi, bu konus yasovchisining gorizontal tekislikka og'ish burchagi tinch holatdagi materialning tabiiy og'ish burchagi φ_0 hisoblanadi. Agar materialni harakatlanayotgan sirt tasмага joylashtirilsa, u holda silkinish va tebranishlar natijasida bu burchak kichrayadi.

Bunday burchak harakatlanayotgan materialning tabiiy og'ish burchagi φ_1 deb ataladi:

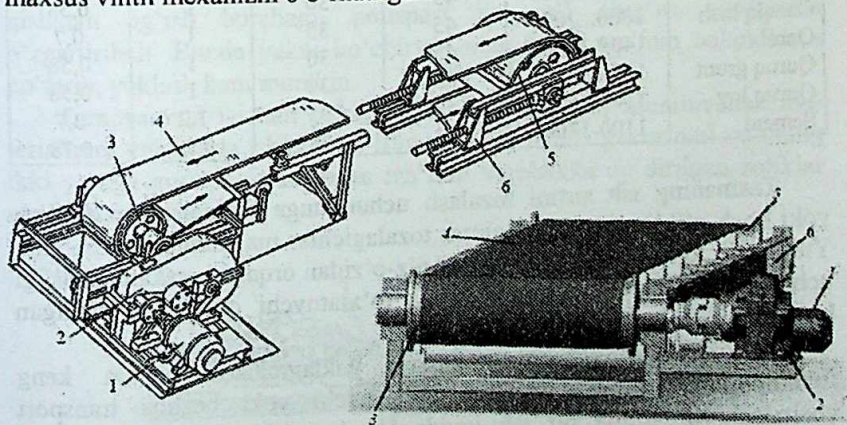
$$\varphi_1 \approx 0,7 \varphi_0 \quad (8.1)$$

To'kma massa - zichlamay to'kilgan materialning hajm birligidagi massasi, odatda kg/m^3 va t/m^3 larda o'lchanadi.

Materialning sirdagi ishqalanish koeffitsienti yuklagichning gorizontga nisbatan og'ish burchagiga bog'liq bo'ladi.

Tasmali yuklagichlar sochiluvchan, mayda bo'lakli va donali yuklarni gorizontal va unga nisbatan qiyaligi $18...22^\circ$ burchakgacha bo'lgan yo'nalishda tashish (surish) uchun xizmat qiladi. Ularning 5, 10, 15, 20 m va bir necha kilometr uzunlikdagi turg'un va ko'chma turlari mavjud.

Tasmali yuklagich (8.1-rasm) yetaklovchi 3 va yetaklanuvchi 5 g'altaklarni qamrovchi rezinali tasma 4, tasmani tutib turuvchi yuqori va pastki roliklar, tasmani harakatga keltiruvchi elektr dvigatel 1 va uning reduktori 2 dan tashkil topgan. Tasmani taranglash va bo'shatish uchun maxsus vintli mexanizm 6 o'rnatilgan.



8.2-rasm. Tasmali yuklagichning umumiy ko'rinishi: 1- elektr dvigatel; 2-reduktor; 3,5 -yetaklovchi va yetaklanuvchi g'altaklar; 6-tasmani taranglash va bo'shatish uchun maxsus vintli mexanizm.

Tasmali yuklagichlar boshqa yuklagichlarga ham yukni nov yoki bunker orqali uzatishi mumkin. Ko'pincha, tasmali yuklagichlar yukning oxirgi g'ildiragi tomonidan bo'shatiladi. Ayrim tasmali yuklagichlarning oxiriga maxsus otqichlar o'rnatiladi.

Rezina tasmasi, ayni vaqtning o'zida yukni tortish va ko'tarish vazifasini bajaradi. Ko'pincha, rezinali ipgazlama tasmalari qo'llaniladi.

Bunday tasmalar pishiq, egiluvchan, uzoqqa chidaydi, uncha cho'zilmaydi, ularni o'rnatish juda qulay. Ishlab chiqariladigan rezina tasmalarning qoplama qatlami soni 3...12; eni 0,3; 0,4; 0,5; 0,65; 0, 8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 m va uzunligi 3...15 m bo'lib, ayrimlarining uzunligi 2...3 km gacha bo'lishi mumkin.

