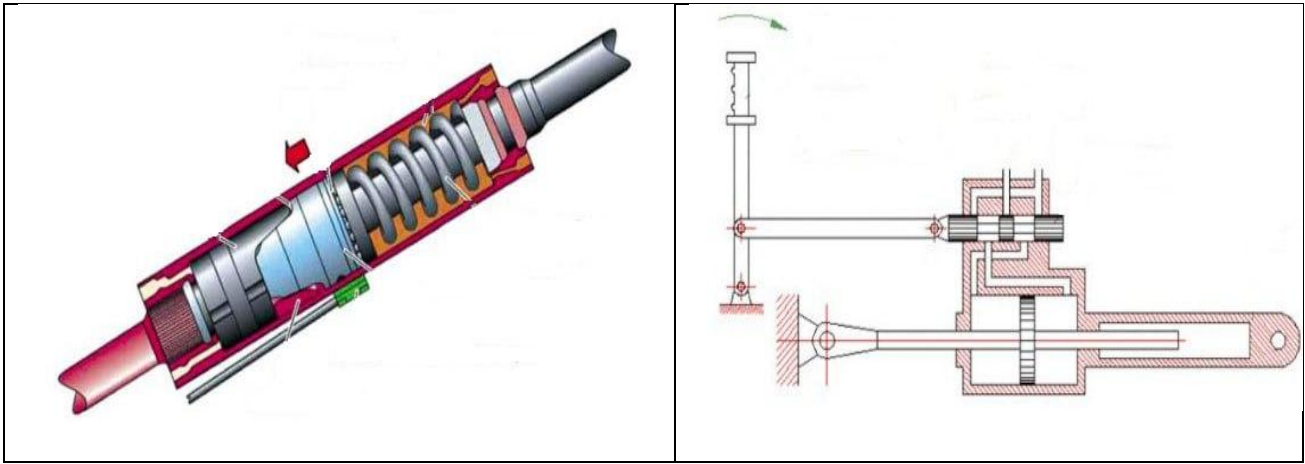
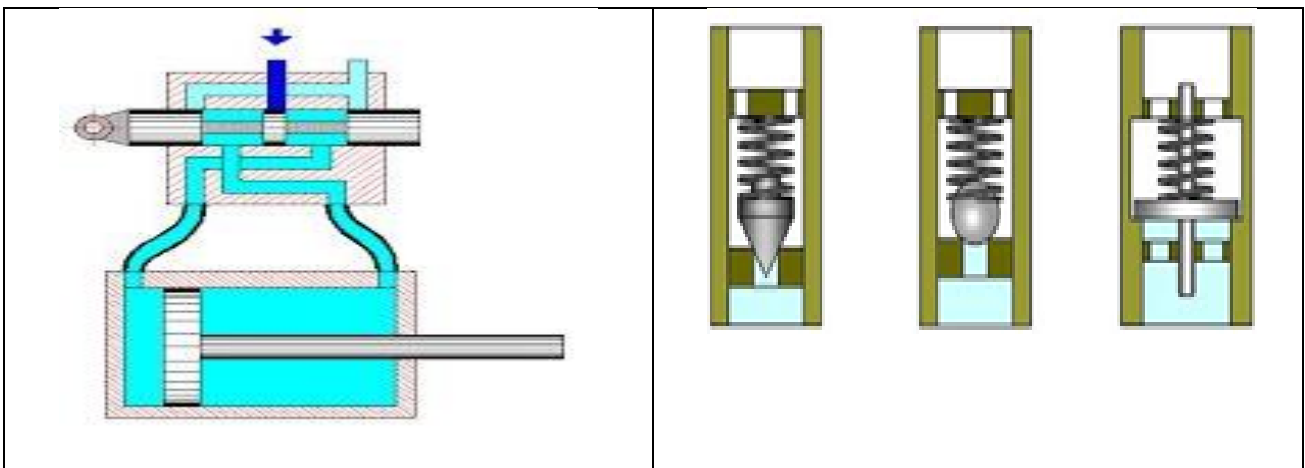




GIDRAVLİK YURITMALAR VA GIDRAVLİK MASHINALAR



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI"
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

**A.I. Kamilov, U.T. Quziyev,
Sh.X. Abduraxmonov, R.F. Xudayqulov**

GIDRAVLIK YURITMALAR VA GIDRAVLIK MASHINALAR

fanidan o'quv-laboratoriya ishlari bo'yicha

O'QUV QO'LLANMA

**Toshkent
2025**

**Ushbu darslik „TIQXMMI” - Milliy tadqiqot universiteti rektorining
2025 yil 26 sentyabrdagi 312 a/f-sonli buyrug‘i asosida nashr etishga
ruxsat berilgan.**

Ro‘yxatga olish raqami 312 a/f-064

7248



UDK 62-82 (075.8)

ISBN 978-9910-8485-1-3

Mazkur o‘quv qo‘llanma talabalarni zamonaviy murakkab texnika vositalaridan to‘g‘ri va samarali foydalanishlariga bag‘ishlangan bo‘lib, mobil va statsionar mashinalarni gidravlik tizimlarini tashkil qilivchi qismlarini maxsus stendlarda sinab samarali eksluatatsiya qilish me‘yorlarini aniqlashga bag‘ishlangan bo‘lib, respublikamiz qishloq xo‘jaligida foydalanib ktlinayotgan qishloq xo‘jaligi texnikalaridagi givravlik tizim elementlari, tuzilishi, ishlashi va ularni laboratoriya stendida sinash va rostlash islarini bajarish bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

O‘quv qo‘llanma laboratoriya mashg‘ulotlarni bajarilishi kerak bo‘lgan qismini avval tuzilishi va ishlashi to‘risida tegishli ma‘lumotlar berilgan, bu esa talabaga laboratoriya mashg‘ulot o‘tkazilayotganda amaliy yordam beradi.

Taqrizchilar: ToshDAU “Qisloqxo‘jaliginimexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtiriah” kafedrasi dotsenti t.f.f.d, PhD, **X.Irisov**

“TIQXMMI” MTU “Muhandislik tizimlarni boshqarish”
kafedrasi dotsenti dotsent t.f.f.d, PhD, **B.Hakimov**

Tuzuvchilar: **A.I.Kamilov** t.f.n, dotsent.
U.T.Quziyev t.f.f.d, PhD, dotsent.
Sh.X.Abduroxmonov t.f.f.d, PhD, dotsent.
R.F.Xudayqulov t.f.f.d, PhD, Katta o‘qituvchi.

A.I. Kamilov, U.T. Quziyev,
Sh.X. Abduraxmonov, R.F. Xudayqulov

GIDRAVLIK YURITMALAR VA GIDRAVLIK MASHINALAR

O‘quv qo‘llanma. -T.: “TIQXMMI” MTU, 2025. 99 bet.

©. “TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI (“TIQXMMI” MTU), 2025

KIRISH

Qishloq va suv xo'jaligini yangi texnika bilan jihozlash uzluksiz davom etayapti. Zamonaviy ishlab chiqarishda murakkab yangi texnikalar qo'llanishi munosabati bilan mexanizator kadrlarni ushbu texnikalarni to'g'ri ekspluatatsiya qilinishi talab etiladi.

Mazkur o'quv qo'llanma talabalarni zamonaviy murakkab texnika vositalaridan to'g'ri va samarali foydalanishlariga bag'ishlangan bo'lib, mobil va statsionar mashinalarni gidravlik tizimlarini tashkil qiluvchi qismlarini maxsus stendlarda sinab samarali ekspluatatsiya qilish me'yorlarini aniqlashga bag'ishlangan.

Laboratoriya-amaliy mashg'ulotlar o'quv jarayonini asosiy va eng muhim tashkil qiluvchisi hisoblanadi. Ular talabalarni ma'ruza mashg'ulotlarida olgan nazariy bilimlarini chuqurroq o'rganishga mo'ljallangan bo'lib tekshirilayotgan gidravlik tizim qismlarini maxsus stendlarda tegishli me'yor ko'rsatkichlarni rostlash natijasida samarali ekspluatatsiya qilish imkonini beradi.

Shuni aytish kerakki, laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarni bajarish jarayonida texnik xizmat ko'rsatish xavfsizligiga va yong'inga qarshi kurashish talablariga katta e'tibor berish talab etiladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari olib boriladigan xonalar toza, yorug' va qoldiq gazlarni tashqariga chiqarish qurilmalari mavjud bo'lishi shart.

Laboratoriya-amaliy mashg'ulotlarni yakuniy qismi bajarilgan qismida bajarilgan ishlarni batafsil tahlil qilish kerak. Bunda bajarilgan ishlarni xatolarini keyingi marta ish bajarilganida ushbu xatolarga yo'l qo'ymaslik yo'llari ko'rsatiladi. Ishni bajarish jarayonida faol talabalarni ismi sharifi bilan qayd etish lozim.

Mashg'ulot vaqtida olingan natijalarni qayta ishlab maxsus laboratoriya daftariga yozib yozish kerak va talab qilingan jadval yoki gafiklar bajarildi.

Mazkur o'quv qo'llanma gidravlik tizimni tashkil qiluvchi qismlarni sinash va tegishli ma'lumotlar olishga bag'ishlangan. O'quv qo'llanma laboratoriya mashg'ulotlarni bajarilishi kerak bo'lgan qismini avval tuzilishi va ishlashi to'g'risida tegishli ma'lumotlar berilgan, bu esa talabaga laboratoriya mashg'ulot o'tkazilayotganda amaliy yordam beradi.

1-Laboratoriya ishi

SHESTERNALI NASOS VALINI TURLI AYLANISH CHASTOTALARIDA KAVITATSIYA VA ISHCHI TAVSIFNOMALARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: nasosni kavitatsiya va ishchi tavsifnomalarni eksperimental tadqiqotlar usullarini o'rganish va nasosni moy haydashini bosim o'zgarishiga nisbatan bog'lanishini aniqlash va nasos valini aylanishlar chastotasini nasosga kirish joyidagi bosimni o'zgarishini, uning FIK ga ta'siri o'rganiladi.

Gidravlik nasoslarning tuzilishi, ishlashi va belgilanishi

Traktorlar, qishloq xo'jalik va meliorativ mashinalarida keng qo'llaniladigan jihozlardan biri bu – turli konstruksiyalardagi nasoslar hisoblanadi.

Nasos – bu suyuqliklarni bosim ostida uzatishga mo'ljallangan gidravlik mashina hisoblanadi.

Nasos korpusi – alyuminiy qotishmasidan quyma holida tayyorlangan bo'lib, ish jarayonida gidroabraziv yeyilish hisobiga jadal yeyilishga uchraydi va nasos texnik tavsifi ko'rsatkichlarining yomonlashishiga olib keladi. Shu bois nasoslarni ta'mirlash jarayonida asosan uning korpusiga ishlov beriladi va resursi tiklanadi.

Val shesterna – legirlangan St25XG po'latidan quyma holida tayyorlangan bo'lib, ish jarayonida gidroabraziv yeyilish hisobiga jadal yeyilishga uchraydi va nasos texnik tavsifi ko'rsatkichlarining yomonlashishiga olib keladi.

Shesternali nasoslar yuqori (15...20 MPa) va nisbatan past (1...10 MPa) bosimli gidravlik tizimlar uchun ishlab chiqariladi. Past bosimli shesternali nasoslar stanoklar gidravlik yuritmalarida hamda porshenli ichki yonuv dvigatellarining moylash tizimida qo'llaniladi.

“M” (MASTER) belgilanishi bilan tayyorlangan konstruksiyasi 15 MPa dan 20 MPa gacha bo'lgan bosimda ishlaydigan gidravlik tizimlarda qo'llash uchun mo'ljallangan. Ushbu seriyali nasoslarni asosiy afzalliklari ularni umumiy ishlash davomida FIK ni o'ta kam miqdorda pasayishi, resursi esa katta bo'lishi bilan farqlanadi.

Traktorlar, qishloq xo'jaligi mashinalari va yo'l-qurilish mashinalariga o'rnatiladigan nasoslar GOST 8754-80 bo'yicha, tayyorlash tartibi bo'yicha 3 guruhga bo'linadi va 2, 3, 4-raqamlari bilan belgilanadi.

2 - guruhda moyni nominal haydash bosimi $P=14$ MPa va nasosning ish hajmi (nasos vali bir marta to'liq aylanganda berilgan moy miqdori, sm^3) $q=10, 32, 50$ va 100 sm^3 bo'lgan nasoslar kiradi.

3 - guruhga moyning nominal haydash bosimi $P=16$ MPa va ish hajmi $q=4, 6, 10, 32, 40, 50, 71, 100, 160, 250 \text{ sm}^3$ bo'lgan nasoslar kiradi.

4 guruhga moyni nominal haydash bosimi $P_n=20$ MPa va ishchi hajmi $q=4, 6, 10, 25, 32, 40, 50, 71, 160$ va 250 sm^3 bo'lgan nasoslar kiradi.

Agar nasos vali chap tomonga (soat mili aylanishiga teskari) aylansa unga "L" belgisi qo'yiladi, o'ng tomonga aylansa belgilanmaydi.

Shesternalarni tishlashish turiga qarab tashqi va ichki tishlashadigan turlarga bo'linadi.

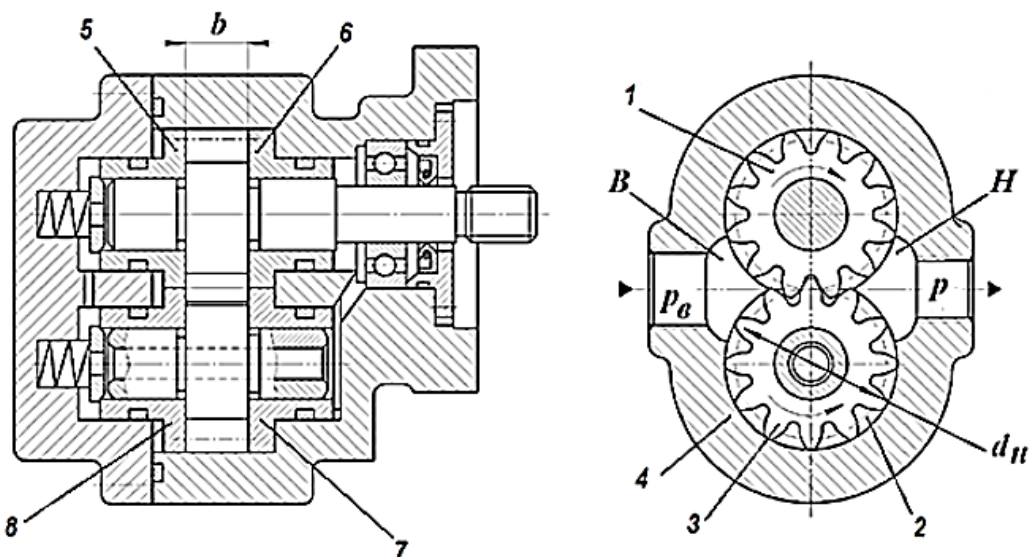
Aksariyat tashqi tishlashadigan shesternali nasoslarni aylanish chastotasi $1000...2500 \text{ ayl/min}$ oralig'ida bo'lishi tavsiya etiladi. Odatda ushbu nasoslarni to'liq FIK $0,75...0,85$ ni, hajmiy nasoslarda esa $0,85...0,95$ ni tashkil etadi.



1-rasm. Shesternali nasosni umumiy ko'rinishi

Shesternalari tashqi tishlashadigan nasoslar eng ko'p tarqalgan turi hisoblanib, bir juft, diametrlari teng bo'lgan to'g'ri tishli silindrik shesternalardan iborat bo'ladi.

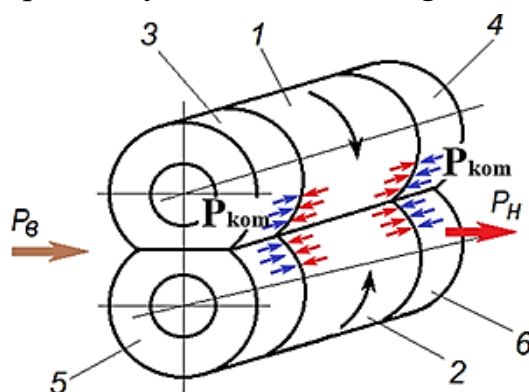
Yuritma vollarida joylashgan shesternalarni bittasi 1 yetakchi, 3 esa yetaklanuvchi deb ataladi (2-rasm).



1-yetakchi shesterna; 2-ishchi kamera ; 3-yetaklanuvchi shesterna; 4-korpus;
5, 6, 7, 8 – shesterna vallarini sirpanish podshipniklari;

2-rasm. Tashqi tomonlari bilan tishlashadigan shesternali nasos

Gidravlik yo‘qotishlarni kamaytirish maqsadida aksariyat yuqori bosimli shesternali nasoslar konstruksiyasida vallarni o‘q bo‘yicha hosil bo‘ladigan tirqishlarni gidravlik kompensatsiyalash ko‘zda tutilgan.



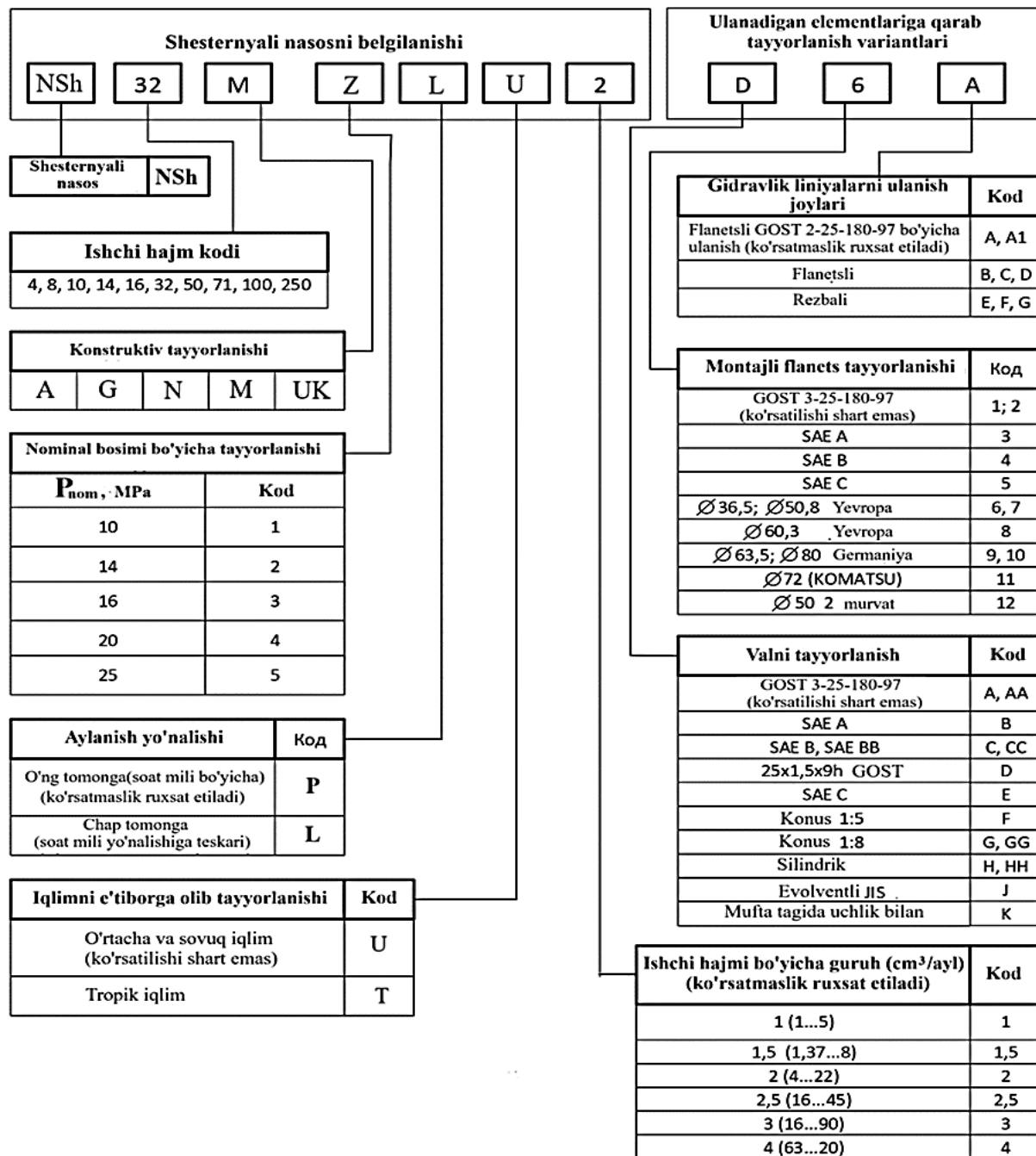
1, 2- yetakchi va yetaklanuvchi shesternalar; 3, 4, 5, 6- shesternalar o‘qida joylashgan vtulkalar; P_v -so‘rish bosimi; P_H -chiqish bosimi;
 P_{KOM} -kompensatsiyalanish bosimi.

3-rasm. Nasos vtulkalarini ish jarayonida qayta kompensatsiyalanish sxemasi

Shesternali nasoslarni afzalliklari: konstruksiyasini soddaligi, nisbatan arzonligi, o‘lchami kichik va vazni yengilligi, reversli ishlay olishi, ishchi suyuqlikni tozaligiga nisbatan kamroq sezuvchanligi.

Kamchiliklari: ishchi hajmni rostlanmasligi, moyni uzatish barqaror emasligi, ish unimi nisbatan kamroq bo‘lishligi, yopiq hajmlar mavjudligi.

Nasoslarni belgilanishi (4-rasm) quyidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi: nasos turi, ishchi hajmi sm^3 , yuritma valini aylanish chastotasi, kinematik tayyorlanishi va ulanish qismlarini konstruktiv o'ziga xos xususiyatlari.