Tashiladigan material mo'rt, yopishqoq, obraziv va changiydigan holatda bo'lishi mumkin.

Tashish asbob-uskunalarini tanlashda hisobga olinadigan materiallar xossalariining tafsiloti 8.1- jadvalda keltirilgan.

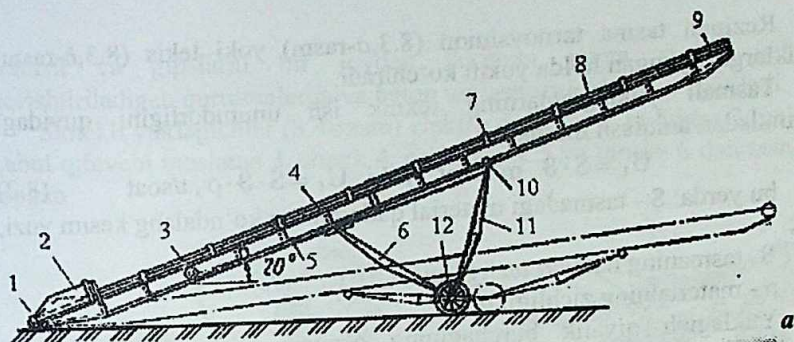
8.1-jadval

Yuklanadigan materiallarning tafsiloti.

Material	Materialning zichligi, kg/m ³	Tabiiy qiyalik burchagi, grad		Materialning metall bilan ishqalanish koeffitsienti	
		tinch holatda	harakatda	tinch holatda	harakatda
Shag'al	1700...1900	45	30	1	0,58
Chaqiq tosh	1800...2000	45	35	1	0,7
Qum	1400-1700	45	30	1	0,58
Quruq grunt	1200-1300	45	30	1	0,58
Quruq loy	1100-1500	50	35	1,2	0,7
Sement	1100-1300	43	38	0,93	0,78

Tasmaning ish sirtini tozalash uchun unga rezinalangan qirg'ich yoki bosh g'ildirakka qo'zg'almas tozalagichlar mahkamlangan bo'ladi. Yuklagich to'xtaganda yukli tasma o'z-o'zidan orqaga harakatlanmasligi uchun uni ng harakatlantirish valiga to'xtatuvchi qurilma o'rnatilgan bo'ladi.

Qurilishlarda ko'chma tasmali yuklagichlardan ham keng foydalaniladi. Bunday qurilma qo'l kuchi yoki boshqa transport vositalari yordamida bir ish joyidan boshqa ish joyiga ko'chiriladi. Uning umumiy ko'rinishi 8.2-rasmda ko'rsatilgan.

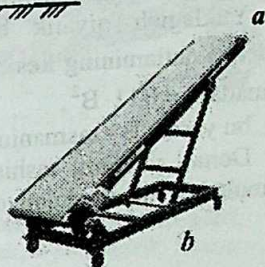


8.2-rasm. Ko'chma tasmali yuklagich uskunasi

ko'rinishi: 1-harakatlantiruvchi g'altak; 2-harakat manbasi;

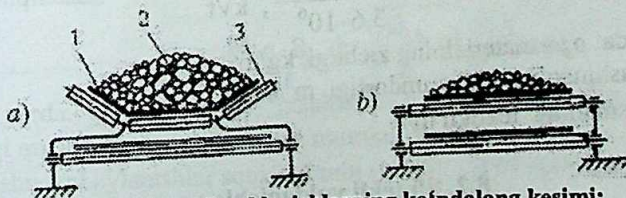
3-qo'l chig'iri; 4-metall ferma; 5-salqi tasmaning roliklari; 6-qo'zg'almas tayanch; 7-taranglashgan tasma rolik-lari; 8-tasma; 9-yuqori g'altak;

10-polispast; 11-qo'zg'aluvchan tayanch; 12-tayanch g'ildiragi.



Uskuna quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan: metalldan yasalgan ferma 4, harakat manbasi 2, rezina tasmasi 8, qo'l chig'iri 3, polispast 10 va harakatlantiruvchi g'ildirak 13. Yuklagichni gorizontga nisbatan og'ish burchagi, polispast va qo'l chig'iri yordamida o'zgartiriladi. Bunda yukni ko'chirish bilan birga ma'lum balandlikka ko'tarib, yuklash ham mumkin.