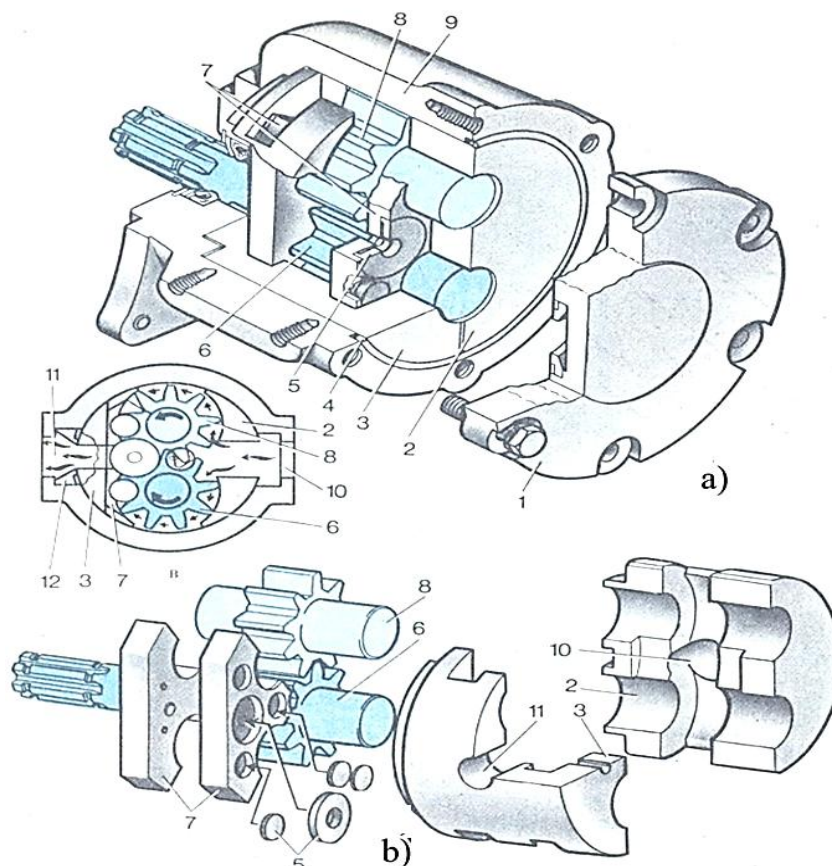


4-rasm. Shesternali nasoslarni shartli belgilanish strukturasi

GOST 8753-80 bo'yicha nasoslarning belgilanishi, masalan: NSh-32-2-NSh-shesternali nasos, 32-nasos vali bir marta aylansa berilgan moy miqdori: $q=32 \text{ sm}^3$, 2-ikkinchi guruhga kirishini ko'rsatadi. NSh-32-L-2- bu yerda "L" belgisi nasos vali chap tomonga aylanishini ko'rsatadi.

Aksariyat traktorlarga tashqi ko'rinishi aylanasimon bo'lgan NSh-32-2 nasosi o'rnatiladi. Ular NSh-32-nasoslariga nisbatan uzoq muddat ishlaydi. Bu nasoslar

korpus 9, qimirlovchi uzal va unga kiruvchi detallar: yetakchi 6, yetaklanuvchi 8 shesternalar, podshipniklar oboymasi 2 va qisuvchi oboyma 3, ikkita qisuvchi platiklardan (bronzadan qilingan)-7, rezinali halqa 4, zichlagichlar 5, radial zichlovchi manjeta 12, nasos qopqog'i 1, kiritish 10 va chiqarish 11 tirqishlaridan iborat (5-rasm).



a–yig‘ilgan; b–qismlarga ajratilgan; v–ishlash sxemasi; 1-qopqoq; 2-podshipniklar oboymasi; 3-qisuvchi oboyma; 4-rezinali halqa; 5-zichlagichlar; 6-yetakchi shesterna; 7-qisuvchi platiklar; 8-yetaklanuvchi shesterna; 9-korpus; 10–kiritish teshigi; 11–chiqarish teshigi; 12–radial zichlovchi manjeta.

5-rasm. Shesternali moy nasosi

Nasos korpusi mahkamlovchi flanets bilan birgalikda alyuminiy qotishmasidan tayyorlangan. Korpus ichida silindrsimon quduqcha bo‘lib, unga qimirlovchi uzal q‘rnatiladi. Korpus tagida nasos yetakchi vali o‘tishi uchun teshik qo‘yilgan. Bu teshikka po‘latdan qilingan markazlovchi vtulka qo‘yilgan bo‘lib, u nasosni yig‘ishda yo‘naltiruvchi vazifasini bajaradi va qimirlovchi uzalning ish paytida aylanishiga imkon bermaydi.

Korpus 9 tagida, qopqoq 1 da manjetalar uchun uyalar va konussimon chuqur qo‘yilgan bo‘lib, ular birgalikda platiklar 7 ni o‘q bo‘yicha qisuvchi kamera hosil

qiladi. Bu kameralarga moy nasosning yuqori bosimli qismidan va platiklar 7 dagi teshiklar orqali beriladi.

Nasos korpusi 9 ning yon tomonidagi ikkita simmetrik joylashgan tekis yuzalarga to'rtta teshik qo'yilgan bo'lib, ularga mahkamlovchi gidravlik armatura o'rnatiladi. Bu yuzalar markazida diametri kattaroq teshik bo'lib uning bittasi kiritish (so'rish) 10 va ikkinchisi chiqarish (haydash) 11 teshigi vazifasini bajaradi. Chiqarish (haydash) teshigi 11 ichkarisida qisuvchi oboyma 3 ni radial qisuvchi manjeta 12 o'rnatilgan bo'lib, qisuvchi kamera hosil qiladi. Bu kamera qisuvchi oboyma 3 ni itaruvchi kuch hosil bo'ladi va shesterna tishlari podshipnik oboymasiga tiralib aylanadi.

Yetakchi va yetaklanuvchi shesternalar vallari bilan birga legirlangan po'latdan tayyorlanadi va NSh-32, NSh-50, NSh-100 nasoslari shesternalarida 9-tadan, NSh-67, NSh-160 va NSh-250 nasoslarida esa 10-tadan tish qo'yilgan.

Yetakchi val uchida shlitsalik qism bo'lib, unga ulovchi mufta qo'yiladi. Yetaklanuvchi shesterna vali qisqaroq bo'lib, silindrsimon shaklga ega. Yetakchi va yetaklanuvchi shesternalar zavodda kengligi bo'yicha 0,05 mm bilan farqlanuvchi 9-ta guruhga bo'lingan. Turli xil o'lchovli shesternalar kengligi bir xil 20 mm bo'lib, nasosning geometrik hajmi (q) farqi turli nasoslarda, tishlar soni va modulini o'zgartirish hisobiga hosil qilinadi (bir xil diametrda).

Shesternalar gupchagi aylanadigan podshipniklar oboymasi va qisuvchi oboymalar alyuminiy qotishmasidan tayyorlanadi. Podshipniklar oboymasi 3 ning ichki tomonidagi kichik yarim aylanasi yuzaga shesterna gupchagi quyiladi, kattaroq diametrdagi qismga shesterna tegib aylanadi va markazdagi yarim aylanaga platiklar 7 tegib turadi. Uning urta qismida surish teshigi joylashgan. Yetakchi val salnigi tagiga, oqib keluvchi oboymasi kurish teshigiga boruvchi t o'rtburchakli kanal qilingan.

Qisuvchi oboyma 3 shesterna va gupchagi uchun kesilgan joy, shuningdek platiklar 7 ni quyish uchun ikkita o'yiqlar qilingan.

Qisuvchi oboymaning tekis yon tomonlaridagi teshik, shesternalarni yon tomondan (o'q bo'yicha) qisuvchi platiklar 7 ning manjeta 5 yordamida qisish kuchi hosil qilish uchun moy o'tkazishga mo'ljallangan. Qisuvchi oboymaning silindrsimon o'rta qismida ishchi suyuqlikni katta bosimda chiqazib yuborish uchun maxsus teshik qilingan bo'lib, uning diametri kiritish teshigi diametridan ancha kichikdir.

Bu teshikning har ikkita tomonida uchburchaksimon o'yiqlar qilingan bo'lib, radial qisuvchi manjeta ishdan chiqsa u yerdagi moyni so'rib olish uchun xizmat qiladi.

Qisuvchi plastiklar bronzadan ishlangan plastinkalar bo'lib, ularning har qaysisida to'rtta qisuvchi manjeta uchun silindrsimon bo'shliq qilingan. Ulardan uchta 16 mm va bittasi 29 mm diametrga ega. Bu bo'shliqqa uchta teshiksiz va markazda bitta kattaroq teshikli manjeta o'rnatilgan. Plastikning yon tomonida uchta qiya teshik manjeta tagiga moy berish uchun xizmat qiladi. Shesterna tishlari orasida qisilib qoladigan moyning bosimini kamaytirish uchun o'rtadagi qiyshiq teshikning ustida kichkina o'yiqlar qilingan.

NSh-32-2 nasosining ishlashi 5-rasmda ko'rsatilgan. Nasos shesternalar aylananda 10 so'rish bo'shlig'idagi moy shesternalarning tishlari orasidagi o'yiqlardan haydash bushlig'i 11 ga katta bosimda 14-20 MPa haydaladi. Moy o'tish yo'li strelkalar yordamida ko'rsatilgan. 11 bo'shliqda moy manjeta 12 ni, siquvchi oboyma 3 ni va qisuvchi plastiklar 7 ni ichki tomondan qisadi.

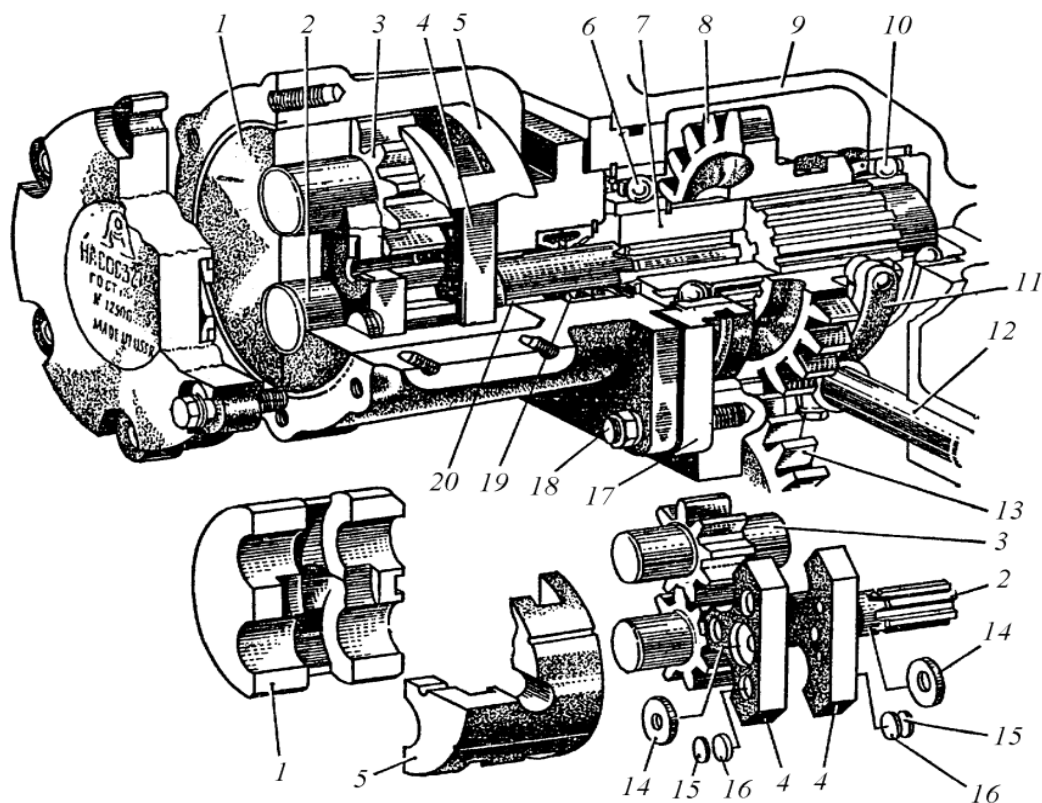
Siquvchi kuchlarning tashkil etuvchilari tish uchlarining podshipnikli oboymaga doimiy siqilishini ta'minlaydi. Shu sababli moy 11 bo'shliqdan 10 bo'shliqqa o'tmaydi. Bundan tashqari tayanch plastina korpus 9 ga tayanadi, shu sababli korpus va podshipnik oboymasi orasidagi hamma tirqishlarni berkitib ko'yadi. Shunday qilib shesternalarning radial zichlanishi ta'minlanadi.

Shesternalarning yon tomondan zichlanishi bronza plastik va rezinkali manjetalar yordamida bajariladi. Plastiklar shesternalarni yon tomondagi 11 bo'shliqdan kelayotgan moy bosimi hisobiga siqiladi. Bu esa shesternalarining yeyilishidan hosil bo'lgan tirqishlarni kompensatsiya qiladi, nasosning ko'rsatkichlari uzoq muddat yuqori darajada turishini ta'minlaydi.

Zamonaviy qishloq xo'jaligi va meliorativ traktorlarni aksariyatida NSh turdagi shesternali moy nasosi o'rnatiladi.

Bajarilish guruhi nasosni nominal haydash bosimini tasniflaydi, masalan 2-14 MPa; 3-16 MPa; 4-20 MPa.

Dvigatel ishlaganida aylanma harakat oraliq shesterna 13 dan 8 shesternaga uzatiladi va shlitsa orqali 7 va 2 shesternalar ham aylanadi (6-rasm).



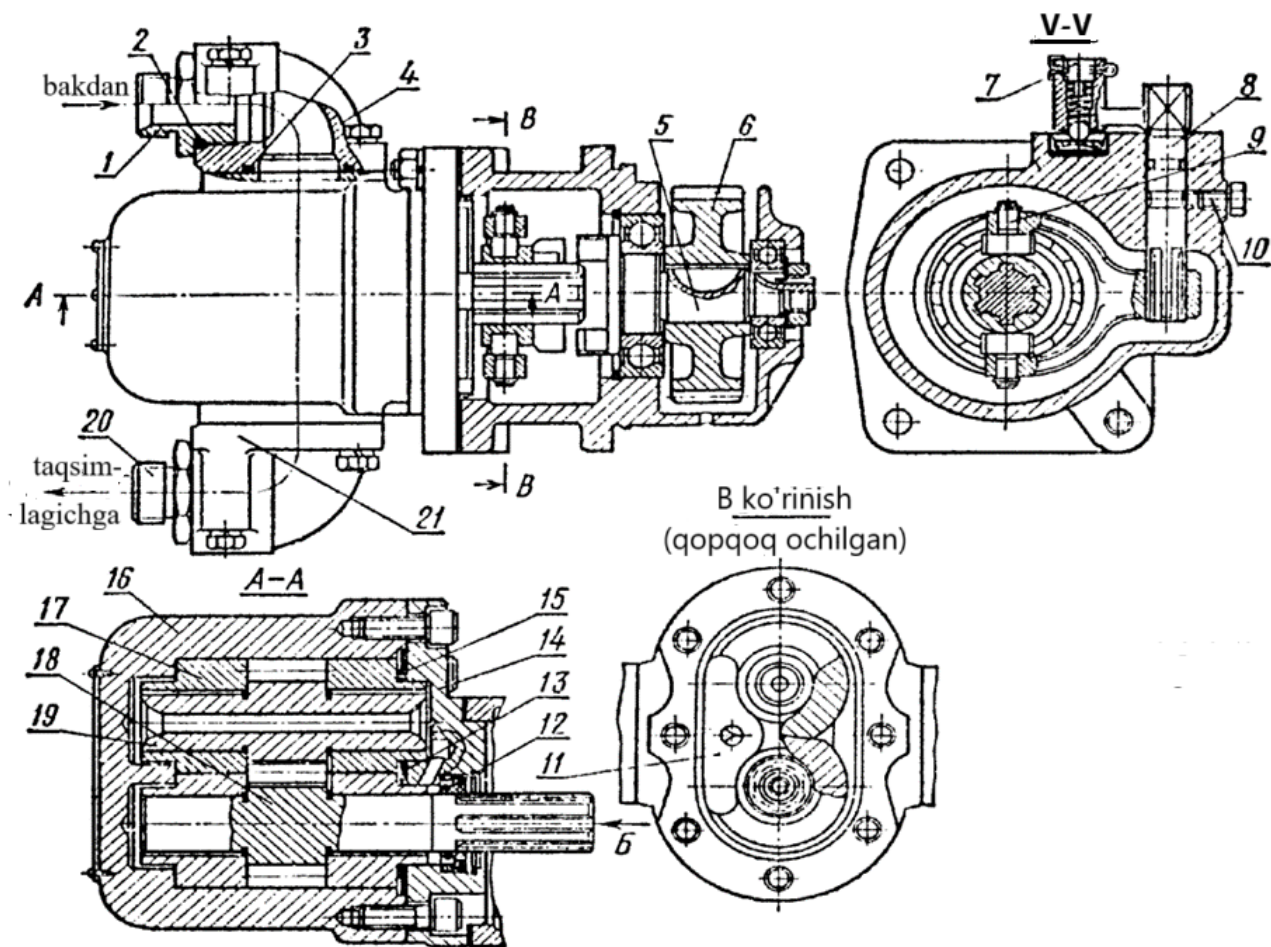
1-podshipnik oboymasi; 2-yetakchi shesterna; 3-yetaklanuvchi shesterna;
4-shesternaga yopishib turadigan plastik; 5-siqib turuvchi oboyma; 6,10-zo'ldirli
podshipniklar; 11-vilka; 12-boshqarish valiki; 13-oraliq shesterna;
14,16,19-manjetalar; 15-shayba; 17-podshipnik stakani; 18-shpilka;
20-markazlashtiradigan vtulka.

6-rasm. NSH-32-3 rusumli shesternali moy nasosi

Qo'l bilan boshqariladigan mexanizim orqali shesterna 8 kerakli tomonga siljiriladi.

Nasosning yuritmasini qo'shish va ajratish faqat dvigatel ishlayotganda amalga oshiriladi.

Ayrim MTZ-100/102 rusumli traktorlar quvvat olish gidravlik tizim bilan jihozlanadi, bu tizimlar ayrim qishloq xo'jalik mashinalarini gidravlik oqim bilan harakatga keltiriladigan ishchi organlarni aylantrish uchun xizmat qiladi (mineral o'g'itlarni sochish, rotatsion xashak o'rish mashinalari). Shu sababli bunday traktorlarning gidravlik tizimida asosiy nasosga ikkita qo'shimcha NSH-10-3L va NSH-32-3 nasoslar o'rnatiladi, ular asosiy nasos bilan birga 110 l/min yig'indi unumni ta'minlaydi.



1, 20-shtutserlar; 2, 3-zichlash halqalari; 4, 21-burchak muftalari; 5, 8-valcha; 6-yuritma shesternasi; 7-tiqin; 9-vilka; 10-bolt; 11-zichlash vkladishi; 12-salnik; 13-yuqori bosim bo'shlig'i; 14-qopqoq; 15-rezinkali zichlash plastinasi; 16-nasos korpusi; 17-bronzali vtulka; 18-yetakchi shesterna; 19-yetaklanuvchi shesterna.

7-rasm. NSh-46-U rusumli shesternali moy nasosi

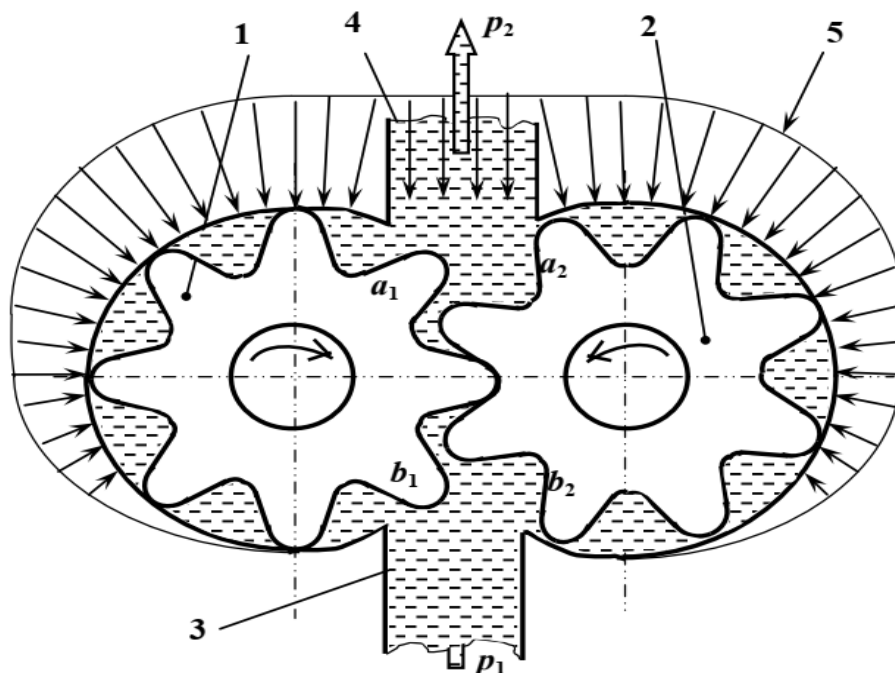
Gidravlik nasosning asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash

Shesternali nasos

Nasosni asosiy ishlash parametrlari quyidagilardan iborat: ish unumi, bosimi, quvvati va FIK.

Nasosni FIK η konstruksiyani takomillashganligini va foydali ishlatilishini bildiradi.

Hajmiy FIK η_0 gidravlik tizimdagi suyuqlikni tirqishlar va zichlagichlarda yo'qotilishini e'tiborga oladi.



1,2- yetakchi va yetaklanuvchi shesternalar; 3- soʻrish kamerasi; 4- bosimli kamera;
5-suyuqlik tomonidan taʼsir qiladigan ortiqcha bosim epyurasi.

8-rasm. Shesternali nasosni ishlash sxemasi

Nasosni hajmiy ish unimi quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$Q = \frac{W \cdot n \cdot \eta_0}{1000}, \text{ l/min}$$

bunda W-nasosni ishchi hajmi, sm^3 ;

n-nasos valini aylanish chastotasi, ayl/min;

η_0 -nasosning hajmiy FIK.

Nasos validagi burovchi momentni aniqlash ifodasi quyidagicha

$$M = \frac{W \cdot \Delta P}{2\pi \cdot \eta_{gm}}, \text{ Nm}$$

bunda ΔP -nasosdagi bosimlar farq ayirmasi, MPa;

η_{gm} -gidravlik mexanik FIK.

Nasosni aylantirish uchun sarflanadigan quvvani aniqlash formulasi

$$N = \frac{Q_H \cdot \Delta P}{\omega \cdot \eta}, \text{ kVt}$$

bu yerda η -nasosning umumiy FIK.

Nasosning ishchi hajmi-bu nasos valini bir marta aylanganida siqib chiqarilgan moy miqdori va u quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$W = 7 \frac{D_{sh}^2}{z-1} z \cdot b, \text{ sm}^3$$

bunda D_{sh} -shesterna diametri;

z- shesternadagi tishlar soni;

b-tish kengligi.

Nasosni nazariy ish unumi

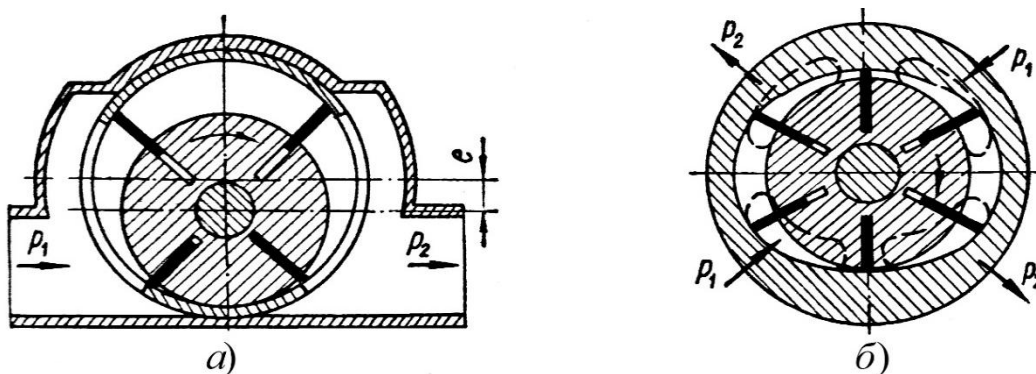
$$Q_n = W \cdot n, \text{ sm}^3$$

bunda W -nasosni ishchi hajmi, sm^3 ;

n -nasos valine aylanishlar chastotasi.

Plastinkali gidavlik nasoslar

Plastinkali gidavlik nasoslar, gidravlik mashinalar ham deb atalishi mumkin, plastinkali gidravlik mashinalar – bu rotor ko‘rinishidagi qo‘zg‘aluvchan elementlari mavjud gidravlik mashina bo‘lib, rotor aylantirilganida plastinalar ilgarilama – qaytma harakat qiladi (9-rasm).



a-bir tomondan moy chiqaruvchi; b-ikki tomondan moy chiqaruvchi.

9-rasm. Plastinkali nasoslar

Bu turdagi nasoslar juda sodda bo‘lib nisbatan katta ishchi kameralari mavjud. Nasos korpusi stator vazifasini bajarib, uning ichida ekssentrik rotor aylanadi, uning radial o‘yiqchalarida moyini siqib chiqaradigan qo‘zg‘aluvchan plastinalar o‘rnatilgan. Rotor aylanganida markazdan qochma kuchlar ta’sirida plastinalar statorni ichki sirtiga siqilib aylanadi. Qo‘shni plastinalar orasidagi hajm rotor aylanishiga qarab qiymati o‘zgaradi. So‘rish zonasida plastinalar orasidagi hajm ortganida unga suyuqlik kirib keladi. Haydash zonasida esa bu hajm kamayadi va suyuqlik undan bosim tizimiga siqib chiqariladi.

Bir tomondan moy chiqaruvchi plastinali nasosni ishchi hajmi taxminan shunday ifoda bilan aniqlanishi mumkin:

$$V_0 = 2 \cdot e \cdot v \cdot (2\pi R - z \cdot \delta),$$

bunda e -ekssentrisitet; v -plastina kengligi;

R -stator radiusi;

z -plastinalar soni;

δ -plastina qalinligi.

Ikki tomondan moy chiqaruvchi plastina nasoslarida (9b-rasm) rotor bir marta aylanganida suyuqlik har bir ishchi kameradan ikki marta olinib yo‘naltiriladi. Bu turdagi nasoslarda ikkita so‘rish va ikkita haydash darchalari ko‘zda tutilgan, bu darchalar bir-biriga qarama-qarshi tomonlarda joylashgan.

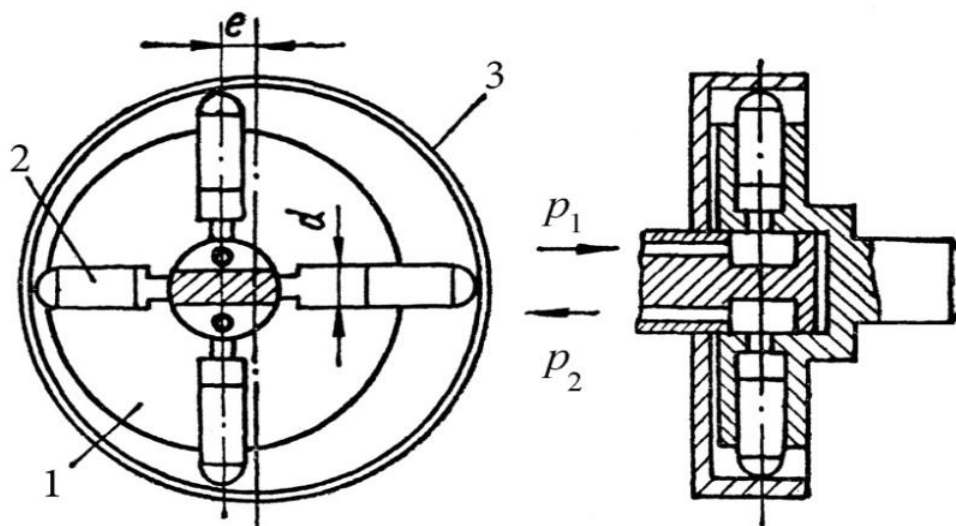
Ikki tomondan moy chiqaruvchi nasosning ishchi hajmi shunday aniqlanadi:

$$V_0 = 2 \cdot e \cdot v \cdot (R_1 - R_2) - (R_1 - R_2) \cdot z \cdot \delta,$$

bunda R_1 va R_2 – stator sirtining katta va kichik yarim o‘qlar profili.

Plastinali nasosni moy o‘tkazishini hajmiy FIK ni e‘tiborga olib ($\eta=0,75-0,98$) umumiy ifodadan hisoblash mumkin.

Radial-porshenli gidravlik nasos – bu rotor-porshenli nasos bo‘lib, unda rotorni aylanish o‘qi ishchi organlar o‘qiga perpendikular bo‘ladi yoki 45° ni tashkil qilishi mumkin (10-rasm).



10-rasm. Radial - porshenli nasos sxemasi

Rotor 1 ichida (10-rasm) bir nechta radial silindrchalar ko‘zda tutilgan, ular ichida porshencha 2 lar joylashgan. Rotorni aylanish o‘qi stator 3 oboymasini o‘qiga markazdan qochma kuchlar bilan hamma vaqt siqib turadi, undan tashqari bu jarayonga rotor silindrlarida joylashgan prujinalar ham ishtirok etadi.

Rotor aylanganida porshenchalar unga nisbatan ilgarilanma-qaytma yo‘nalishda harakatlanadi.

Radial-porshenli nasosni ishchi hajmi quyidagicha ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_0 = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot 2 \cdot e \cdot z,$$

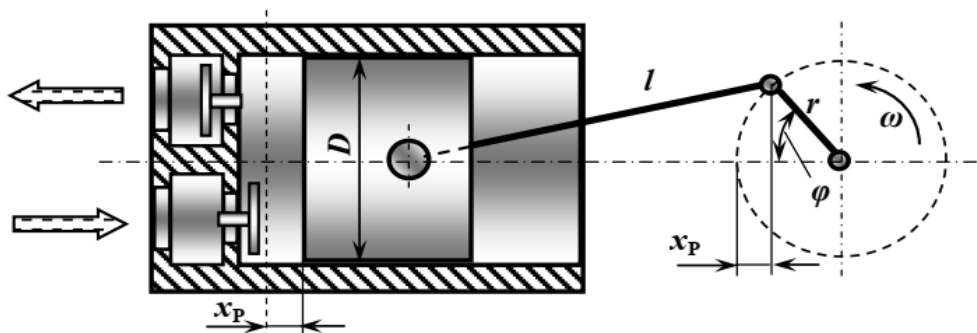
bunda d -silindr diametri;

e -ekssentrisitet;

z -silindrlar soni.

Porshenli nasoslar

Porshenli mashinalarni asosiy elementlari porshen, silindr va taqsimlash qurilmalaridan iborat, ular yordamida ishchi suyuqlik vaqti-vaqti bilan so‘rish va bosimli liniyalarni bog‘laydi. 11- rasmda eng sodda porshenli nasos ko‘rsatilgan



D -porshen diametri; r -krivoship radiusi; l - shatun uzunligi.

11-rasm. Eng sodda porshenli nasos sxemasi.

Porshen yo‘lini aniqlash formulasi quyidagicha

$$h=2 \cdot r, \text{ sm.}$$

Silindrni ishchi hajmini aniqlash formulasi

$$q=h \cdot S, \text{ sm}^3,$$

bunda S -porshen yuzasi, sm^2

O‘rtacha nazariy moy uzatish quyidagi tenglamadan aniqlanadi

$$Q = q \frac{n}{60} = \frac{h \cdot S \cdot n}{60},$$

bunda n -nasos valine aylanish chastotasi, ayl/min.

Haqiqatda uzatilayotgan moy (Q_h) nazariy moy uzatish (Q) dan hajmiy FIK η_0 hisobga oladigan yo‘qotishlar qiymatiga kamroq bo‘ladi.

$$Q_h = Q \cdot \eta_0.$$

Porshenli nasosni vaqt davomida moy uzatish o‘zgarib turadi. Moy uzatishni oniy qiymati quyidagi tenglamadan aniqlanadi

$$Q' = V \cdot S,$$

bunda V -porshenning harakatlanish tezligi, m/s.

Krivoship φ burchakka burilganida porshen X_p qiymatiga siljiydi.

Real mashinalarda sodir bo‘ladigan krivoship radiusi va shatun uzunligi nisbati $\lambda = \frac{r}{l} < 0,1$ da yetarli darajadagi aniqlik bo‘yicha shunday yozish mumkin

$$X_p \approx r - r \cdot \cos \varphi$$

Porshenni tezligi quyidagi tenglama orqali aniqlanadi

$$V = \frac{dX_p}{dt} = r \cdot \sin \varphi \frac{d\varphi}{dt} = r \cdot \sin \varphi \cdot \omega,$$

bunda ω -krivoshipni aylanish burchak tezligi

Unda oniy moy uzatish qiymatini aniqlash ifodasidagi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$Q' = S \cdot r \cdot \sin\varphi \cdot \omega$$

Ushbu qiymatni aniq miqdori

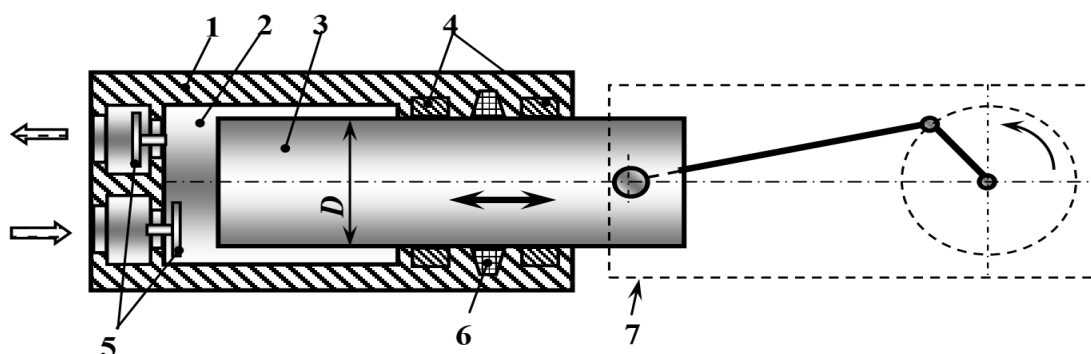
$$Q' = S \cdot r \cdot \omega \left(\sin\varphi + \frac{\lambda}{2} \cdot \sin 2\varphi \right)$$

Porshenli nasoslarda moy uzatish nafaqat barqaror bo‘lmasdan balki pulsatsiya xarakter bo‘yicha ham sodir bo‘ladi va bu holat uni kamchiligi ko‘rsatadi.

Porshenli nasoslar turkumiga plunjerli nasoslar ham kiradi, bu turdagi nasoslarda sillindr hajmini o‘zgartirish ishchi organi sifatida plunjer qo‘llaniladi (12-rasm).

Plunjerli nasosning ish unumini aniqlash prinsipi porshenli nasos unimini aniqlash bilan bir xil.

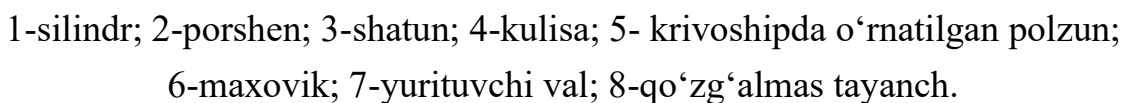
Nasosni yuritma mexanizmi sifatida krivoship-shatunli mexanizmidan tashqari krivoship-kulisali yuritmalar ham qo‘llaniladi.



1-silindr; 2-silindrni ishchi bo‘shlig‘i; 3-plunjer; 4-yo‘naltiruvchi sirpanish podshipniklari, 5-mustaqil ta’sir qiluvchi klapanlar; 6-plunjer yuritma mexanizmi.

12-rasm. Krivoship-shatun yuritmalı plunjer nasosi sxemasi

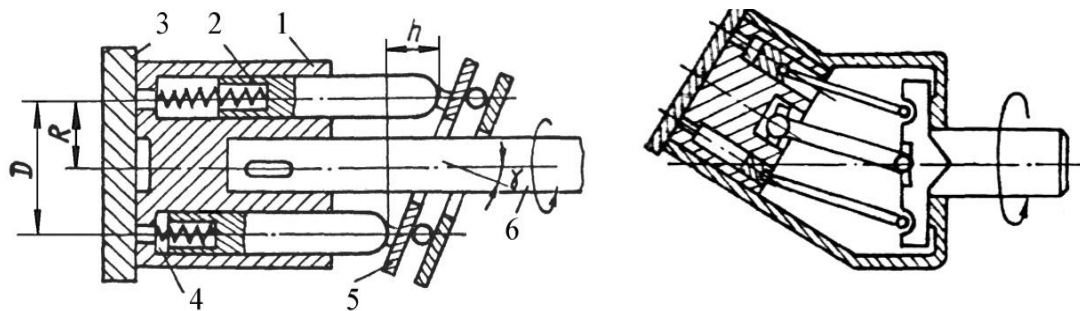
Krivoship-kulisali yuritma krivoshipni bir tekis aylanganida porshen to‘g‘ri va teskari yo‘nalishda turli o‘rtacha tezlik bilan ilgari lanma-qayta harakatlanadi (13-rasm).



Yurituvchi val 7 bir tekis aylanadi, shuning uchun porshen yuqori cheklangan nyqta (YuChN) dan pastki cheklangan nyqta (PChN) gacha va qarama-qarshi tomonga harakatlanganida, harakatlanish vaqti α va β burchaklarni o‘zaro nisbatiga bog‘liq bo‘ladi.

Aksial-plunjerli nasos

Rotor 1 da (14-rasm) uning aylanish o'qiga parallel diametrli aylanma bo'yicha bir tomondan ikkinchi tomonga teshib o'tgan bir necha teshiklar mavjud, ulrning bir tomoni qo'zg'aluvchan porshen 2 lar tomonidan, ikkinchi tomonidan esa disk 3 bilan yopilgan.



a-qiya diskli; b-qiya blokli.

14-rasm. Aksial-plunjerli gidravlik nasos sxemasi

Porshen 2 prujina 4 yordamida o'zining chiqib turgan sferik uchi bilan rotor o'qiga nasos korpusidagi tayanch podshipnikiga γ burchak ostida o'rnatilgan. Val aylanganida porshen 2 lar rotorga nisbatan ilgarilama-qaytma yo'nalishida harakatlanadi, rotor bir marta aylanganida har bir porshen bitta so'rish va bitta haydash yo'lini amalga oshiradi. Bunda taqsimlovchi disk 3 aylanmaydi. Uning ikkita yoysimon darchalarini bittasi so'rish, ikkinchisi esa haydash kanallari bilan bog'lanadi. Nasosni ishchi hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_0 = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot D \cdot t g \gamma \cdot z,$$

bunda: d-porshen diametri;

z-porshenlar soni;

D-blokdaqi porshenlar o'qlari joylashgan aylana diametri.

NSh turdagi nasoslarni gidravlik dvigatellar sifatida ham qo'llanish mumkin. Buning uchun ishchi suyuqlikni bosim ostida haydash tomonidagi teshikdan yuborish kerak. Nasos qarama - qarshi yo'nalishda aylanib gidravlik dvigatel sifatida ishlab qishloq xo'jalik mashinalarini ishchi organlariga aylanma harakat uzatadi.

Ishni bajarish ketma-ketligi:

I-qism. Shesternani nasos valini turli aylanishlar chastotasida ishchi tavsifnomalarni eksperimental tadqiqotlari.

1. Prinsipial sxemaga asoslanib, o'quv laboratoriya stendda gidravlik sxemani yig'ish (15-rasm). BH1 kranni yopib qo'yish.

2. DP1 drosselni moy o'tkazish kesimini to'liq yopish kerak, buning uchun rostlash vintini soat mili bo'yicha burab oxirigacha qotirish kerak.

3. DP2 drosselini moy o'tkazish kesimini ochish kerak, buning uchun rostlash vintini soat miliga qarshi burash kerak.

4. Nasosni aylantiradigan H1 elektr dvigatelini tok bilan ta'minlash kerak.

5. EM1 hajm o'lchaydigan idishni 1/3 hajmiga ishchi suyuqlik quyiladi va ish davomida EM1 idishda H2 nasosni moy bilan ta'minlash uchun ishchi suyuqlik borligi tekshirib turiladi.

6. Drossel DP2 ni moy o'tkazish kesimini to'liq yopish kerak, buning uchun rostlash vintini soat mili bo'yicha oxirigacha qotiriladi.

7. Drossel DP1 rostlash vintini soat mili bo'yicha qotira boshlab, nasos H1 ni moy chiqarish joyidagi bosim qiymati MH5 manometrini ko'rsatkichi bo'yicha 5 MPa ga o'rnatildi. Ushbu laboratoriya ishini o'tkazish uchun gidravlik motor valini aylanishlar chastotasi maksimum bo'lib $n_{\max}$ ga teng bo'ladi.

8. MH1 manometrini ko'rsatkichini H2 nasosini moy chiqadigan (haydaydigan) joyidagi bosim P_1 ni, mos keladigan qiymatini jadvalga yoziladi.

9. BH3 krani yopiladi. EM2 idishiga Δt vaqt ichida kiritilgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi va 1- jadvalga qiymati yoziladi. EM2 idishga kiritilgan suyuqlikni harorati termometrdan aniqlanadi va 1-jadvalga yozib qo'yiladi. BH3 kran ochiladi.

10. DP1 drosselni rostlash vintini burab P_1 bosim qiymatini avvalgi qiymatga nisbatan 0,5 MPa ga kamaytiriladi (1-jadvaldagi mo'ljallangan qiymatga keltiriladi). Gidravlik motor valini aylanish chastotasini qiymati $n_{\max}$ qiymatga DP2 drossel yordamida sozlanadi.

11. BH3 krani yopiladi. EM2 o'lchamlari mavjud idishiga Δt vaqt ichida keltirilgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi va jadvalga yoziladi. Termometr yordamida EM2 idishga keltirilgan suyuqlik haroratining qiymati aniqlanadi va jadvalga yozib qo'yiladi. BH3 krani ochiladi.

12. 11 va 12 punktlaridagi qilingan ishlar qaytariladi va barcha P_1 bosim qiymatlari o'lchanib, eng minimal qiymatgacha o'lchanadi, bundan keyin bu bosim kamaymaydi.

13. DP1 drosselini yopib nasos H1 ni chiqish joyidagi bosim 5 MPa o'rnatilganida to'xtalidi.

14. DP2 drossel yordamida nasos H2 ni moy chiqish joyidagi bosimni 5 MPa qiymatiga DP1 drossel orqali sozlanadi.

15. 9-13 punktlardagi ishlarni gidravlik motor valini aylanish chastotasini keyingi qiymatlari jadvalga mos ravishda o'zgartiriladi.

16. 14-16 punktdagi ishlarni $n=150$ ayl/min aylanish chastotasida ham bajariladi.

17. Laboratoriya stendni nasos agregati va boshqarish tizimi o'chiriladi.

18. Nasosni ish unumi $Q_H = \frac{v}{\Delta t} * 60$ ifoda bo'yicha hisoblanadi va bu qiymat jadvalga yozib qo'yiladi.

19. Quyidagi bog'lanish grafiklari quriladi: nasosni chiqish joyidagi r_1 bosimini uning Q_H unumiga nisbatan; nasosni kirish joyidagi P_2 bosimni valning aylanish chastotasi n ga nisbatan.

20. $\eta_0 = Q_H/Q_T$ ifodasidan foydalanib nasosni hajmiy FIK ni gidravlik motor valini turli aylanishlar chastotalarida hisoblanadi. Q_T qiymatini interpolatsiya grafigidan olinadi.

21. n ning turli qiymatlari uchun hajmiy FIK ni nasosni chiqish joyidagi bosim p_1 ga nisbatan bog'lanish grafigi quriladi. p_1 bosim qiymatlariga nasos valini aylanishlar chastotasiga nisbatan hajmiy FIK ni grafigini qurish kerak, bunda nasosni chiqish (haydash) joyidagi bosim 1,5; 2,5 va 3,5 MPa ga teng qilib olinadi.

22. Olingan ma'lumotlarga asoslanib xulosa qilinadi.

Izoh. Harorat qiymatlari laboratoriya stendni foydalanish sharoitlariga amal qilib va xulosalarni tahlil qilingandan so'ng jadvalga qayd qilinadi. Laboratoriya ishlarini o'tkazish jarayonida harorat sezilarli o'zgarmasligi kerak. Agar ishchi suyuqlik harorati 65 °C dan oshib ketsa jihozga sovish uchun vaqt berish kerak.

1-jadval

Parametrlar	Tajriba raqami								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n_{\max} =$ ayl/min									
Nasos H2 ni chiqish joyidagi rostlanadigan P_1 bosimini o'rnatilishi kerak bo'lgan qiymati, MPa		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Nasos H2 ni chiqish joyida o'lchangan bosim qiymati, MPa									
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V , l									
Vaqt davomiyligi Δt , s									
Nasos H1 ni unumi, l/min									
Ishchi suyuqlik harorati, t°									
Nasosning hajmiy FIK, η_0									
$n_{\max} = 250$ ayl/min									
Nasos H2 ni chiqish joyidagi rostlanadigan P_1 bosimini o'rnatilishi kerak bo'lgan qiymati, MPa		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4

Parametrlar	Tajriba raqami								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n_{\max} = 250$ ayl/min									
Nasos H2 ni chiqish joyida o'lgan bosim qiymati, MPa									
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V, l									
Vaqt davomiyligi Δt , s									
Nasos H1 ni unumi, l/min									
Ishchi suyuqlik harorati, t°									
Nasosning hajmiy FIK, η_0									

II-qism. Shesternali nasosni kavitatsiya tavsifnomalarini eksperimental tadqiqotlari.

1. Prinsipial sxema asosida (15-rasm) o'quv laboratoriya stendida gidravlik sxema yig'iladi. BH2 va BH3 kranlar ochiladi, BH1 kran esa yopiladi.

2. Drossel ДР1 moy o'tkazish kesimini, rostlash vintini soat mili bo'yicha oxirigacha burab to'liq yopiladi.

3. Drossel ДР2 moy o'tkazish kesimini to'liq ochish uchun vint soat miliga qarshi tomonga buraladi.

4. Nasos H1 ni elektr dvigatelini tok bilan ta'minlash tizimi ulanadi.

5. EM1 idishini 1/3 hajimga ishchi suyuqlik quyiladi va ish davomida uning ichida H2 nasosga yuborish uchun yetarli miqdorda ishchi suyuqlik bo'lishligi tekshirib turiladi.

6. Drossel ДР1 ni suyuqlik o'tkazish kesimini dastakni soat miliga qarshi tomonga burab ochiladi.

7. Drossel ДР2 ni suyuqlik o'tkazish kesimini rostlash vintni soat mili bo'yicha burab to'liq yopiladi.

8. Drossel ДР1 dastagini soat mili bo'yicha, manometr MH4 ko'rsatkichiga qarab nasos H1 ni chiqish joyida bosim 5MPa ga etguncha buraladi. Drossel ДР2 dastagini burab nasos valini aylanish chastotasi 300-320 ayl/min gacha yetkaziladi. Jadvalga quyidagi qiymatlar yozib qo'yiladi: nasos H2 ni chiqish joyidagi p_2 bosimni manometr MH1 ko'rsatkichi bo'yicha, H2 nasosni kirish joyidagi bosim P_2 ni vakuummetr BM ko'rsatkichi bo'yicha va nasos vali aylanishlar chastotasi n ni.