Tarnovsimon tasmali yuklagichlar asosan quruq sochiluvchan materiallarni yuklashda ishlatiladi. Bunda tasma ostida gorizont va uning ikki yoniga gorizontga nisbatan ma'lum burchakka og'dirilgan roliklar o'rnatilgan bo'ladi.



8.3-rasm. Tasmali yuklagichlarning ko'ndalang kesimi:
a-tarnovsimon; b-tekis; 1-tasma; 2-material; 3-rolik.

Rezinali tasma tarnovsimon (8.3,a-rasm) yoki tekis (8.3,b-rasm) roliklarga tayangan holda yukni ko'chiradi.

Tasmali yuklagichlarning texnik ish unumdorligini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$U_t = S \cdot \vartheta, \text{ m}^3/\text{soat} \text{ yoki } U_t = S \cdot \vartheta \cdot \rho, \text{ t/soat} \quad (8.2)$$

bu yerda: S - tasmadagi material qatlamining ko'ndalang kesim yuzi, m^2 ;

ϑ - tasmaning harakat tezligi, m/s ($\vartheta = 1 \dots 2 \text{ m/s}$);

ρ - materialning zichligi, t/m^3 .

Yuklagich qiyalik burchagining o'rtacha qiymatida tasmadagi material qatlamining kesim yuzi: tekis tasmada $S = 0,05 \cdot B^2$, novsimon tasmada $S = 0,11 \cdot B^2$.

bu yerda: B - tasmaning eni, m .

Donali yuklarni tashishda konveyerning ish unumdorligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$U_t = 3,6 \frac{\vartheta}{\ell} m, \text{ t/soat} \quad (8.3)$$

bu yerda: ℓ - yuklar markazlari orasidagi masofa, m ;

m - bir yukning massasi, t .

Tasmaning eni uning ish unumdorligiga, tortish kuchiga va tashiladigan materialning granulometrik tarkibiga bog'liq.

Saralangan materiallar uchun $B = 3,3a + 0,2$, m

oddiy materiallar uchun $B = 2a + 0,2$, m

bu yerda: a - tashiladigan material zarrachacining maksimal yirikligi, m .

Yuklagichga sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N = \frac{U_t \cdot \rho_{gr} \cdot \vartheta_t^2}{3,6 \cdot 10^6}, \text{ kVt} \quad (8.4)$$

bu yerda: ρ_{gr} - materialning zichligi, kg/m^3 ;

U_t - mashinaning ish unumdorligi, m^3/soat ;

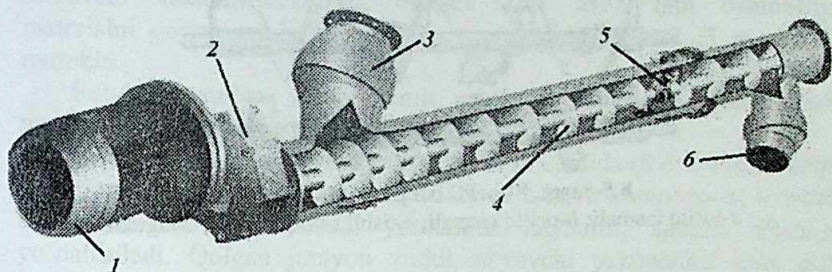
ϑ_t - tasmaning tezligi, m/s .

8.2. Shnekli yuklagichlar

Shnekli yuklagichlar changsimon, engil sochiluvchan, ba'zan, nam (yopishqoq) materialni 40 m masofaga tashishda qo'llaniladi. Ular

sement va gipsnlarni bir joydan ikkinchi joyga surish uchun qorishtiriladigan qurilmalarga va beton aralashtirgichlarga o'rnatiladi.

Shnekli yuklagichlar (8.4-rasm) elektro dvigatel 1, reduktor 2, yukni qabul qiluvchi moslama 3, shnek 4, podshipnik 5 va tarnov 6 dan tashkil topgan.



8.4-rasm. Shnekli yuklagichning umumiy ko'rinishi: 1-elektro dvigatel; 2-reduktor; 3-yukni qabul qiluvchi moslama; 4-shnek; 5-podshipnik; 6-tarnov.