9. Kran BH3 yopiladi. Δt vaqt davomida EM2 idishiga keltirilgan suyuqlik hajmi o'lchanadi va 2 - jadvalga qiymati yozib qo'yiladi. EM2 idishiga keltirilgan

suyuqlik harorat qiymati termometrdan olib 2 jadvalga yozib qo'yiladi. BH3 krani ochiladi.

10. BH2 ventelni rostlash dastagini burab nasosni so'rish joyi vakum qiymatini 0,01 MPa gacha kamaytirildi. Nasosni haydash joyidagi o'zgarmas bosim P_1 va aylanishlar chastotasi $n=300-320$ ayl/min ushlab turiladi.

11. BH3 kran yopiladi, EM2 idishga Δt vaqt davomida kirgan hajm o'lchanadi va jadvalga yozib qo'yiladi. EM2 idishiga keltirilgan suyuqlikni harorati termometr yordamida aniqlanib jadvalga yozib qo'yiladi. Kran BH3 ochiladi.

12. 10 va 11 banddagi ishlarni qaytarib R_2 bosim qiymatida barcha o'lchamlarni bajarib ko'rsatilgan qiymatlarga mos ravishda 2-jadvalga yoziladi.

13. Nasosni chiqish joyidagi bosim va aylanishlar chastotalarni 3, 4, 5 va 6 - jadvallarda ko'rsatilgan eksperimentlarga mos ravishda qayta o'tkazish kerak.

14. Laboratoriya stendi va boshqarish tizimini elektr tok bilan ta'minlash to'xtatiladi.

15. Nasos unumi qiymati $Q_H = \frac{V}{\Delta t}$ hisoblanadi va jurnalga qayd qilinadi.

16. Nasosni so'rish joyida aylanish chastotalari va haydash joyidagi bosimlar o'zgarmaganida nasosni unumiga nisbatan tavsifnomasini quriladi.

17. Olingan ma'lumotlarni nasosni kirish joyidagi siyraklanish sezilarli bo'lmagan qiymatlar bilan taqqoslanadi.

2-jadval

Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Aylanishlar chastotasi $n_{\max}=300-320$ ayl/min								
Nasosni chiqish joyidagi bosim $P_1=5$ MPa								
H2 nasosni so'rish joyidagi bosim p_v qiymati, MPa		-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,05	-0,06	-0,07
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
H1 nasosni unumi Q , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								
Nasosning hajmiy FIK, η_0								

3-jadval

Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Aylanishlar chastotasi $n_{\max}=230-250$ ayl/min Nasosni chiqish joyidagi bosim $P_1=5$ MPa								
H2 nasosni kirish joyidagi bosim P_b qiymati, MPa		-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,05	-0,06	-0,07
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
H1 nasosni unumi Q_H , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								
Nasosning hajmiy FIK, η_0								

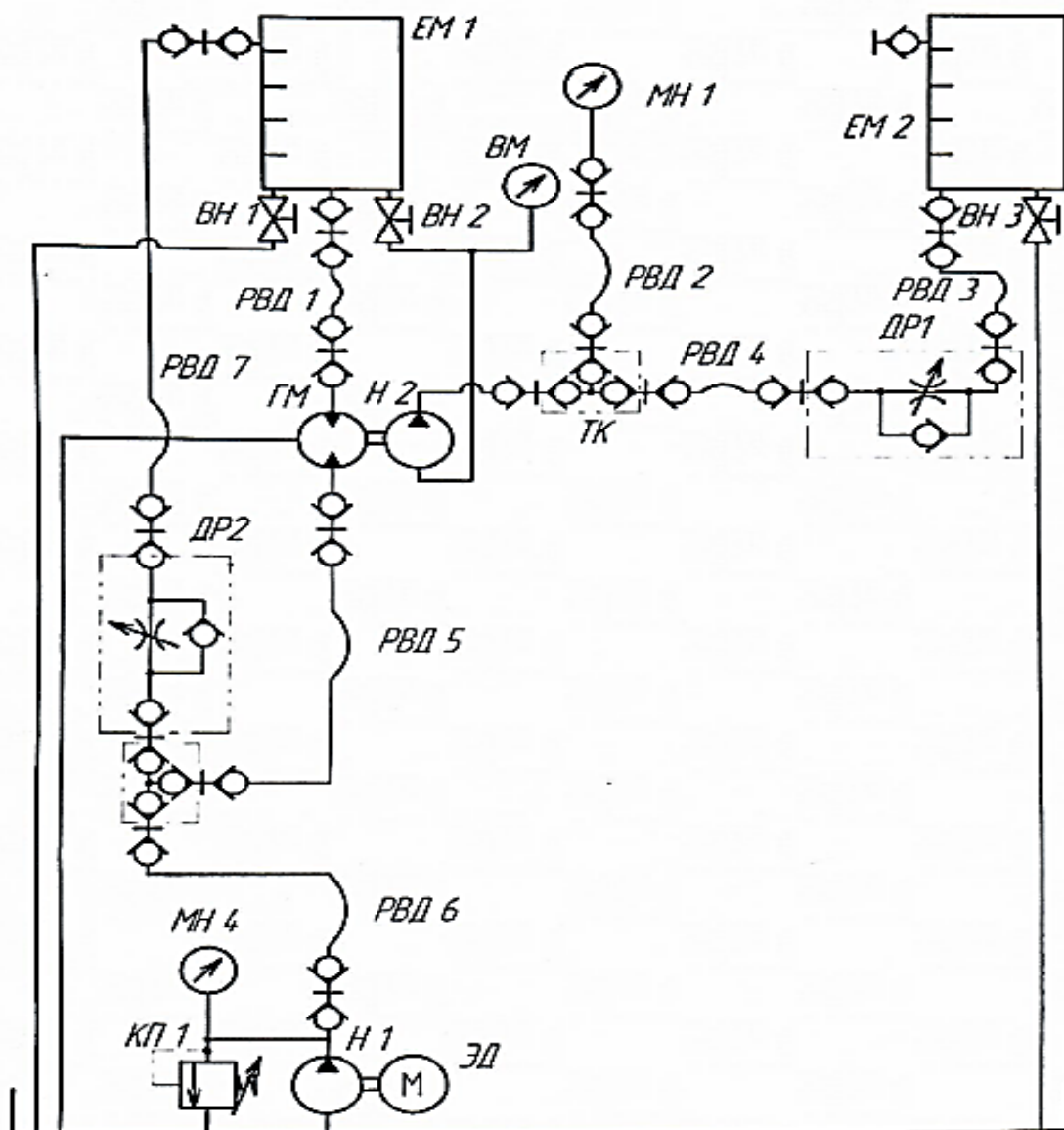
4-jadval

Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Aylanishlar chastotasi $n_{\max}=120-150$ ayl/min Nasosni chiqish joyidagi bosim $P_1=5$ MPa								
H2 nasosni kirish joyidagi bosim P_b qiymati, MPa		-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,05	-0,06	-0,07
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
N1 nasosni unumi Q_H , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								
Nasosning hajmiy FIK, η_0								

5-jadval

Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Aylanishlar chastotasi $n_{\max}=300-320$ ayl/min Nasosni chiqish joyidagi bosim $P_1=3$ MPa								
H2 nasosni kirish joyidagi bosim P_b qiymati, MPa		-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,05	-0,06	-0,07
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
H1 nasosni unumi Q_H , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								
Nasosning hajmiy FIK, η_0								

Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Aylanishlar chastotasi $n_{\max}=230-250$ ayl/min								
Nasosni chiqish joyidagi bosim $P_1=3$ MPa								
H2 nasosni kirish joyidagi bosim P_b qiymati, MPa		-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,05	-0,06	-0,07
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
H1 nasosni unumi Q_H , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								
Nasosning hajmiy FIK, η_0								



15-rasm. 1-laboratoriya ishini bajarish uchun gidravlik sxema

2-laboratoriya ishi

TO‘G‘RIDAN-TO‘G‘RI TA’SIR QILADIGAN SAQLAGICH KLAPANINI TAVSIFNOMALARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: klapandagi bosim o‘zgarishiga bog‘liq ravishda undan o‘tayotgan suyuqlik sarfini eksperimental aniqlash.

Gidravlik taqsimlagich

Gidravlik taqsimlagichlar ishchi suyuqlik oqimini iste’molchilar orasida taqsimlanishiga imkon beradi; tizimni avtomatik ravishda salt yurish holatiga o‘tkazish va gidravlik tizimdagi bosimni cheklash uchun xizmat qiladi.

Traktorni yoki o‘ziyurar mashinalarni vazifasiga, bajaradigan ishiga, tortish sinfiga va o‘rnatilgan gidravlik tizimni rivojlanishiga qarab turli konstruksiyali taqsimlagichlar qo‘llaniladi. Taqsimlagichlar quyidagicha konstruktiv xususiyatlariga qarab tasniflanadi:

- korpus konstruksiyasi bo‘yicha-monoblok va seksiyali taqsimlagichlar;
- boshqarish prinsipi bo‘yicha – mexanik, qo‘l kuchi bilan, elektr mexanik va elektr gidravlik mexanik usullarida boshqariladigan taqsimlagichlar;
- zolotniklar soni bo‘yicha – bir, ikki va undan ko‘p sonli zolotnikli taqsimlagichlar;
- zolotniklarni turi bo‘yicha – markazi ochiq va markazi yopiq zolotniklar. Markazi ochiq zolotniklar bo‘lsa taqsimlagich gidravlik tizimda minimal qarshilik bo‘lganida nasosni to‘kish magistrali bilan ulanishini ta’minlaydi. Markazi yopiq zolotniklar neytral holatida bo‘lganida ular nasosdan uzatilayotgan yo‘lini yopib qo‘yadi va ortiqcha bosimni o‘tkazish klapani orqali to‘kish magistraliga ulab qo‘yadi;
- pozitsiyalar soni bo‘yicha – uch pozitsiyali, gidravlik silindrlarini ko‘tarish, neytral va majburiy tushirish rejimlarida ishlashini ta’minlaydi va to‘rt pozitsiyali, gidravlik silindrlarni ko‘tarish, neytral, majburiy tushirish va suzuvchan rejimlarida ishlashini ta’minlaydi.

Qishloq xo‘jalik traktorlarda qo‘l kuchi bilan boshqariladigan “yopiq markaz” turdagi to‘rt pozitsiyali uch zolotnikli monoblok taqsimlagichlar keng tarqalgan. Sanoat traktorlarida qo‘l kuchi va masofaviy (distansion) boshqariladigan uch pozitsiyali ikki yoki uch zolotnikli taqsimlagichlar o‘rnatiladi.

Uch va undan ko‘p ijrochi organlari bo‘lgan ayrim sanoat traktorlarida ikkita bir-biri bilan bog‘langan taqsimlagichlar qo‘llaniladi. Shu maqsadga muvofiq traktorlarda seksiyali taqsimlagichlar qo‘llanishi mumkin, seksiyalar soni iste’molchilar soniga mos keladi.

Traktorlarda o‘rnatilgan taqsimlagichlar harf va raqamlar bilan belgilanadi, masalan P75-33R, P75-V3. Bunda P harfi – taqsimlagichni anglatadi, harfdan keyingi ikkita raqam – nasosni maksimal unumini ko‘rsatadi, qolgan harf va raqamlar taqsimlagichni konstruksiyaviy variantlarini ko‘rsatadi.

hozirda quyidagi rusumli taqsimlagichlar ishlab chiqarilmoqda:

- bir zolotnikli (P500-3/3-5 va boshqalar);
- ikki zolotnikli (P75-22, P75-42, P80-2/2-55, P80-2/2-44 va boshqalar);
- uch zolotnikli (P75-23, P75-33, P75-43, P80-23, P150-33 va boshqalar);
- uch pozitsiyali (P75-43, P80-23 va boshqalar);
- to‘rt pozitsiyali (P75-22, P75-23, P-150-23 va boshqalar).

Aksariyat qo‘llanadigan uch zolotnikli to‘rt pozitsiyali taqsimlagich 16-rasmda ko‘rsatilgan.

Kanal 2 lar joylashgan korpus 1 da zolotnik 3 lar, o‘tkazish klapan 7 va saqlagich klapani 11 joylashtirilgan (16-rasm). Korpus 1 ga ikkita qopqoq 4 lar burab qo‘yilgan. Yuqori qopqoq 4 da zolotniklarni boshqarish uchun sharnirli dastaklar o‘rnatilgan. Pastki qopqoq 10 da moyni bakga to‘kish bo‘shlig‘i mavjud. Taqsimlagichga quvur o‘tkazgichlar yordamida moy nasosdan keltiriladi. Taqsimlagichdan oltita quvur o‘tkazgichlardan moy gidravlik silindrni porshenli va shtokli bo‘shliqlariga keltirilishi mumkin.

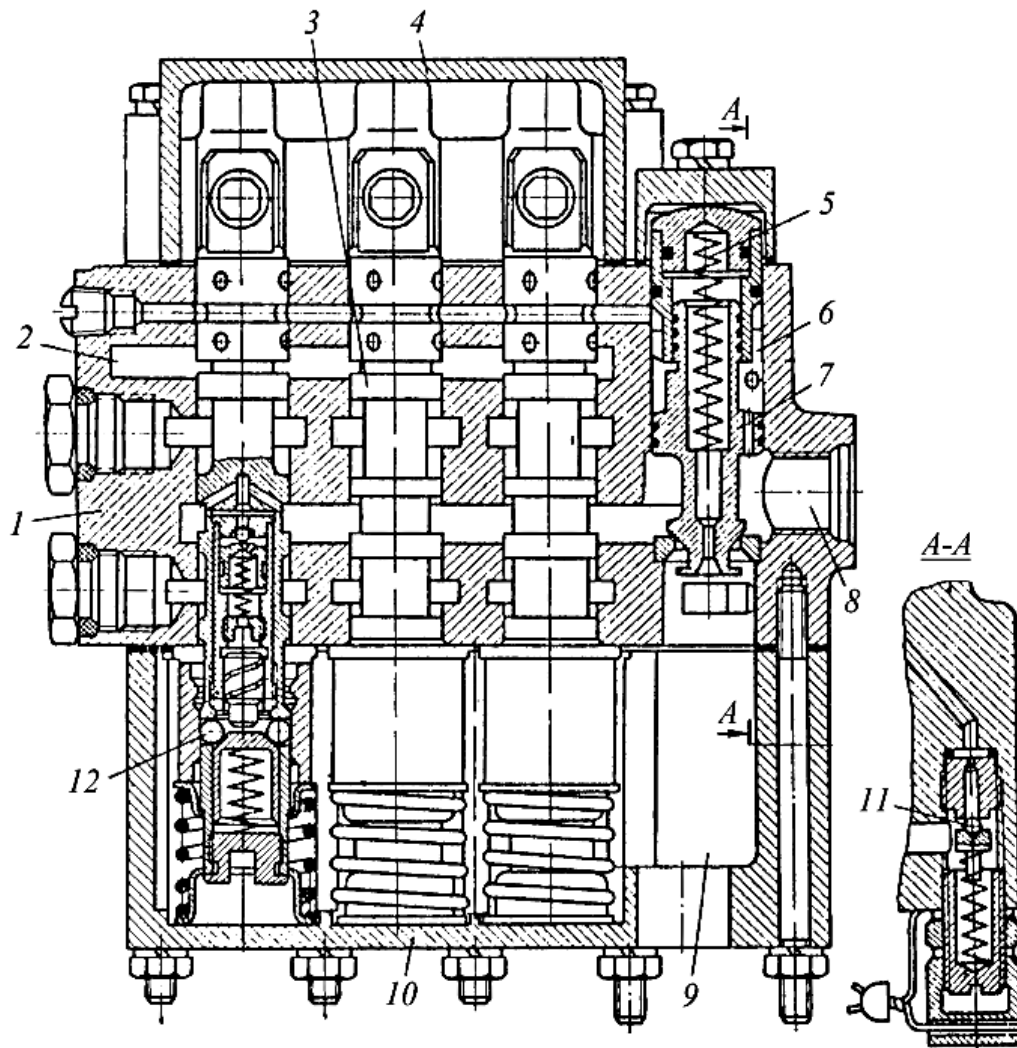
O‘tkazish klapani 7 to‘kish bo‘shlig‘i 9 bilan haydash kanali 8 ni birlashtiradigan teshikni berkitib qo‘yadi. Klapan 7 egarga prujina 5 yordamida siqib qo‘yiladi (16-rasm).

Saqlagich klapani 11 o‘tkazish klapan 7 ni yuqorisidagi bo‘shliq bilan kanal 6 orqali bog‘lanadi. Agar bosim gidravlik tizimida o‘ta oshib ketsa klapan 11 ochilib ushbu bo‘shliqni to‘kish bo‘shlig‘i bilan bog‘laydi.

Taqsimlagichni turli rejimda ishlashi 17-rasmda ko‘rsatilgan.

Agar osilgan qishloq xo‘jaligi mashinasi transport holatida bo‘lsa va zolotnik neytral holatga o‘rnatilsa (17, a-rasm) moy kalibrlangan teshik 2 dan, o‘tkazish klapan 4 dan qaytish kanali 9 ga keltiriladi, keyin esa to‘kish bo‘shlig‘i 6 va moy bakiga to‘kiladi. Kalibrlangan teshik 2 ni drossellash ta’siri ostida o‘tkazish klapani

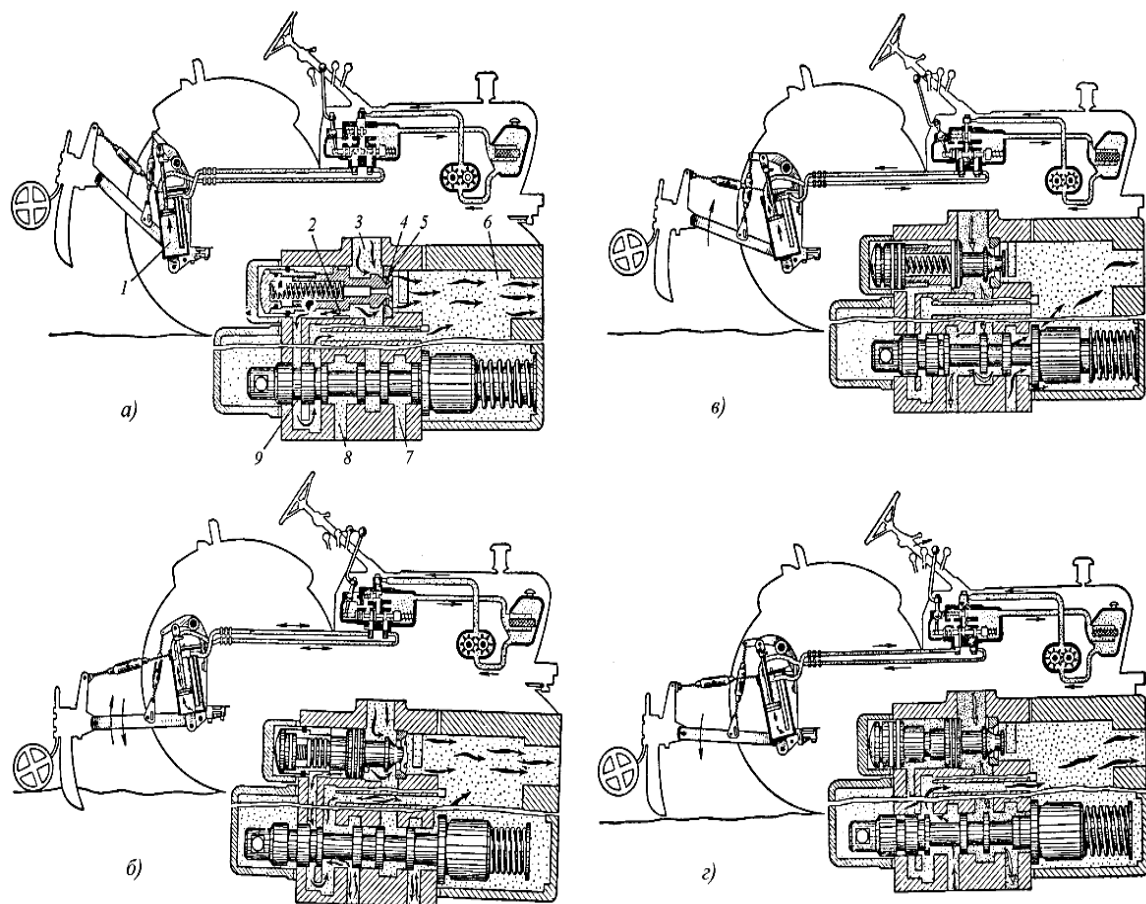
o'z egari 5 dan ko'tariladi va moy asosiy oqimga parallel to'kish bo'shlig'iga ham uzatiladi.



16-rasm. Uch zolotnikli to'rt pozitsiyali gidravlik taqsimlagich

Gidravlik silindr 1 ning pastki bo'shlig'i quvur o'tkazgich bilan taqsimlagich kanali 8 ga ulanadi, yuqori bo'shlig'i esa kanal 7 ga ulanadi. Sxemadan ko'rinib turibdiki zolotnikning halqasi gidravlik silindrdagi kanallarni yopib, qulflab qo'yadi.

Agar zolotnik suzuvchi holatga o'rnatilgan bo'lsa (17, b-rasm) moy nasosdan o'tkazish klapani va qaytish kanali 9 orqali bakga to'kiladi. Gidravlik silindrni ikkala bo'shliqlari taqsimlagichni to'kish bo'shlig'i bilan ulanadi. Osilgan qishloq xo'jaligi mashinasi og'irligi ta'sirida pastga tushadi va qishloq xo'jaligi mashinasini ishchi organlari tuproqqa chuqurlashadi (chuqurlashtirish momenti ta'sirida). Chuqurlashish miqdori qishloq xo'jaligi mashinasini tayanch g'ildiragi bilan cheklanadi. Texnologik jarayon bajarilayotganida zolotnik suzuvchi holatda qoldiriladi va qishloq xo'jaligi mashinasini tayanch g'ildiraklari dalani past-balandliklarini erkin nusxalaydi.



a-neytral; b-suzuvchi; v-ko‘tarish; g-majburiy tushirish.

17-rasm. Alohida agregatli gidravlik tizim taqsimlagichini turli holatdagi ishlash sxemasi

Osilgan qishloq xo‘jaligi mashinasini transport holatiga o‘tkazish uchun zolotnikni “ko‘tarish” holatiga traktorchi tomonidan o‘tkaziladi (17, v-rasm). bunda zolotnik o‘tkazish kanali 9 ni yopadi va shu bilan bir vaqtda moyni bosim kanali 3 dan kanal 8 ga yurishiga yo‘l ochadi va bu moy gidravlik silindr 1 ni pastki bo‘shlig‘iga bosim bilan keltiriladi.

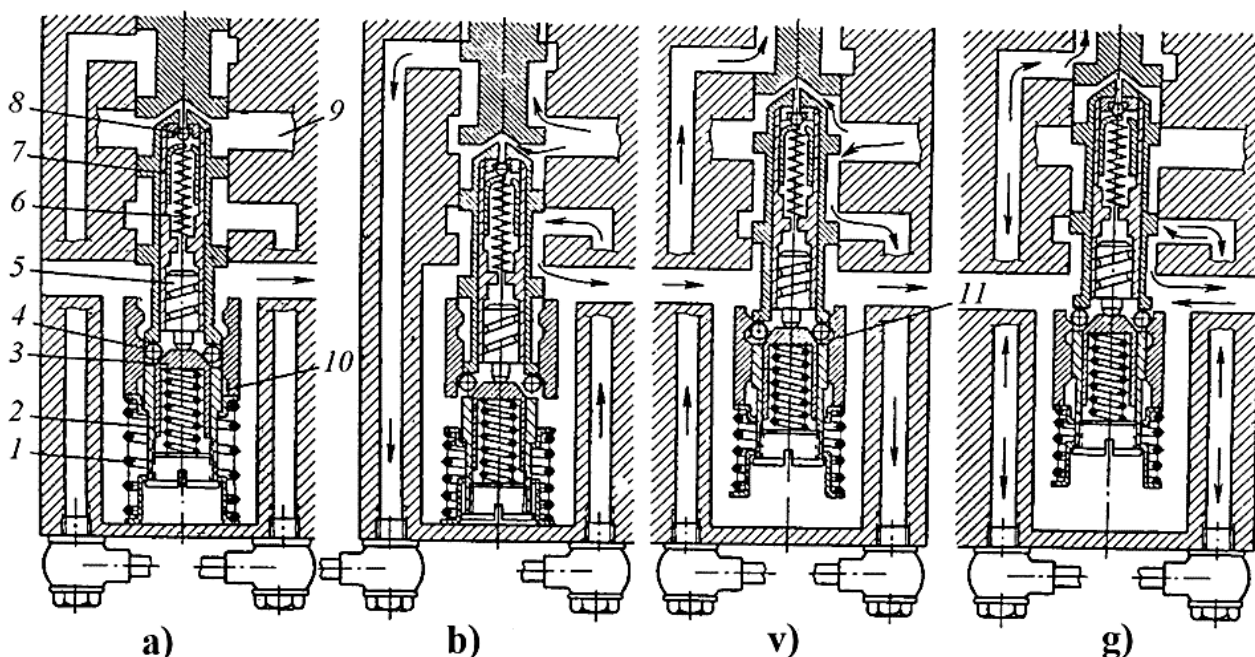
Agar zolotnik traktorchi tomonidan “majburiy tushirish” holatiga o‘tkazilsa (17, g-rasm) o‘tkazish klapani yopiq bo‘ladi, gidravlik silindrni yuqorisidagi bo‘shliqga moy haydash klapani 3 dan keltiriladi, gidravlik silindrning pastki bo‘shlig‘idan moy bakga siqib chiqariladi.

Zolotnikni “neytral” holatiga qo‘l kuchi bilan yoki avtomatik ravishda o‘tkazilsa gidravlik silindr porshenini istalgan oraliq holatda to‘xtatib qo‘yish mumkin.

Zolotnikni o‘rnatilgan holatlardan (neytral, suzuvchi, ko‘tarish va tushirish) zo‘ldirli fiksator 12 bilan ushlab turiladi (16-rasm). Undan tashqari bu qurilma zolotnikni “ko‘tarish” va “majburiy tushirish” holatlaridan “neytral” holatiga

avtomatik ravishda qaytarishi mumkin. Zolotnikni “suzuvchi” holatidan “neytral” holatiga faqat qo‘l kuchi bilan qaytariladi.

Zolotnikni bir holatda fiksatsiyalash va avtomatik qaytarish qurilmasi 18-rasmda ko‘rsatilgan. Neytral holatida zolotnik prujina tomonidan ushlab turiladi. Zo‘ldir 4 lar oboymani halqali o‘yiqchalarida joylashgan bo‘ladi. Ko‘tarish holatida zo‘ldir 4 lar gilzani o‘yiqchasi 10 da turadi va unga prujina 2 ta’sirida korpus 3 tomonidan siqib turiladi va zolotnikni shu holatda ushlab turadi. Ko‘tarish tomom bo‘lganidan so‘ng porshen silindrni yuqorisidagi qopqoqqa tiralib to‘xtaydi. Haydash kanali 9 da moy bosimi ko‘tariladi.



a-neytral; b-suzuvchi; v-ko‘tarish; g-majburiy tushirish.

18-rasm. Zolotnikni neytral holatga avtomatik ravishda qaytarish mexanizmining zo‘ldirli fiksatorini turli holatida ishlash semasi

Zolotnikni bo‘shlig‘idagi moy prujina 6 kuchini yengib, turtki 7 dagi teshik orqali zo‘ldirli klapan 8 ni ochadi va plunjer 5 ga ta’sir qiladi. Plunjer fiksator vtulka 3 ni pastga siljitadi va zolotnik prujina 1 ta’sirida neytral holatga avtomatik qaytadi. Tizimdagi bosim kamayishi oqibatida zo‘ldirli klapan o‘qidagi kanalni yopib qo‘yadi, plunjer va turtki esa dastlabki holatlariga qaytadilar.

Majburiy tushirish holatida fiksator zo‘ldirlari oboymasi 11 o‘yiqchalarida joylashadi. Zolotnikni neytral holatiga qaytishi ko‘tarish holatdan qaytarilishi bilan bir xil bo‘ladi.

Elektr gidravlik taqsimlagichlarning har qanday zolotnigi qo‘shilganida tok g‘altakga kiritiladi. Yakor joyidan qo‘zg‘aladi va igna bilan kanalni yopib qo‘yadi.

Boshqarish oqimi yo‘q bo‘ladi, undan keyin esa haydash oqimi ishchi organ bo‘shlig‘iga yo‘naltiriladi.

Elektr gidravlik taqsimlagichni zolotnigi o‘chirilganida g‘altak toksizlanadi, natijada igna bosim ostidagi ishchi suyuqlikni boshqarish oqimi kanali tomon ochadi.

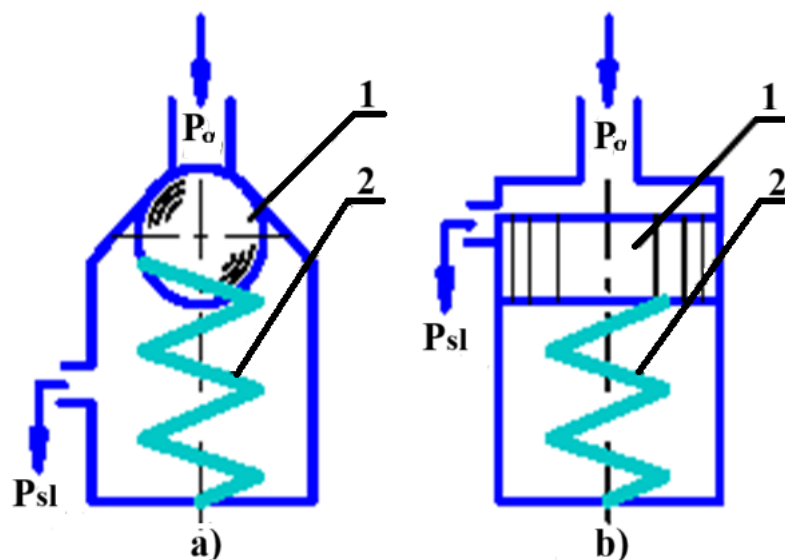
Gidravlik klapanlar

Gidravlik klapan deb – ishchi suyuqlik oqimi ta’sirida o‘tkazish kesimi o‘zgaradigan gidravlik apparatga aytiladi.

Hajmiy gidravlik yuritmalarida turli vazifalar bajaradigan klapanlar qo‘llaniladi. Akksariyat hollarda ulardan o‘tayotgan bosimni cheklash uchun bosim klapanlari qo‘llanadi. Bosim klapanlari vazifasi bo‘yicha cheklash va o‘tkazib yuborish klapanlarga bo‘linadi. Ularni ishlash uslubi bir xil bo‘ladi.

Saqlagich klapanlari moyni ruxsat etilgan bosimdan oshib ketganida ishlay boshlashi kerak. Klapani qulflash – rostlash elementini tiqilib bir joyda qotib qolishidan saqlab, odatda bu qurilma zo‘ldirli qilib tayyorlanadi.

O‘tkazib yuboruvchi klapanlar to‘xtamasdan ishlab, kerakli bosimni ushlab turadi.



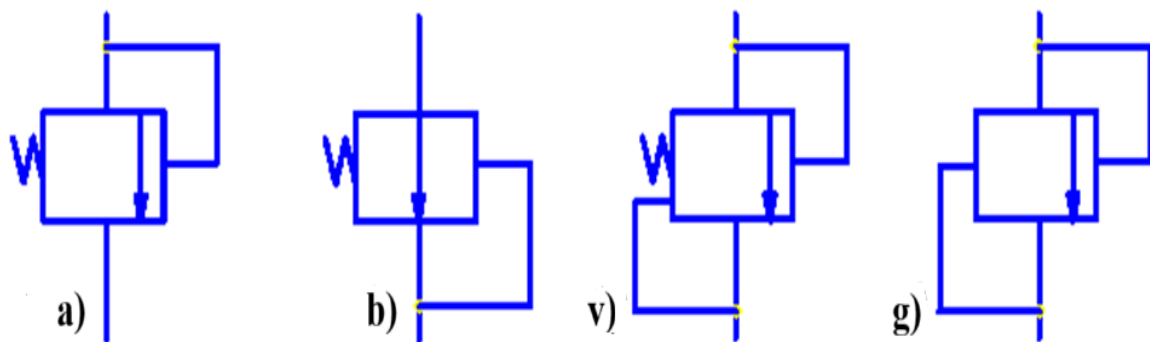
a-zo‘ldirli; b-plunjerli; P_0 - keltirilayotgan bosim

19-rasm. Bosimli klapanlar

19-rasmda bosim klapanlarini ikki xili keltirilgan. Ikkala klapani ishlashi bir xil: agar unga keltirilgan bosim P_0 hisoblangan qiymatdan oshib ketsa, qulflash-rostlash elementi 1, prujina 2 ni siqadi va bosim to‘kish klapaniga yo‘naltiriladi.

Hajmiy gidravlik yuritmalarda bosim klapanlardan tashqari boshqa klapanlar ham ishlatiladi: reduksion (klapandan chiqayotgan moy bosimini o'zgarmas ushlab turadi), bosim farqi klapani (bosim farqini o'zgarmas ushlab turadi), o'zaro bosim klapani (kerak bo'lgan o'zaro bosim qiymatini ushlab turadi), ammo bunday klapanlar kam qo'llaniladi.

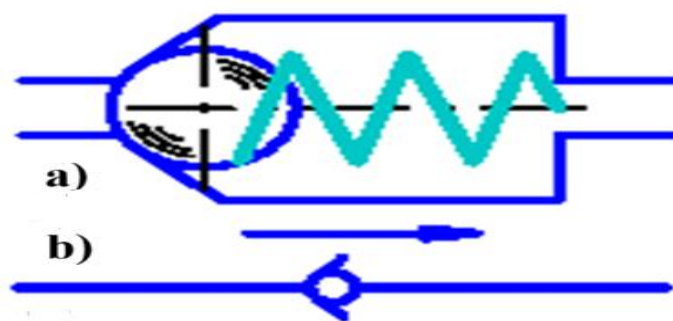
20-rasmdagi gidravlik sxemalarda qo'llaniladigan klapanlarni shartli belgilanishi keltirilgan.



a-bosim klapani; b-reduksion klapan; v-bosim farqi klapani; g-o'zaro bosim klapani.

20-rasm. Klapanlarni shartli belgilanishi

Mashinasozlik gidravlik tizimlarida teskari klapanlar ham qo'llaniladi. Ular ishchi suyuqlikni faqat bir tomonga harakatlanishini ta'minlaydi.



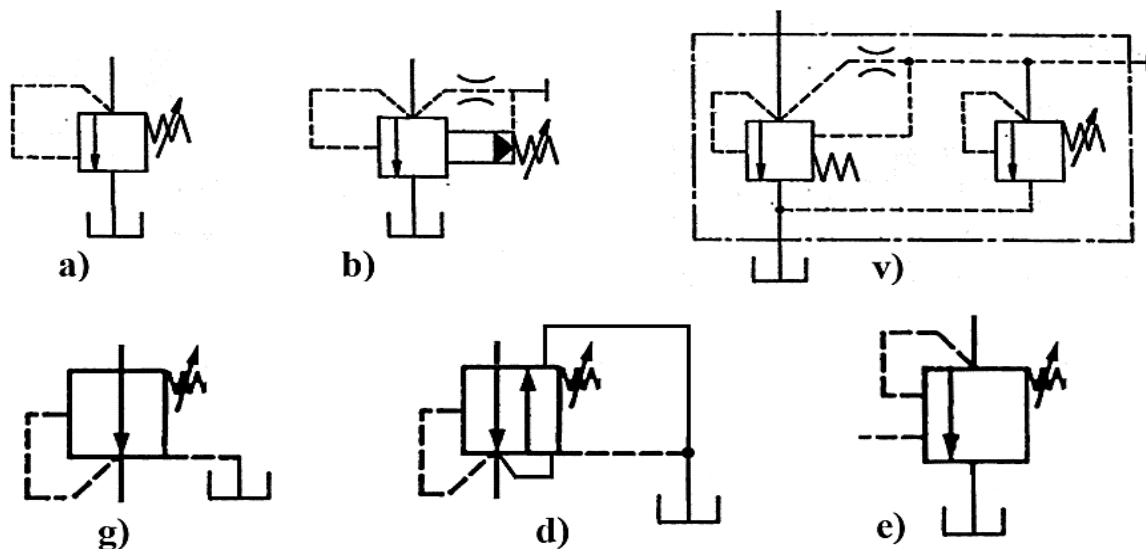
a-konstruktiv sxemasi; b-shartli belgilanishi.

21-rasm. Teskari klapani belgilanishi

Gidravlik bosim klapanini tuzilishi va ishlash prinsipi.

Bitta klapani gidravlik tizimda o'rnatilishiga qarab turli vaziflarni bajarishi mumkin.

Rostlanmaydigan gidravlik tizimda nasosdan keyin albatta saqlagich klapani o'rnatilishi kerak. 22-rasmda ko'rsatilgan a, b, v sxemalardagi klapanlar gidravlik tizimdagi maksimal bosimni cheklaydi.



22-rasm. Saqlagich klapanlarini belgilanishi

Saqlagich klapanlari – doim yopiq holatda bo‘lib, klapan oldidagi bosimni qabul qiladi.

Harakatni nazorat qiluvchi klapanlar ikki turda tayyorlanishi mumkin: likobchasimon (tarelkali) va zolotnikli.

Likobcha turdagi klapan zolotnik turdagi klapanlardan asosiy avzalligi – ichki yo‘qotishlar kamligi.

Yuklanishni ushlab turish uchun gidravlik qulflash klapan deb nomlanadigan yana bir klapan xizmat qiladi. Klapan bir tomonga moyni erkin o‘tkazadi, teskari yo‘nalishga moyni mutloq o‘tkazmaydi. Klapani orqa tomonga oqishi faqat boshlang‘ich bosim ta’sirida sodir bo‘lishi mumkin. Ushlab turish klapandan gidravlik qulflash klapanidan farqi yo‘q, unda ichki yo‘qotish (sizib o‘tish) bo‘lmaydi, bu esa moyni o‘z-o‘zidan tushishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Gidravlik qulflash klapanlari statik yuklanishni ushlab turish kerak bo‘lganida ishlatiladi, ushlab turish klapanlari esa dinamik ta’sir qiluvchi yuklanishlarni ushlab turishda qo‘llaniladi.

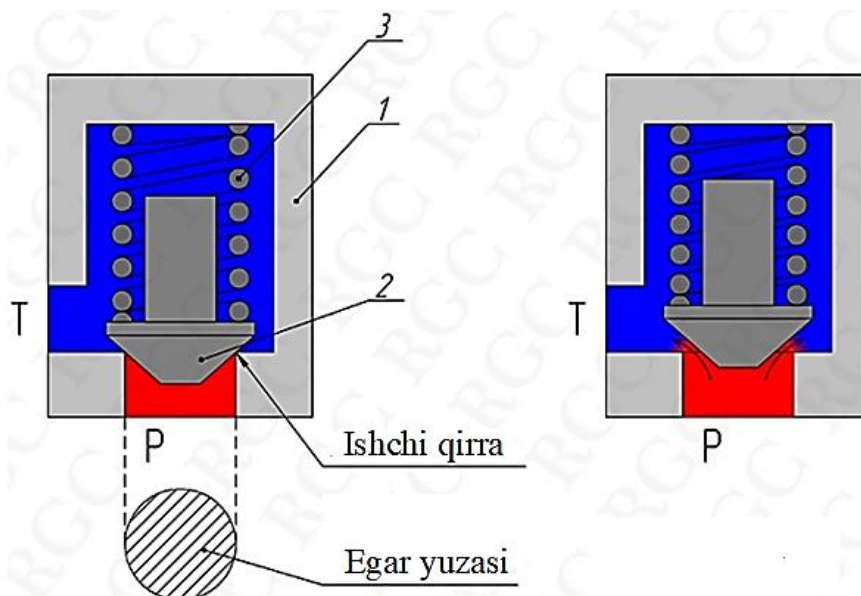
Gidravlik klapanlarni mobil va statsionar mashinalarda qo‘llanilishi mumkin. Gidravlik yuklanishlar bosimni rostlash xususiyatlari bo‘yicha bosim va o‘tkazish klapanlariga bo‘linadi. Bosim klapanlaridan tashqari rekduksion klapanlari ham o‘rnatilishi mumkin, bu turdagi klapanlar bosim farqiga ta’sir qiladi.

Har bir gidravlik tizim nasos, ijrochi gidravlik dvigatellar va gidravlik taqsimlagichdan tashqari o‘z tarkibida klapanlardan ham iborat. Klapanlar soni tizimni murakkabligiga qarab bitta yoki bir nechta sonli bo‘lishi mumkin.

Eng oddiy klapani ishlash prinsipi ishchi suyuqlikni bosimi bilan klapani ushlab turish prujina bikrligi orasida barqarorlashgan bo‘lishiga asoslangan.

Korpus 1 da ishchi qirra mavjud, unga prujina 3 bilan siqilgan qulflash element 2 o‘rnatilgan 23-rasm).

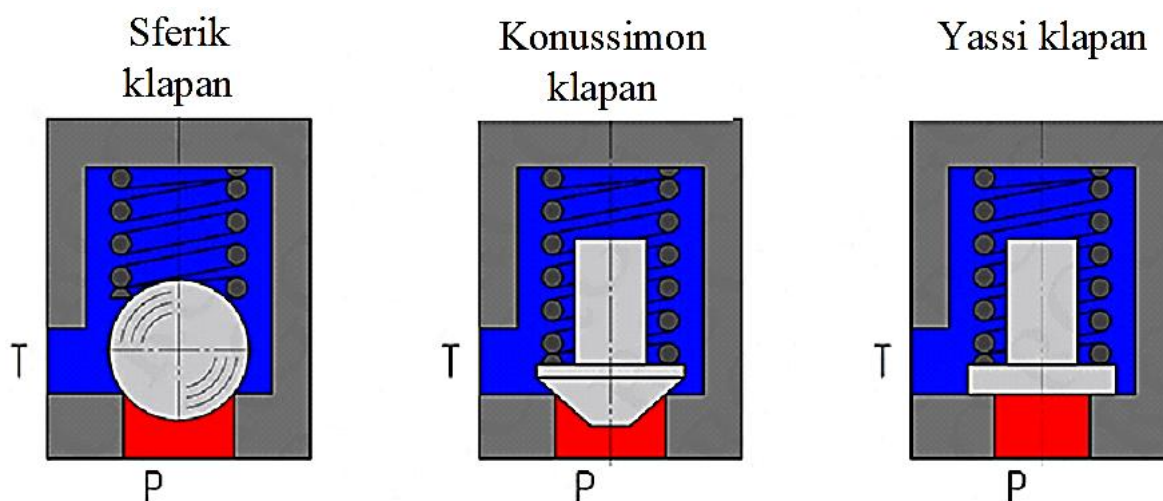
Prujina 3 hosil qilgan kuch P va T bo‘shliqlar orasidagi bosim farqini belgilaydi, ushbu bosim ta‘sirida klapan ochilishi sodir bo‘ladi. 23, b-rasmda klapani ochilgan holati ko‘rsatilgan.



1-korpus; 2-qulflash elementi; 3-prujina.

23-rasm. Elementar klapan sxemasi

Qulflash elementini ko‘rinishi bo‘yicha bir necha turda tayyorlanishi mumkin. Aksariyat hollarda qo‘llaniladigan klapanlar sferik (zo‘ldirli), konussimon, yassi bo‘lishi mumkin (24-rasm).