Uzunliklari har xil (2...3 m) bo'lgan bir nechta shnek bo'laklari bir biriga ulanib, materialni uzoqroq masofaga ko'chirishi mumkin.

Shnek, vintsimon metall tasmadan yasalgan bo'lib, ularning turlari 8.6-rasmda ko'rsatilgan.

Ochiq tasmali va kurakli vintlar materialni tashish bilan birga ularni aralashtiradi. Odatda, vintli yuklagichlar materialni gorizontaal va unga nisbatan bir oz ($18...20^{\circ}$ gacha) qiya yo'nalishda siljitadi.

Materialni keskin qiya ($70...80^{\circ}$ gacha) yo'nalishda uzatish uchun tez harakatlanuvchi (200...250 ayl/min) vintli yuklagichlardan foydalaniladi.

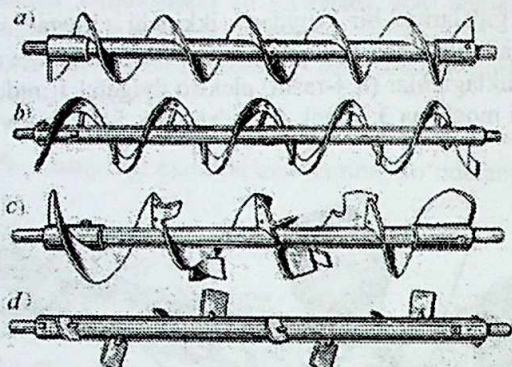
Shnekli yuklagichning texnik ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$U_t = 48 \cdot n \cdot S_g \cdot h \cdot \sqrt{\frac{D_{sh}}{h} - 1}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (8.5)$$

bu yerda: h - suriladigan materialning o'rtacha qalinligi, m, uni quyidagi munosabat orqali aniqlash mumkin $h = (0,45...0,6) D_{sh}$;

n - shnekni aylanishlar soni, ayl/min ($n = 80...110$ ayl/min);

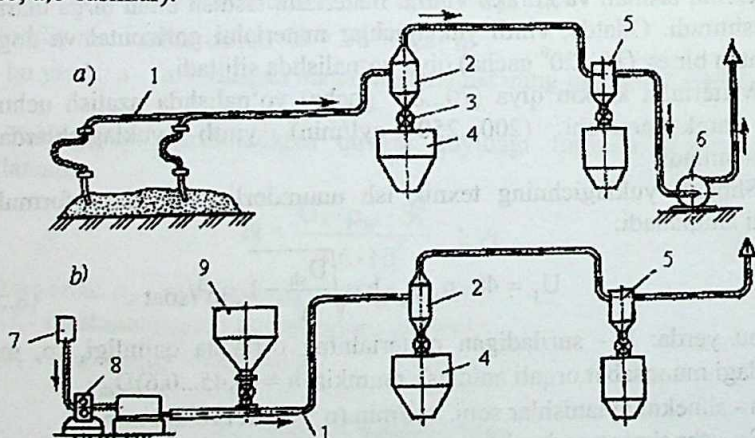
S_{sh} - shnekning qadami, m.



8.5-rasm. Shnekli ish jihozining turlari:
a-to'liq tasmali; *b*-ochiq tasmali; *c*-tishli to'liq tasmali; *d*-kurakli

8.3. Pnevmatik yuklagichlar.

Pnevmatik transport qurilmalari kukunsimon materiallarni (quruq sement, ohak, qum) gorizontaal va vertikal yo'nalishda tashish uchun qo'llaniladi, bunda materiallar minimal isrof bo'lgan holda quvur uchlaridagi bosimlar farqi hisobiga harakatlanadi. Pnevmatik tashishning ikki usuli mavjud. Ulardan biri so'rish bo'lsa, ikkinchisi xaydash usulidir (8.6, *a, b*-rasmlar).