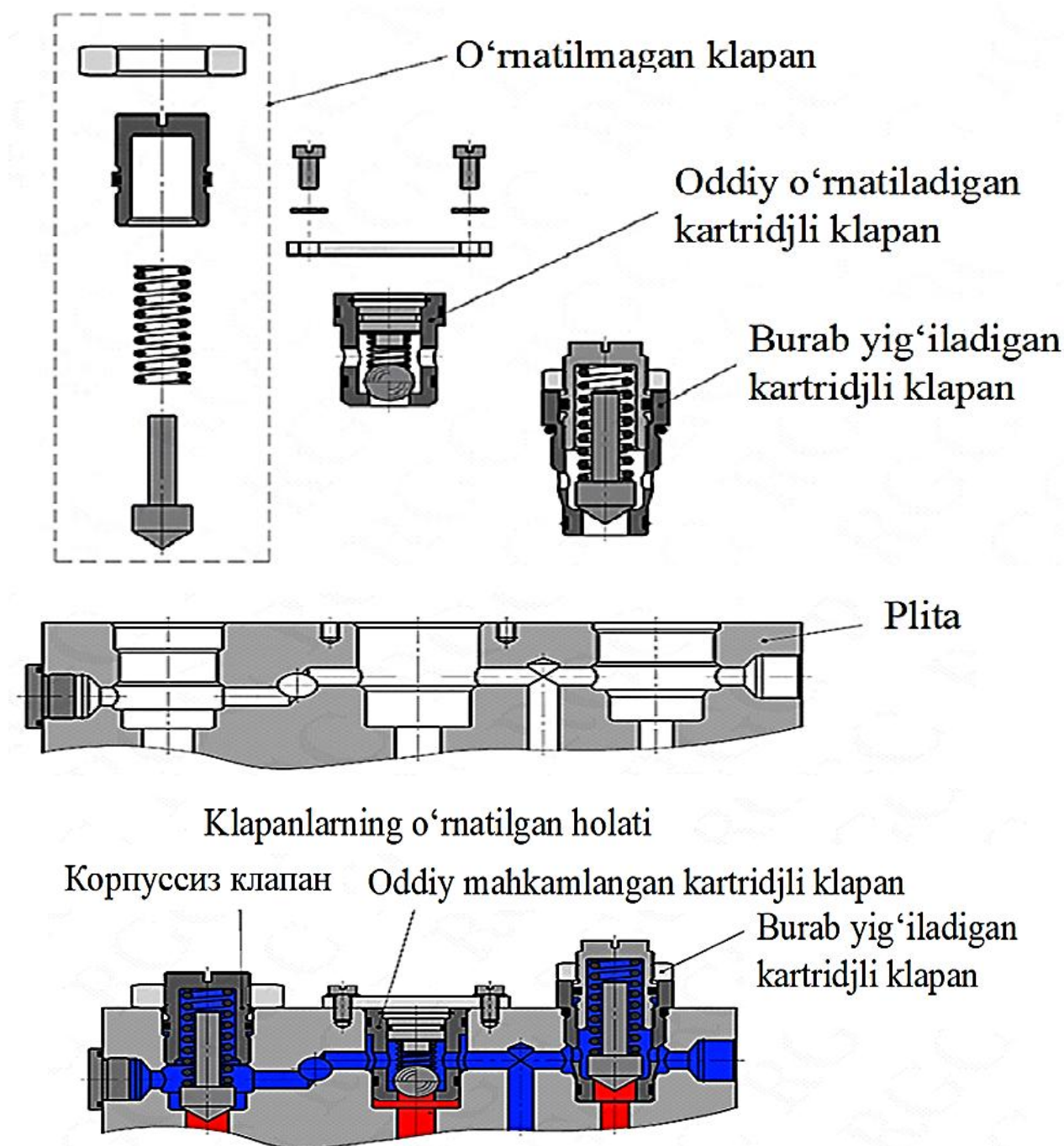


24-rasm. Turli ko‘rinishdagi klapanlar

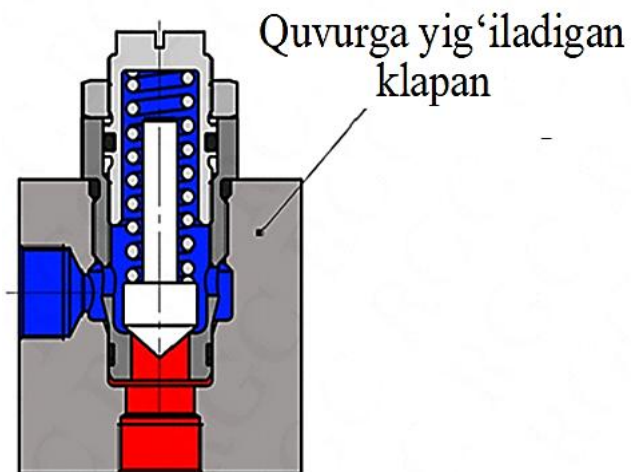
Yig'ib o'rnatish (montaj) usuli bo'yicha klapanlar kartridjli, quvurli, tutashgan (zamknutiy) va modulli bo'lishi mumkin.

Kartridjli klapanlar gidravlik tizimni tarkibidagi klapanlar blokida ishlatiladi va alohida korpusda joylashgan bo'ladi (25-rasm).

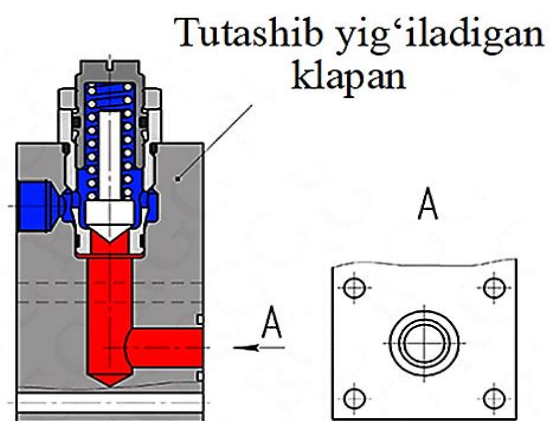
Quvurli yig'ib o'rnatilgan klapanlarni rezbali portlari mavjud bo'ladi va gidravlik silindrlarga o'rnatilishi mumkin.



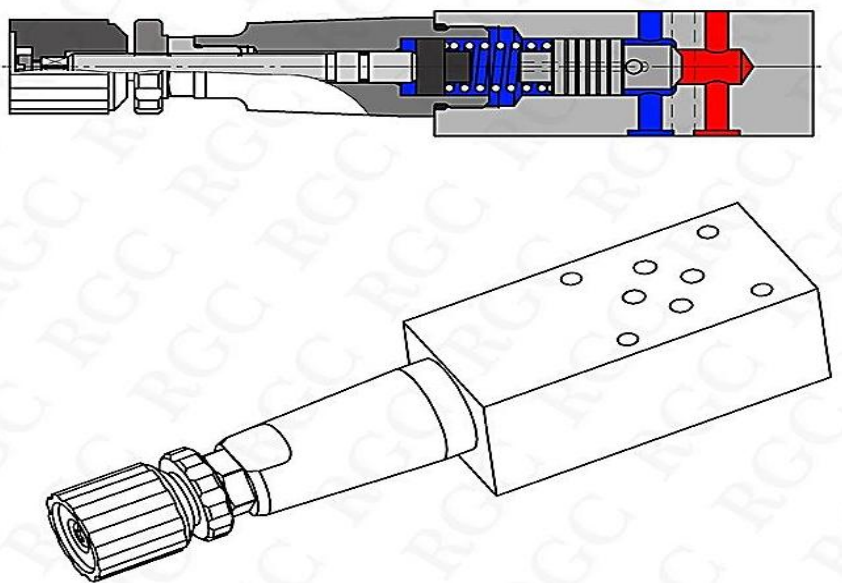
25-rasm. Kartridjli klapanlar



26-rasm. Quvurli klapanlar



27-rasm. Tutashgan (zamknutiy) usulida yig'ib o'rnatilgan klapanlar

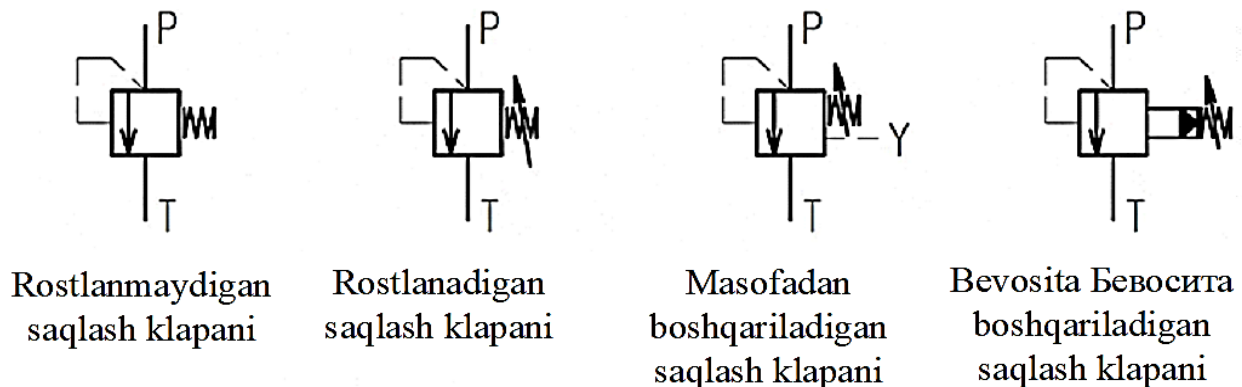


28-rasm. Modul usulida yig'ib o'rnatilgan klapanlar



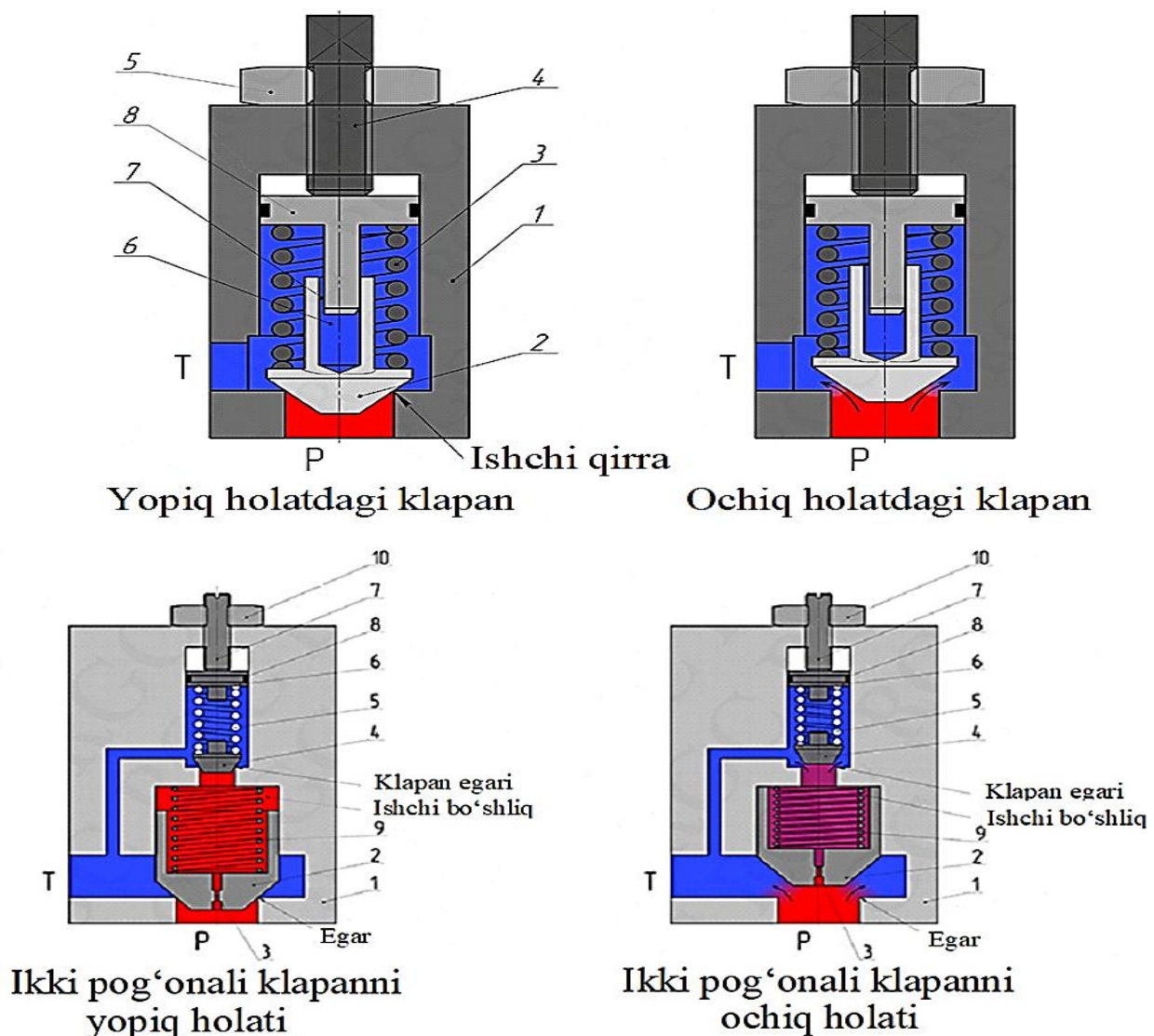
29-rasm. CETOR element bazasiga yig'ilgan gidravlik tizim sxemasi

Saqlagich klapanlari qisqa vaqt ichida ishlaydigan klapanlar turkimiga kiradi va quyidagicha belgilanadi (30-rasm).



30-rasm. Saqlagich klapanlarini belgilanishi

Bevosita ta'sir qiladigan saqlagich klapani sxemasi 31-rasmda ko'rsatilgan. Korpus 1 da egarga prujina 3 yordamida siqib qo'yilgan konussimon qulflash element 2 joylashgan.



31-rasm. Ikki bosqichli klapani ishlashi

Prujinani rostlanishi vint 4 yordamida bajariladi. Kontrgayka 5 rostlash vintini fiksatsiyalash uchun xizmat qiladi.

Prujina 3 ning qo'zg'aluvchan qismi 8 korpus 1 bilan zichlangan. Tutashgan hajm 6 va tirqish 7 klapani qulflash elementi tebranishini dempferi vazifasini bajaradi.

Bevosita ta'sir qilmaydigan ikki bosqichli klapani tuzilishi (31-rasm). Korpus 1 ni egariga asosiy qulflash elementi 2 prujina 9 tomonidan siqib turadi. Klapan elementlarini dastlabki holati 31-rasmda ko'rsatilgan. Bosim belgilangan qiymatga yetganda klapan ochiladi va ishchi suyuqlik drossel teshigi 3 dan chiqish tizma T tomonga intiladi.

Ishchi suyuqlik drossel teshigidan o'tayotganida P tizma va ishchi bo'shliq orasidagi bosim farqi hosil bo'ladi, bu farq qulflash elementi 2 ga ta'sir qiladi va prujina 9 ni kuchini yengib suriladi hamda asosiy klapani ochilishiga olib keladi.

Ishni bajarish ketma-ketligi:

1. 32-rasmdagi prinsipial sxema asosida o'quv laboratoriya stendida gidravlik sxema yig'iladi.

2. PBД3 shlangini yuqorisida joylashgan EM2 ga tezkor ulanadigan va ajratadigan birlashtirgichga ulab qo'yiladi.

3. Qurilmalarni to'liq ochilishi uchun tadqiqot qilinayotgan klapan КП2 va drossel ДР1 ni rostlash vintlari burab ochiladi.

4. Nasos H1 ni yuritadigan elektr dvigatel ЭД ni elektr toki bilan ta'minlanadi.

5. Drossel ДР1 dastagini soat mili bo'yicha burab yopiladi.

6. Klapan КП2 ni manometr МН1 ko'rsatkichi bo'yicha bosim miqdori $P_{nastr}=3$ MPa ga sozlanadi.

7. Drossel ДР1 rostlash vintini soat miliga qarshi burab suyuqlik o'tish kesimini asta-sekin ochib manometr МН1 ko'rsatkichi bo'yicha klapani suyuqlik o'tkazishi yopilishi qanday bosimda sodir bo'lishi aniqlanib jadvalga uning qiymati yoziladi. Bunda БМ2 idishiga suyuqlik oqimi to'xtashi ko'z bilan ko'rish mumkun bo'ladi. Klapani ochilishi va yopilishi bosim qiymatlari jadvalga yozib qo'yiladi.

8. Klapani ochilish bosimi P_{ochish} va sozlash P_{rosl} qiymatlar diapazonini to'rtta oraliq bosim P_{ki} qiymatlarga bo'linadi. Oraliq bosim qiymatlarini 7-jadvalga yozib qo'yiladi.

9. Nasos stansiyasi o'chiriladi (tokdan uzib qo'yiladi) PBD3 shlangini EM2 idishini pastki kirish joyiga tezkor qo'shish va ajratish moslamasiga ulanadi. Nasos stansiya yana tokga ulanadi.

10. Drossel DP1 dastagini asta-sekin burab manometr ko'rsatkichi bo'yicha birinchi oraliq nuqtadagi bosim qiymatiga yetkazib yopiladi. Manometr ko'rsatkichidagi klapani r_2 bosim qiymati 7-jadvalga yoziladi.

11. BH3 krani yopiladi. Δt vaqt davomida EM2 idishiga keltirilgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi va 7-jadvalga yoziladi. BH3 krani ochiladi.

12. Drossel DP1 dastagini asta-sekin burab manometr MH2 ko'rsatkichi bo'yicha bosimni ikkinchi oraliq nuqtasiga mos keladigan qiymatga o'rnatiladi.

13. BH3 krani yopiladi. EM2 idishiga Δt vaqt davomida keltirilgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi va jadvalga yozib qo'yiladi. BH3 krani ochiladi.

14. Drossel DP1 to'liq yopiladi. Manometr MH1, klapani $P_{rostl}=3$ MPa ga sozlangan bosim qiymati ko'rsatiladi. Ushbu bosimdan farqi sezilarli bo'lmaganligi qayd qilinsa bu xato hisoblanmaydi. 7-jadvalni oxirgi ustunchasiga klapandan oldingi va klapandan keyingi bosim qiymatlari yoziladi.

15. BH3 krani yopib qo'yiladi. Δt vaqt davomida EM2 idishiga keltirilgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi va qiymati jadvalga yoziladi. Kran BH3 ochiladi.

16. Nasos stansiyasi tokdan uzib qo'yiladi.

17. 2-16 bandlardagi ishlarni klappanni sozlash bosimlari $P_{rostl}=3$ va 5 MPa qiymatlarida ham qaytariladi.

18. Ishlar bajarilib bo'lganidan so'ng nasos H1 ni harakatga keltiradigan elektr dvigatel o'chiriladi.

19. Klapani kirish joyidagi bosim P_1 ni suyuqlik sarfi Q ga nisbatan va bosim o'zgarishi $\Delta P=P_1-P_2$ ni klapandan o'tayotgan suyuqlik sarfi Q ga nisbatan bog'lanish grafiklari quriladi, bu grafiklar klapani turli P_{rostl} bosim qiymatlarida bajariladi.

20. Olingan ma'lumotlarni tahlil qilib xulosalar ifodalanadi.

Izox. Xulosalarni tahlil qilish va dastgohdan foydalanish sharoitlarini bajarish uchun harorat qiymatlari manometrdan olib yoziladi. Ishchi suyuqlik harorati 65 °C dan oshib ketsa jihozni sovitish kerak.

Klapanni sozlash bosimi $r_{rostl}=3$ MPa				
Parametrlar	Tajriba raqami			
	1	2	3	4
KII2 klapanini kirish joyidagi bosim, MPa	P_{ochish}	P_{k3}	P_{k4}	$P_{rostl}=3$
KII2 klapanini chiqish joyidagi bosim, MPa				
Klapandagi bosimni o'zgarishi $\Delta P=P_1-P_2$, MPa				
EM2 idishiga kiritilayotgan suyuqlik hajmi V , l	0			
Vaqt davomiyligi Δt , s	∞			
Klapan orqali suyuqlik sarfi Q_H , l/min	0			
Klapanni sozlash bosimi $r_{rostl}=4$ MPa				
Parametrlar	Tajriba raqami			
	1	2	3	4
KII2 klapanini kirish joyidagi bosim, MPa	P_{ochish}	P_{k3}	P_{k4}	$P_{rostl}=4$
KII2 klapanini chiqish joyidagi bosim, MPa				
Klapandagi bosimni o'zgarishi $\Delta P=P_1-P_2$, MPa				
EM2 idishiga kiritilayotgan suyuqlik hajmi V , l	0			
Vaqt davomiyligi Δt , s	∞			
Klapan orqali suyuqlik sarfi Q_H , l/min	0			
Klapanni sozlash bosimi $r_{rostl}=5$ MPa				
Parametrlar	Tajriba raqami			
	1	2	3	4
KII2 klapanini kirish joyidagi bosim, MPa	P_{ochish}	P_{k3}	P_{k4}	$P_{rostl}=5$
KII2 klapanini chiqish joyidagi bosim, MPa				
Klapandagi bosimni o'zgarishi $\Delta P=P_1-P_2$, MPa				
EM2 idishiga kiritilayotgan suyuqlik hajmi V , l	0			
Vaqt davomiyligi Δt , s	∞			
Klapan orqali suyuqlik sarfi Q_H , l/min	0			

3-laboratoriya ishi

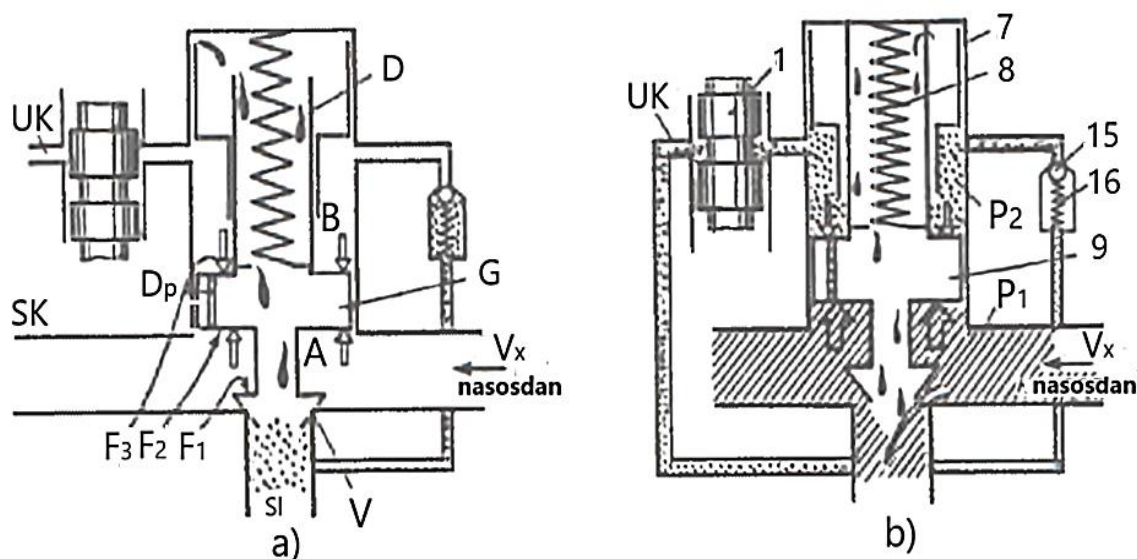
NASOS-SAQLAGICH KLAPANI TIZIMI TAVSIFNOMALARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: nasos-saqlagich klapani tizimida nasos stansiyasini chiqish joyidan tizimga bosim ostida kiritilayotgan ishchi suyuqlikni eksperimental aniqlash. Ushbu ishning birinchi qismi nasos H1 ni tavsifnomasini va ikkinchi qismi nasos H1 va saqlagich klapan KII1 ni birga ishlaganida olinadigan tavsifnomadan iborat.

Gidravlik tizimda o'rnatilgan bosim klapanlarini hisoblash

Klapanlar gidravlik yuritmalarining eng ko'p tarqalgan qismi bo'lib, ular yordamida oqim yo'nalishini o'zgartirish, belgilangan bosim hosil qilish, gidravlik yuritma qismlarini ortiqcha yuklanishdan saqlagich, gidravlik yuritmani avtomatik boshqarishni amalga oshirish mumin.

O'tkazish klapani gidravlik tizimni neytral holatda dvigatelni qo'shimcha yuklanishlardan saqlaydi. Ushbu klapan taqsimlagich zolotniklari "neytral" va "suzuvchi" holatga o'rnatilganda nasosdan bosim ostida kelayotgan moyini to'kish magistraliga yo'naltiradi



SK-markaziy kanal; UK-boshqarish kanali; V_x -kirish; S_t -to'kish magistrali; A, B-markaziy va boshqarish kanallari bilan bog'langan bo'shliqlar; V-kanalni qulflash qismi; G-porshenli qismi; D-yo'naltiruvchi xvostovik; 1-zolotnik; 7-yo'naltiruvchi vtulka; 8, 16-prujinalar; 9-o'tkazish klapani; 15-zo'ldir.

33-rasm. O'tkazish klapani ishlash sxemasi

Klapanda qulflash qismi mavjud. Porshenli G va yo'naltiruvchi xvostovik D vtulka 7 yordamida klapani markazlashtiradi. Porshenli qismida drossel D_p mavjud. Porshenni yuqorisida bo'shliq B, boshqarish kanali UK to'kish kanali bilan bog'liq.

Klapan gidravlik muvozanatlangan, ya'ni porshenda yuqoriga va pastga bir xil bosim P bo'lsa moy klapan holatini o'zgartirmaydi. Chunki, $F_2 = F_1 + F_3$ bo'lsa $P F_2 = P(F_1 + F_2)$. Bunda klapan prujina 8 bilan egarga siqilib turadi va to'kish magistralini yopadi (33, a-rasm). Klapani ochilishi zolotnik tomonidan boshqariladi. Buning uchun zolotnikda mavjud bo'lgan to'rtta belboqchalariga qo'shimcha ikkita belbog'cha qo'shiladi (33, b-rasm). Zolotnik "neytral" va "suzuvchi" holatlarida ikki qo'shimchalar orasidagi o'yiqchalar B bo'shliqni to'kish magistrali bilan bog'laydi (33, b-rasm).

Drossel D_r da moy oqimi hosil bo'ladi, bu A va B bo'shliqlariga bosim miqdorini farqi bo'lishligini ta'minlaydi ($P_2 < P_1$). Bu hol o'z navbatida qo'shimcha kuch $P_1(F_1 + F_2) > P_2 F_3$ ni hosil qiladi, bu kuch prujinani kuchidan ortiq bo'ladi, shuning uchun klapan ko'tarilgan holatda ushlab turiladi. Moy nasosdan to'kish magistraliga yo'naltiriladi.

Saqlagich klapani moy bosimi belgilangan maksimal miqdoridan oshib ketsa uni cheklash uchun xizmat qiladi.

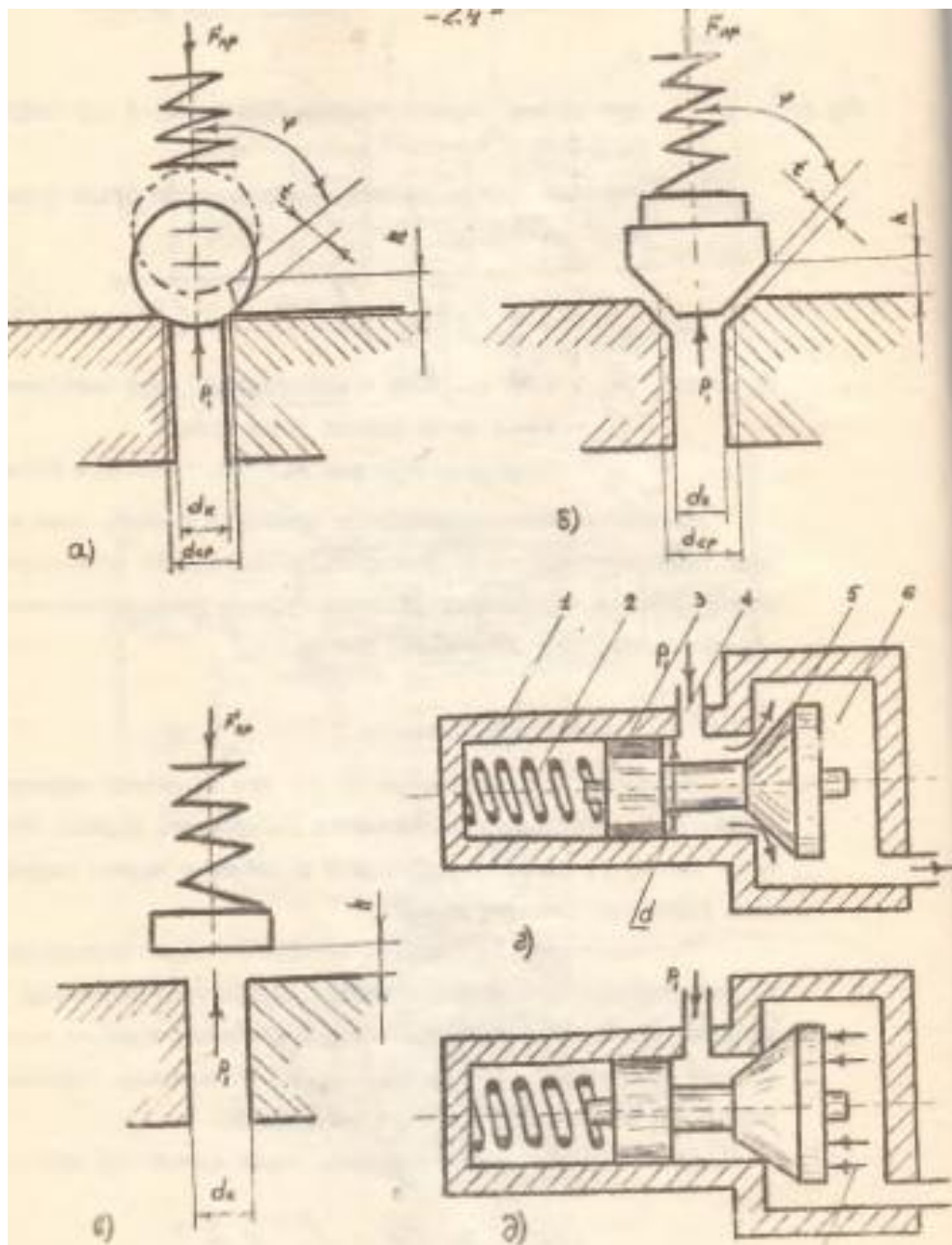
Zo'ldirli klapan 15 (33, b-rasm) B bo'shlig'ini to'kish magistrali bilan bog'laydigan kanalda joylashgan. Agar bosim ruxsat etilgan bosimdan oshib ketsa (bu bosimga prujina 16 rostlangan) klapan ochiladi va moy B bo'shlig'idan to'kish magistraliga yo'naltiradi. Tizimdagi moy bosimi kamayadi va saqlagich klapani yana yopiladi.

Gidravlik klapanlar bajaradigan vazifasiga qarab boshqaruvchi va yo'naltiruvchi klapanlarga bo'linadi. Boshqaruvchi klapanlar bosim oqimini tartibga soladi. Bunday klapanlar bosimli va reduksion bo'ladi (34-rasm).

Klapan orqali o'tayotgan suyuqlik sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = \mu_k \cdot S_x \cdot \sqrt{2 \cdot \frac{\Delta P}{\rho}},$$

bunda $\mu_k = 0,6-0,7$ -klapani sarflash koeffitsienti; $P = P_1 - P_2$ -klapan oldidagi bosimlar farqi; S_x -klapani unumli yuzasi; $S_x = \pi \cdot d_c \cdot t$, bunda d_c - teshikni o'rtacha diametri; $t = h \cdot \sin \varphi$, bunda $h = 0,15-0,25$ – klapani ko'tarish balandligi.



a-zo'ldirli; b-konusli; v-tekis yuzali; g,d-reduksion; 1-korpus; 2-prujina; 3-plunjer; 4-kanal; 5-konussimon klapen; 6-bosim kamerasi. (Rasmni almashtirish kerak)

Klapen oldidagi kanal diametri quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

34-rasm. Gidravlik klapenlar

$$d_k = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \vartheta}}$$

Klapenni ochilishi quyidagi shart asosida hisoblanadi.

$$\frac{\pi \cdot d_k}{4} (P_1 - P_2) = X_0 \cdot S,$$

Bunda X_0 -prujinani boshlang'ich siqilishi; S -prujinani koeffitsienti.

Ishni bajarish ketma-ketligi

Birinchi qism. Asinxron dvigatel yuritmal shesternali nasosni ishchi tavsifnomasini eksperimental tadqiqoti.

1. 35-rasmdagi prinsipial sxema asosida o'quv laboratoriya stendda gidravlik sxema yig'iladi. BH3 krani ochib qo'yiladi.

2. Drossel DP1 ni suyuqlik o'tkazish kesimini iloji boricha maksimal miqdorga ochiladi, buning uchun rostlash vintini soat miliga qarshi buraladi.

3. Nasos H1 ni yuritadigan elektr dvigatelini tok bilan ta'minlanadi.

4. Nasos H1 ni chiqish joyidagi bosim qiymatini manometr MN4 ko'rsatkichiga qarab jadvalga yozib qo'yiladi.

5. BH3 krani yopiladi. Δt vaqt davomida EM2 idishiga kiritilgan suyuqlik hajmi V ni o'lchab 8-jadvalga yoziladi. EM2 idishiga kiritilgan suyuqlikni harorat qiymati aniqlanadi va jadvalga yozib qo'yiladi. Kran BH3 ochiladi.

6. Drossel rostlash vintini burib, nasos H1 ni chiqish joyidagi bosim qiymatini $P_1=122$ Pa qilib o'rnatiladi.

7. BH3 kran yopiladi. Δt vaqt davomida idishga kiritilayotgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi va 8-jadvalga yozib qo'yiladi. Termometr yordamida kiritilgan suyuqlikni harorat qiymati aniqlanadi va 8-jadvalga yozib qo'yiladi. BH3 krani ochiladi.

8. 6 va 7 bandlardagi ishlarni qayta o'tkazib, 8-jadvaldagi P_1 bosimlar qiymatlariga mos ravishda o'lchovlar bajariladi.

9. Nasos agregati laboratoriya stendini va boshqarish tizimini elektr tokidan uzib qo'yiladi.

10. Nasos unumi qiymati $Q_H=V/\Delta t$ ni hisoblab 8a-jadvalga yozib qo'yiladi.

11. Nasosni chiqish joyidagi ish unumi Q ni P_1 bosimiga nisbatan bog'lanish grafigi quriladi.

12. Nasosni gidravlik motor valini turli aylanish chastotalarida hajmiy FIK ni ushbu ifodadan foydalanib hisoblanadi

$$\eta_0 = \frac{Q_H}{Q_T}$$

Q_T qiymatini intergolyasiya grafigidan olinadi.

Parametrlar	Tajriba raqami				
	1	2	3	4	5
H2 nasosni chiqish joyidagi bosim P_2 qiymati, MPa					
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V, l					
Vaqt davomiyligi Δt , s					
H1 nasosni unumi Q_H , l/min					
Ishchi suyuqlik harorati, t°					
Nasosning hajmiy FIK, η_0					

Ikkinchi qism. Nasos – saqlagich klapani tizimini tavsifnomalarini tadqiqotlari.

1. 36-rasmdagi prinsipial sxema asosida o'quv laboratoriya stendda gidravlik sxema yig'iladi. BH1, BH3 kranlar ochiladi.

2. Drossel DP1 ni rostlash vintini soat miliga qarshi oxirigacha burab suyuqlik o'tkazish kesimi to'liq ochiladi.

3. Nasos H1 ni harakatga keltiradigan elektr dvigatelini tok bilan ta'minlanadi.

4. Drossel DP1 ni rostlash vintini soat mili bo'yicha oxirigacha burab suyuqlik o'tkazish kesimini to'liq yopiladi. Manometr MH1 ko'rsatkichiga qarab KII2 klapani 5 MPa bosimga sozlanadi.

5. Drossel DP1 ni rostlash vinti soat miliga qarshi oxirigacha burab suyuqlik o'tkazish kesimi to'liq ochiladi.

6. Manometr MH4 ko'rsatkichiga qarab nasos H2 ni moy chiqish joyidagi bosim qiymati jadvalga yoziladi.

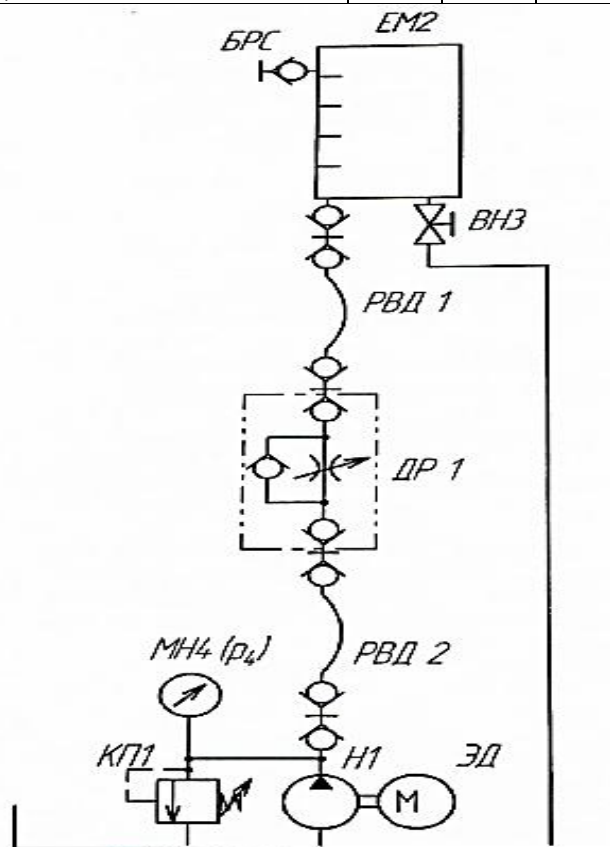
7. BH3 krani yopiladi. EM2 idishiga Δt vaqt davomida keltirilgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi va 9-jadvalga yozib qo'yiladi. Suyuqlik harorati termometr yordamida aniqlanadi va miqdori 9-jadvalga yozib qo'yiladi. BH3 kran ochiladi.

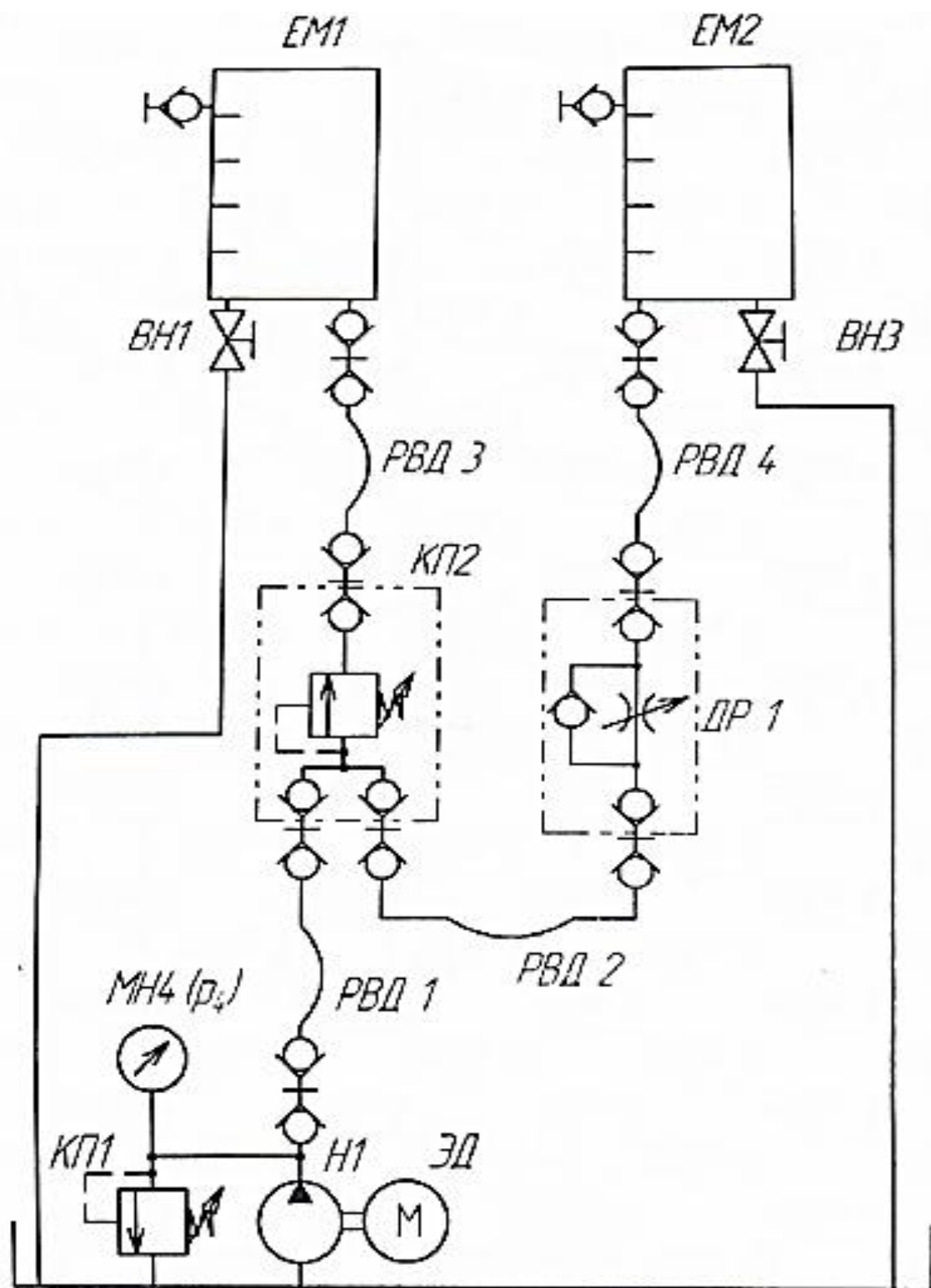
8. Drosselni rostlash vintini burab H1-KII2 nasos stansiyasini chiqish joyidagi bosim qiymati $P_1=2$ MPa qiymatiga o'rnatiladi.

9. BH3 kran yopiladi. Δt vaqt davomida EM2 idishiga keltirilgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi va qiymati 9-jadvalga yozib qo'yiladi. Termometr yordamida EM2 idishiga keltirilgan suyuqlik harorati aniqlanadi va 10-jadvalga qiymatlari yozib qo'yiladi. BH3 krani ochiladi.

14. Nasos H1 ni, klapan KΠ2 ni (2 laboratoriya ishidan) tavsifnomalarini va ularni birgalikda ishlashida olingan tavsifnomasi bilan taqqoslanadi va xulosa qilinadi.

Parametrlar	Tajriba raqami					
	1	2	3	4	5	6
Nasos H2 ni chiqish joyidagi bosim P_1 qiymati, MPa						
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V, l						
Vaqt davomiyligi Δt , s						
H1 nasosni unumi Q_{HC} , l/min						
Ishchi suyuqlik harorati, t°						





36-rasm. 3-laboratoriya ishini ikkinchi qismini bajarish uchun gidravlik sxema

4-laboratoriya ishi

QUVURO‘TKAZGICHDAN OQIB O‘TAYOTGAN SUYUQLIKNI TAJRIBA O‘TKAZISH YO‘LI BILAN ANIQLASH

Ish maqsadi: quvuro‘tkazgichni sarflash farqini eksperimental aniqlash, quvurdagi suyuqlikni tezligini bosim yo‘qotishga bog‘lanishini aniqlash, quvuro‘tkazgichni qarshilik va ilashish koeffitsientlarini Reynolds soniga bog‘liqligini aniqlash.

Suyuqlik o‘tkazgichlar, yordamchi qurilmalar

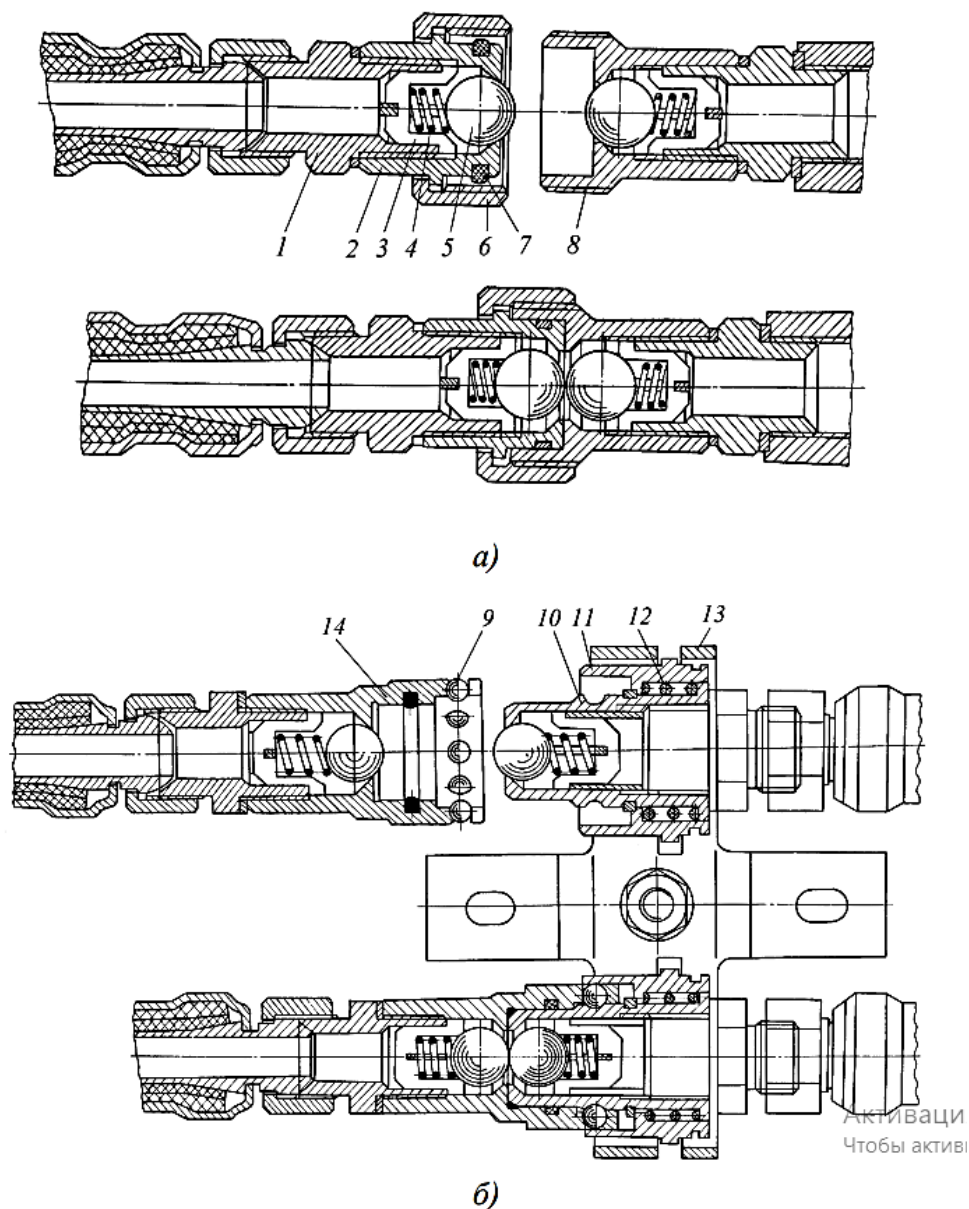
Alohida agregatli gidravlik tizimning gidravlik tizmasi katta masofali bo‘ladi va quvur o‘tkazgichlar, shlanglar, qulflash klapanlar, qo‘shish va ajratish muftalar hamda zichlagichlarni o‘z ichiga oladi. Vazifasiga qarab gidravlik tizmalar so‘rish, bosimli, to‘kish, drenaj va boshqarish tizmalariga bo‘linadi.