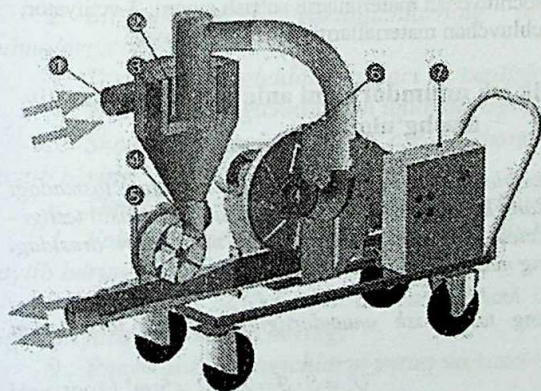
8.6-rasm. Pnevmatik yuklagichlarning umumiy chizmasi: *a*-so'ruvchi; *b*-haydovchi; 1-quvur; 2-ajratkich; 3-bekitgich; 4-material yig'uvchi idish; 5,7-tozalaich; 6-vakuum-nasos; 8-kompressor; 9-material idishi.

So'rish usulida (8.7, *a*-rasm), material, vakuum-nasos 6 yordamida quvur 1 orqali so'riladi. So'rilgan material ajratkich idishi 2 ga tushganda, material o'z og'irlik kuchi hisobiga pastga tushib, uni yig'uvchi idish 4 da to'planadi. Havoga aralashgan materialning mayda zarrachalari tozalagich 5 yordamida tozalanib, ularni yig'uvchi idishga tushadi. Tozalangan havo atmosferaga chiqarib yuboriladi. Bu usulda so'ruvchi vakuum-nasosning bosimi 0,07 MPa dan oshmasligi, materialni gorizontal bo'ylab 15 m, vertikal bo'ylab 3...5 m uzatish mumkin.

Bunday usullar yopiq temir yo'l vagonlaridan kukunsimon materiallarni tushirishda qo'llaniladi.

Materiallarni havo bosimi ostida haydash usulida (8.6, *b*-rasm), idish 9 dagi material quvur 1 ga yo'naltiriladi va u havo kompressori 8 orqali hosil qilingan havo bosimi yordamida haydalib, ajratish idishiga yo'naltiriladi. Qolgan jarayon xuddi so'ruvchi uskunani kabi olib boriladi.

Bunday qurilmalar, ko'pincha, mexanizatsiyalashgan sement omborlarida qo'llaniladi.



8.7-rasm.
Sochiluvchan
materiallarni
pnevmatik tashigich
sxemasi:

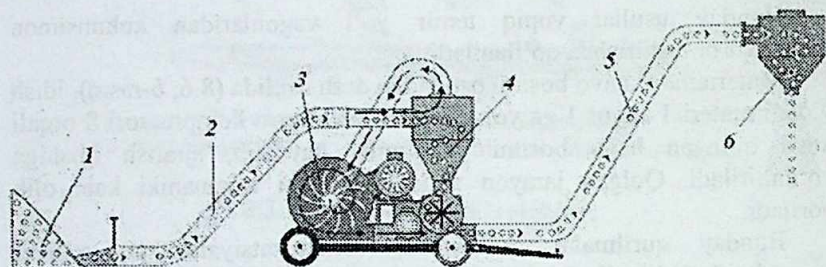
1-sochiuvchan
materiallarni so'rish
quvuri; 2-setka; 3-
siklon; 4-shlyuzli
zatvor;
5-soichluchan
materiallarni
chiqaruvchi quvur; 6-
vetilyator;
7-boshqarish pulti.

Bunday qurilma yordamida bosimi 0,6 MPa bo'lgan havo yordamida materialni gorizontal bo'yicha bir necha yuz, vertikal bo'yicha 30...40 m masofaga uzatish mumkin. Qurilma soatiga 25...120 t/soat mahsulotni haydashi uchun unga 35...240 kVt li elektrik dvigatellari o'rnatiladi. Juda yuqori konsentrasiyalı (1 kg havoga 450 kg gacha materialli) kukunsimon materiallarni 25 m gacha balandlikka ko'tarish va gorizontal

yo'nalishda 20 m gacha masofaga tashish uchun ish unumdorligi 20...100 t/soat bo'lgan pnevmatik ko'targichlar qo'llaniladi.

Pnevmatik ko'targichlardan foydalanish natijasida sement tashish tannarxi ikki marta kamayadi.

Pnevmatik tashish qurilmalarining kamchiligi: energiya sarfi yuqori (har 1 t material uchun 3...4 kVt/soat), quvurlar, vintli pnevmatik nasos ta'minlagichlarning detallari yeilib, tozalagichlar (filtelar) tez ishdan chiqadi.



8.8-rasm. Sochiluvchan materiallarni pnevmatik tashigich sxemasi:

1-sochiluvchan material; 2-sochiuvchan materiallarni so'rish quvuri; 3-vetilyator; 4, 6-siklon; 5-soichluvchan materiallarni chiqaruvchi quvur.

Yuklagichlarning texnik ish unumdorligini aniqlash uchun amaliy mashg'ulot

Amaliy mashg'ulotni hisoblash uchun boshlang'ich ma'lumotlar: tasnadagi material qatlamining ko'ndalang kesim yuzi - $S=2,5 \text{ m}^2$; tasmaning harakat tezligi - $g=1...2 \text{ m/s}$; materialning zichligi - $\rho=1,5 \text{ t/m}^3$. yuklar markazlari orasidagi masofa - $\ell=2,5 \text{ m}$; bir yukning massasi - $m=1,5 \text{ t}$.

Tasmali yuklagichlarning texnik ish unumdorligini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$U_t = S \cdot g = 2,5 \cdot 2 = 5; \text{m}^3 / \text{soat yoki}$$

$$U_t = S \cdot g \cdot \rho = 2,5 \cdot 2 \cdot 1,5 = 7,5; \text{t} / \text{soat}$$

Donali yuklarni tashishda konveyerning ish unumdorligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$U_t = 3,6 \frac{g}{\ell} m = 3,6 \frac{2}{2,5} 0,5 = 1,44; \text{t} / \text{soat},$$

Yuklagichga sarflanadigan quvvat quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$N = \frac{U_t \cdot \rho_{gr} \cdot g_t^2}{3,6 \cdot 10^3} = \frac{75,6 \cdot 1,5 \cdot 18^2}{3,6 \cdot 10^3} = 10,2; kWt$$

bu yerda: ρ_{gr} - materialning zichligi, kg/m^3 ;

U_t - mashinaning ish unumdorligi, $m^3/soat$;

g_t - tasmaning tezligi, m/s .

Shnekli yuklagichning texnik ish unumdorligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$U_t = 48 \cdot n \cdot S_g \cdot h \cdot \sqrt{\frac{D_{sh}}{h} - 1} = 48 \cdot 9 \cdot 0,7 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{\frac{0,5}{0,25} - 1} = 75,6; m^3/soat$$

bu yerda: h - suriladigan materialning o'rtacha qalinligi, m , uni quyidagi munosabat orqali aniqlash mumkin

$$h = (0,45 \dots 0,6) D_{sh} = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25; m;$$

n - shnekni aylanishlar soni, ayl/min ($n = 80 \dots 110$ ayl/min);

SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR

1. Bir cho'michli yuklagichlarning tuzilishi va ishlash jarayonini aytib bering.
2. Bir cho'michli yuklagichlarning texnik ish unumdorligi nimalarga bog'liq?
3. Tasmali yuklagichlarni turlari va tuzilishini aytib bering.
4. Tasmali yuklagichning ish unumdorligi qanday aniqlanadi?
5. Shnekli yuklagichlarning asosiy qismlari va mexanizmlarini aytib bering.
6. Shnekli ish jihozining ish unumdorligi nimalarga bog'liq?
7. Vakkumli sement tushirgichning tuzilishi va qanday ishlashini aytib bering?
8. Materialni havo bosimi ostida haydash uskunasining tuzilishi va ishlash jarayonini aytib bering?
9. Pnevmatik yuklagichlarni yutuq va kamchiliklarini aytib bering.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bekchanov F.A., Xudayev I.J., Vafojev S.T. Suv xo'jaligi industriya mashinalari. Darslik. – Toshkent., «TIQXMMI», 2020.-204 b.
2. Vafojev S.T., Dauletov N.K. Qurilish va melioratsiya mashinalari. Darslik. – Buxoro., «TIMI», 2014. – 451b.
3. Vafojev S.T., Musurmanov R.Q. Melioratsiya va qurilish mashinalarini ishlatish. Darslik.-T., «Tafakkur bo'stoni», 2015.-264 b.
4. Акбаров А. Қурилиш машиналари. Т.: Ўқитувчи, 1992.
5. Асқархўжаев Т. Ер қазии ва йўл қурилиш машиналарининг ҳисоби ва назарияси. Ўқув қўлланма.-Тошкент, 2006

MUNDARIJA

KIRISH.....	bet 3
I-BO‘LIM. MASHINA DETALLARI	
1-BOB. MASHINA DETALLARINING BIRIKMALARI	
1.1. Tayanch so‘z va iboralar.....	5
1.2. Mashinalar va uning qismlari to‘g‘risida asosiy tushunchalar.....	5
1.3. Rezbali birikmalar.....	6
1.4. Ponali, shponkali va shlitsali birikmalar.....	9
1.5. Parchin mixli birikmalar.....	12
1.6. Payvandli birikmalar.....	15
2-BOB. VAL, O‘Q, PODSHIPNIK VA MUFTALAR	
2.1. Val va o‘qlar.....	19
2.2. Podshipniklar.....	20
2.3. Biriktirish muftalari.....	24
3-BOB. UZATMALAR	
3.1. Umumiy ma’lumotlar.....	29
3.2. Friksion uzatmalar.....	31
3.3. Tasmali uzatmalar.....	32
3.4. Tishli va chervyakli uzatmalar.....	34
3.5. Zanjirli uzatma.....	39
3.6. Reduktorlar, uzatmalar qutisi.....	41
II-BO‘LIM. QURILISH VA MELIORATSIYA MASHINALARIDA ISHLATILADIGAN UMUMIY MEXANIZMLAR	
4-BOB. UMUMIY MA’LUMOTLAR	
4.1. Sinflari. Mashinaning konstruktiv va kinematik chizmasi haqida tushuncha.....	51
4.2. Mashinalarning ish unumdorligi.....	57
5-BOB. QURILISH VA MELIORATSIYA MASHINALARINING HARAKAT MANBALARI VA ULARDA ISHLATILADIGAN UMUMIY MEXANIZMLAR	
5.1. Qurilish va melioratsiya mashinalarining kuch qurilmalatri...	61
5.2. Qurilish va melioratsiya mashinalarining yurish uskunalari	74
5.3. Melioratsiya va qurilish mashinalarining boshqaruv tizmlari.	85

III-BO‘LIM. ASOS VA YUK KO‘TARISH-TUSHIRISH MASHINALARI

6-BOB. TRAKTOR VA AVTOMOBILLAR

6.1. Traktorlar.....	90
6.2. Avtomobillar.....	92
6.3. Traktor va avtomobillarning tortish kuchini hisoblash.....	95

7-BOB. YUK KO‘TARISH MASHINALARI

7.1. Yuk qamrovchi moslamalar.....	99
7.2. Polispast, domkrat va tallar.....	100
7.3. Chig‘irlar.....	105
7.4. Yuk ko‘tarib tushiruvchi kranlar.....	105

8-BOB. QURILISH MATERIALLARINI YUKLAB - TUSHIRUVCHI VA UZLUKSIZ TRANSPORT QILUVCHI MASHINA VA USKUNALAR

8.1. Tasmali yuklagichlar	114
8.2. Shnekli yuklagichlar.....	118
8.3. Pnevmatik yuklagichlar.....	120
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	124

**BEKCHANOV FAXRIDDIN ATABAYEVICH
VAFOYEV SAFO TO'RAYEVICH**

QURILISH VA MELIORATSIYA MASHINALARI

(1-bo'lim)

«Yosh avlod matbaa» nashriyoti, 2022

Muharrirlar:	A. Abdujalilov M. Mustafayeva
Texnik muharrir:	Sh. Beknazarov
Badiiy muharrir:	Z. Shoimov
Musahhiha:	D. Beknazarova
Dizayner:	F. Qo'ziyev

66.470-00



Nash.lits. Tasdiqnoma: 0719, 12.02.2021 y.

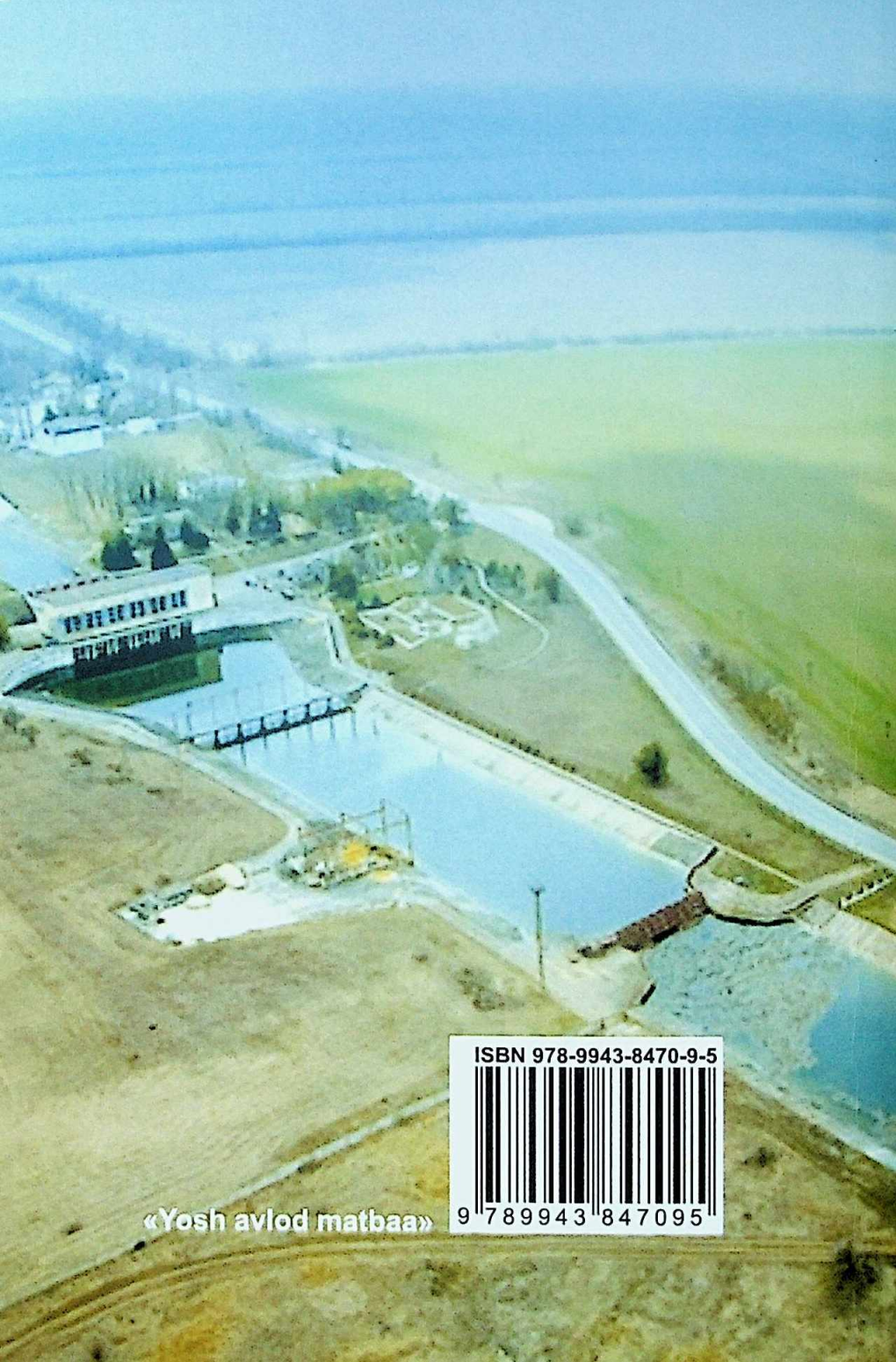
Terishga 24.06.2022-yilda berildi. Bosishga 26.07.2022-yilda ruxsat etildi. Bichimi: 60x84 1/16. Ofset bosma. «Times New Roman» garniturası. Shartli b.t. 8.0. Nashr b.t. 7.44.

Adadi 300 nusxa. Buyurtma № O-9.

Bahosi shartnoma asosida.

«Yosh avlod matbaa» nashriyoti, 100190, Toshkent shahri, Olmazor tumani, Beshqo'rg'on 2 mavzesi, 9-uy 87-xonadon.
e-mail: yosh.avlod@bk.ru

«Yosh avlod matbaa» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Olmazor tumani, Beshqo'rg'on 2 mavzesi, 9-uy 87-xonadon.
Telefon: +99890 394-10-65



ISBN 978-9943-8470-9-5



«Yosh avlod matbaa»

9 789943 847095