Bosim tizmasining metallardan tayyorlangan quvur o‘tkazgichlari choksiz po‘lat quvurlardan tayyorlanadi va 32 MPa bosimga mo‘ljallanib 10, 12, 14, 16, 20, 24 va 30 mm li diametrda tayyorlanadi.

Shlanglar o‘zaro siljishi mumkin bo‘lgan gidravlik agregatlarni birlashtirishga ishlatiladi. Egiluvchan rezinka-metall shlang rezinkali kameradan, qog‘oz-paxta yoki kaprondan to‘qilgan o‘ramdan, metallardan to‘qilgan o‘ramdan, kaprondan to‘qilgan o‘ramani ikkinchi qatlamidan, tashqi rezinkali qatlamdan iborat. Shlangalar 10, 12, 16 va 20 mm li diametrda ishlab chiqariladi, uzunligi esa 800 dan 2200 mm gacha bo‘lishi mumkin. Agar kerak bo‘lsa shlanglar bir-biriga o‘tkazish shtutserlar orqali birlashtirilib uzaytirilishi mumkin.

Birlashtirish va ajratish muftalari (37-rasm) tashqariga chiqarilgan gidravlik silindrlarni ulash uchun qo‘llaniladi va shlanglarni yoki quvurlarni ulash joylariga o‘rnatiladi.

Birlashtirish muftalari ikkita bir-biriga gayka 6 bilan siqib qo‘yilgan yarim mufta 1 va 8 lardan iborat. Zichlanish rezinkali halqa 7 bilan amalga oshiriladi. Ikkita zo‘ldir 5 lar bir-biriga siqilib moy o‘tadigan kanal hosil qiladi. Mufta 1 va 8 lar ajratilganida zo‘ldir 5 lar prujina ta’sirida chiqish teshiklarini berkitib moy chiqishiga yo‘l qo‘ymaydi.



a-ulash muftasi; b-ajratish muftasi.

37-rasm. Muftalar

Ajratish muftalari tuzilishi bo'yicha ulash muftalariga o'xshash bo'ladi va mashinalarga maxsus oboyma 13 da mahkamlanadi.

Gidravlik suyuqlik yurish yo'llari

Alohida agregatli gidravlik tizimni suyuqlik yurish yo'llari katta uzunlikka ega bo'lib quyidagi qismlarni o'z ichiga oladi: quvurli o'tkazgichlar, egiluvchan shlanglar, ulash va ajratish qulflar. Gidravlik moy yo'llari vazifasiga qarab so'rish yo'llari, bosim (haydash) yo'llari, to'kish yo'llari, drenaj va boshqarish yo'llariga bo'linadi.

Metallardan tayyorlangan o'tkazgichlarni po'latdan, payvand choki bo'lmagan quvurlardan tayyorlanib 32 MPa bosimga hisoblanadi. Quvurlarni ichki diametri 10, 12, 14, 16, 20, 24 va 30 mm bo'lishi mumkin.

Rezinkali elastik moy o'tkazgichlar rezinkani kameradan, paxta ipidan tayyorlangan o'ramdan, metall o'ramasidan tayyorlanadi va moyda erimaydigan rezinka ishlatiladi.

Egiluvchan shlanglar ichki diametri 10, 12, 16 va 20 mm li qilib tayyorlanadi.

Ulash va ajratish muftlari odatda tashqi gidravlik silindrlarni tizimga ulash uchun qo'llaniladi.

Ulash mufta ikkita 1 va 8 yarim muftalardan iborat bo'lib bir-biriga rezbali birikma bilan ustama gayka 6 yordamida mahkamlanadi. Zichlash rezinkali halqa yordamida bajariladi. Ikkita zo'ldir 5 lar bir-biriga yaqinlashib halqali kanal hosil qiladi va undan moy oqimi o'tadi.

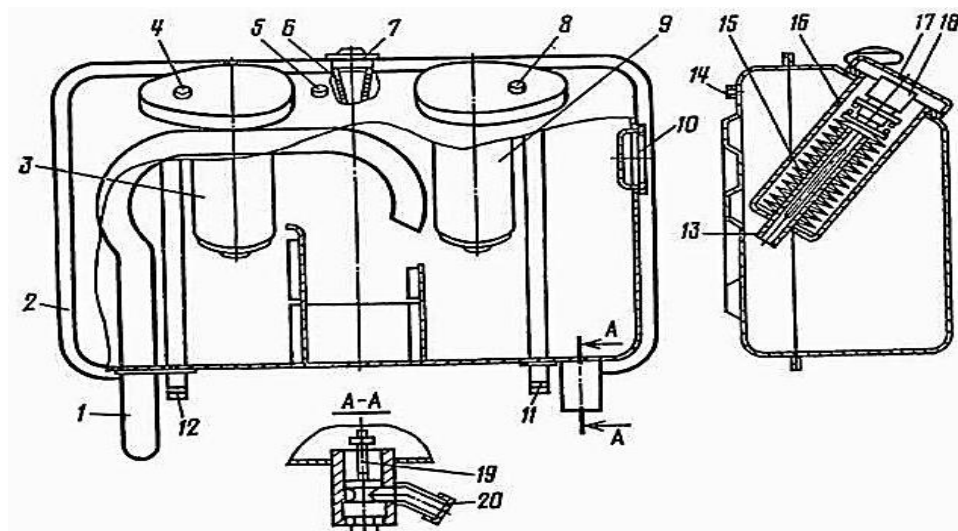
Ajratish muftalar odatda tirkama usuli bilan ulangan qishloq xo'jaligi mashinalarda qo'llanib favqulotda ajralib ketgan qishloq xo'jaligi mashinasida saqlagich moslamasi sifatida qo'llaniladi.

Ajratish muftalari ulash muftalariga o'xshab ketadi, faqat unda rezbali birikma mavjud.

Yordamchi qurilmalar. Traktorni yoki o'z yurar mashinalarni gidravlik tizimlarini baklari ishchi suyuqlik-moyni rezervuari sifatida xizmat qiladi. Bakning hajmi shunday moy miqdoriga hisoblanadiki, bu hajm gidravlik tizimning smena davomida normal ishlashini ta'minlashi kerak, ya'ni tozalash va sovitish, moyni tashqariga sizib to'kilishini to'ldirib turishi kerak, ikki tomonga ta'sir qiluvchi gidravlik silindrlarni hajm bo'shliqlarini kompensatsiyalashi kerak, gidravlik akkumulator ishchi hajmini kompensatsiyalashi kerak va traktor balandlik yoki pastliklarda ishlaganida so'ruvchi magistral havo so'rmasligini ta'minlashi kerak.

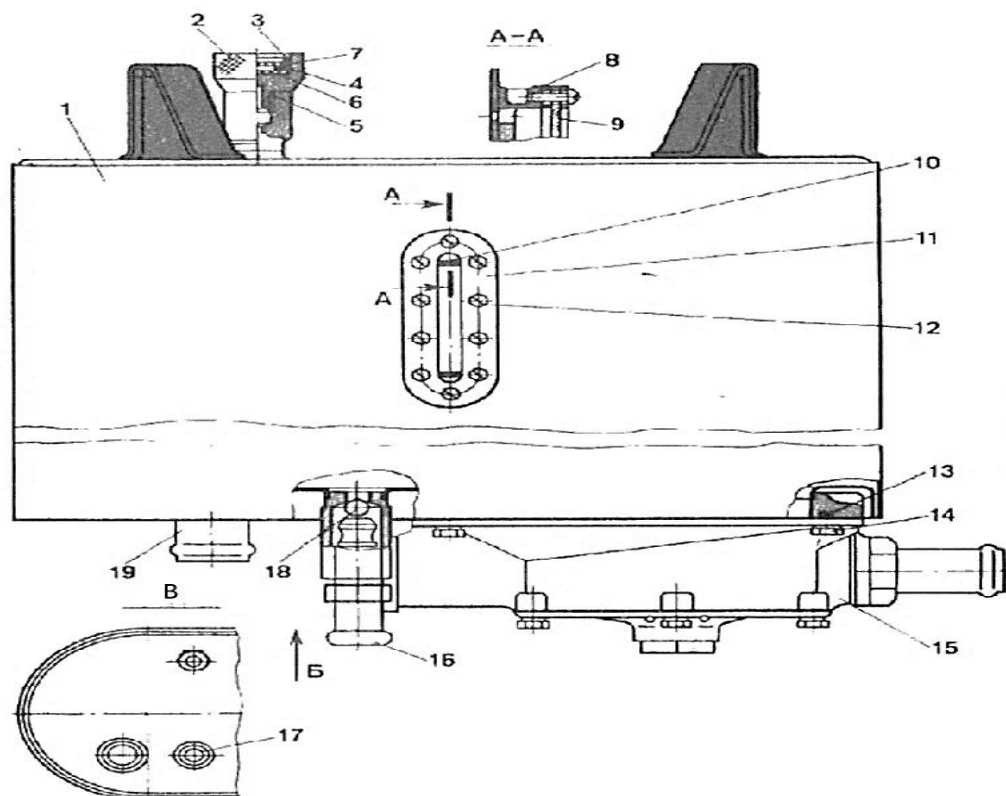
Traktor yoki boshqa mashinalarda moy bakini joylashishi shunday bo'lishi kerakki nasosni so'rish teshigidagi moy balandligi bakdan 150 mm pastroqda bo'lishi ta'minlanishi talab qilinadi.

Yuqori quvvatli g'ildirakli traktorni moy baki 114 l hajmga mo'ljallangan (38-rasm).



1-panjarali quvur; 2 va 16-korpus; 3, 6 va 9-filtr; 4, 5 va 8-tiqinlar; 7-sapun qopqog'i; 10- moy sathini ko'rish oynasi; 11 va 12- to'kish quvuri; 13-markaziy quvur; 14-bolt; 15-filtrlovchi elementlar; 17-filtr qopqog'i; 18-saqlagich klapani; 19-magnitli tiqin; 20-qopqoq.

38-rasm. Gidravlik bak



1-bak korpusi; 2-sapun; 3-stopor halqa; 4-halqa; 5 va 13-zichlash halqasi; 6 va 7-filtrlash elementlari; 8-qistirma; 9-moy sathini ko'rsatadigan oyna; 10-ko'rsatkichni yuqori belgisi; 11-flanets; 12-vint; 14-bolt; 15-filtr; 16-to'kish teshigi; 17-NSh-10E-3 nasosining so'rish magistralini uchligi; 18-zo'ldir; 19-NSh-32-3 nasosining so'rish magistralining uchligi.

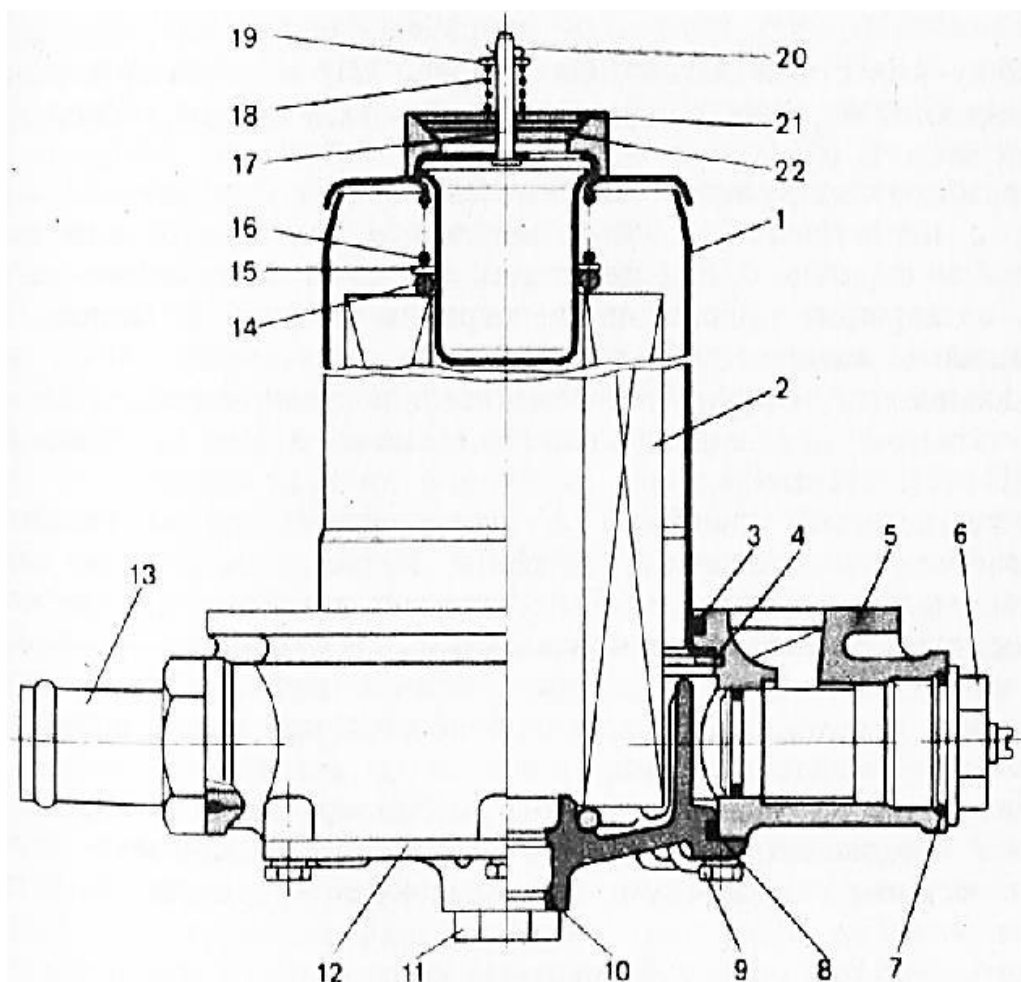
39-rasm. Asosiy gidravlik tizimning baki.

Moy to'kish magistralidan filtr korpusiga kiradi va uning filtrlash elementlaridan o'tib klapan orqali bakga to'kiladi. Filtrlash elementlari haddan tashqari ifloslangan bo'lsa va magistraldagi bosim 0,25 MPa ga yetganida moyni bakga yoki bir qismi filtrlanmasdan darakchi klapan orqali bakga to'kiladi. Bunda kabinada tovushli va yorug'lik darakchilar ishlay boshlaydi (40-rasm).

Filtrlash elementini almashtirish yoki tozalash uchun boltni bo'shatib qopqoqni yechish kerak.

Korpusga podshipniklarda o'rnatiladigan valning bir tomoni nasos bilan ikkinchi tomoni shkiv yuritmasi bilan bog'lanadi. Shkiv o'z navbatida ikkita konussimon tasmalar yordamida aylantiriladi.

Nasosdan chiqayotgan nominal moy bosimi 16 MPa ni, hajmi esa 55,6 l/min tashkil qiladi.

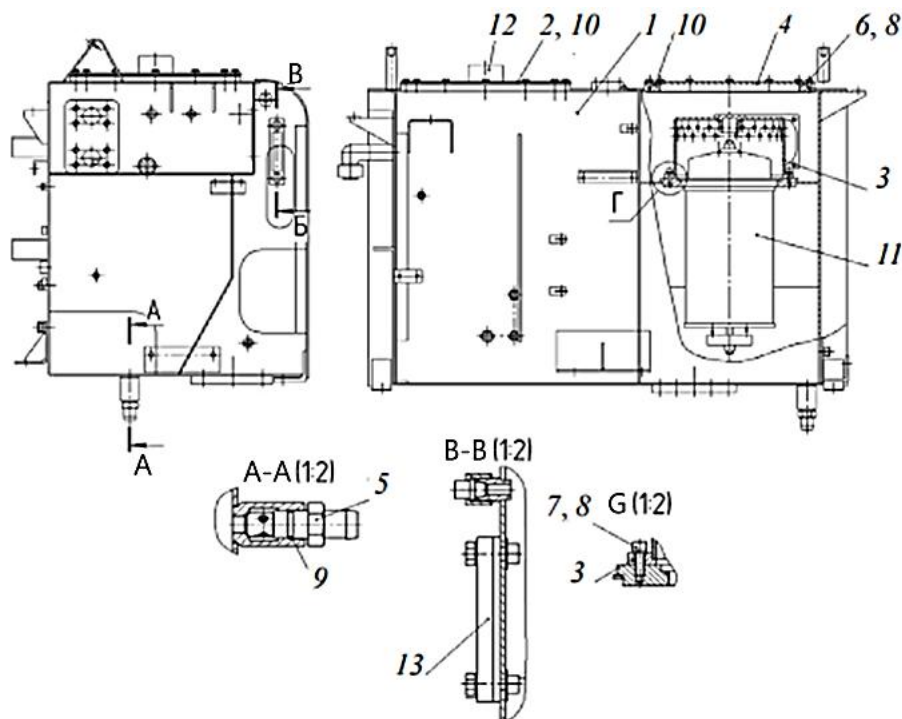


40-rasm. Asosiy gidravlik tizim bakining filtri

1-yig'ib o'rnatilgan klapan; 2-filtrlash elementi; 3,7,8,10 va 14-zichlash halqalari; 4-stopor halqa; 5-korpus; 6-darak beruvchi klapan; 9-bolt; 11-tiqin; 12-qopqoq; 13-uchlik; 14-bolt; 15,19 va 21-shaybalar; 16 va 18-prujinalar; 17-o'q; 20-shplint; 22-klapan.

Gidravlik bak payvandlangan konstruksiya bo‘lib, uning qopqog‘iga klapan-sapun o‘rnatilgan.

Bakning ichida filtr 11 va ishchi suyuqlikni cheklangan sathini miqdori to‘g‘risida darak beruvchi datchik o‘rnatilgan. Bakning tubidan moyini to‘kish uchun o‘rnatilgan shtutser 5 mavjud (41-rasm).



41-rasm. Gidravlik bak

1-bak; 2 va 3-payvandlangan qopqoqlar; 4-qopqoq; 5-shtutser; 6-bolt; 7-vint; 8-shayba; 9, 10-halqalar; 11-magistral filtr; 12-sapun; 13-moy sathi o‘lchagichi.

Bakni ichidagi ortiqcha bosimni yo‘qotish maqsadida bakni qopqog‘idagi yoki quvur o‘tkazgichlarini bir-biridan ajratish uchun klapan-sapunni ehtiyot bo‘lib asta-sekin ochish kerak.

Suyuqlik o‘tkazgichlar hisobi

1. Gidravlik silindrni ishchi suyuqlik bilan ta‘minlovchi quvurning ichki diametri quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot E}{\pi \cdot v_3}} \text{ m,}$$

bunda v_3 -suyuqlikni o‘tkazuvchi quvurlarning oqish tezligi, $v_3=3-5$ m/s.

2. Gidravlik nasos bilan taqsimlagich orasidagi po‘lat quvurlarning ichki diametri hisoblanadi.

$$d'_q = \sqrt{\frac{4 \cdot \sum Q_{gs}}{\pi \cdot \vartheta_3}}, \text{ m}$$

Agar mashinada turli vazifalar bajaradigan gidravlik silindrlar mavjud bo'lsa, shu gidravlik silindrlarning har biri sarflaydigan suyuqlik miqdori va quvvati alohida avval keltirilgan ifodalar bilan hisoblanadi, ya'ni $\sum Q_{gs}$ va $\sum N_{gs}$ larga asoslanib gidravlik nasos keltirilgan ilovadan tanlanadi.

3. Po'lat quvur o'tkazgich devorining qalinligi aniqlanadi:

$$\delta_q = \frac{P \cdot d_k \cdot k}{2[G_q]} \text{ m}; \quad \delta'_q = \frac{P \cdot d'_k \cdot k}{2[G_q]} \text{ m},$$

bunda P-gidravlik yuritmasidagi suyuqlikning bosimi, MPa; k-xavfsizlik koeffitsienti; $[G_q]$ -quvur materialining cho'zilishga ruxsat etilgan kuchlanish, MPa.

Ishni bajarish ketma-ketligi

1. 42-rasmdagi prinsipial sxemaga asoslanib o'quv laboratoriya stendida gidravlik sxemani yig'ish. Tadqiqot qilinadigan quvuro'tkazgichni idishga bevosita ulash kerak, shunda quvuro'tkazgichni chiqish joyidagi bosim miqdori nolga teng deb hisoblash mumkun. Quvuro'tkazgichni ikkinchi tomonidagi muftani troynik orqali MH3 manometrغا ulanadi (P_1 bosm). Ushbu troynikga PBD2 shlangi yordamida PP1 sarflash rostlagichi ulanadi. BH1 va BH3 kranlari ochiladi.

2. Sarflash rostlagichi PP1 yopib qo'yiladi.

3. Nasos H1 ni harakatga keltiradigan elektr dvigatelni elektr tokga ulanadi. Quvuro'tkazgichda suyuqlik bo'lmaydi. Suyuqlik sarfi va bosim yo'qotishlari mos ravishda nolga teng bo'ladi.

4. Manometr MH3 ga qarab sarflash rostlagichini asta-sekin ochiladi va bosim qiymatini 3 MPa ga yetkazadi.

5. BH3 krani yopiladi.

6. Δt vaqt davomida EM2 idishiga kiritilayotgan suyuqlik hajmi V o'lchanadi. O'lchangan hajm, vaqt t_1 bosim qiymatlari 10-jadvalga yozib qo'yiladi. EM2 idishiga kiritilgan suyuqlik harorat qiymati termometrdan aniqlanadi va 10-jadvalga yozib qo'yiladi. BA3 krani ochiladi.

7. 6-banddagi ishlar qaytarilib sarflash rostlagichni ochish yo'li bilan quvuro'tkazgichni kirishdagi bosimni har bir keyingi o'lchamiga 0,5 MPa qo'shib oshiriladi.

8. Nasos stansiyasi va boshqarish tizimi o'chiriladi.

9. Quvuro'tkazgichdagi bosim o'zgarishi $\Delta P - P_1$ ni undan oqib o'tayotgan ishchi suyuqlik sarfi Q ga nisbatan bog'lanish grafigi quriladi.

10. Quvuro'tkazgichdagi oqimni tezlik qiymatini, quvuro'tkazgichni qarshilik va ishqalanish koeffitsientlarini hamda Reynolds sonini quvuro'tkazgichdagi suyuqlikni oqish sharoiti uchun hisoblanadi. Oqish tezligi, qarshilik va ishqalanish koeffitsientlarini hamda Reynolds soniga bog'lanishini ifodalash grafigi quriladi.

Hisoblash bog'lanishlari:

$$v = \frac{Q}{\pi \times \frac{d^2}{4}}$$

$$\Delta p = \zeta \times p \times \frac{v^2}{2} + 2 \times \Delta p_{BPS} \Rightarrow \zeta = \frac{\Delta p - 2 \times \Delta p_{BPS}}{p \times \frac{v^2}{2}}$$

$$\Delta p_{BPS} = \zeta_{BPS} \times p \times \frac{v^2}{2}; \zeta_{BPS} = 10 \Rightarrow \zeta = \frac{\Delta p - 2 \times \zeta_{BPS} \times p \times \frac{v^2}{2}}{p \times \frac{v^2}{2}} =$$

$$= \frac{\Delta p}{p \times \frac{v^2}{2}} - 2\zeta_{BPS}$$

$$\zeta = \lambda \times \frac{v}{d} \Rightarrow \lambda = \frac{\zeta \times d}{L}$$

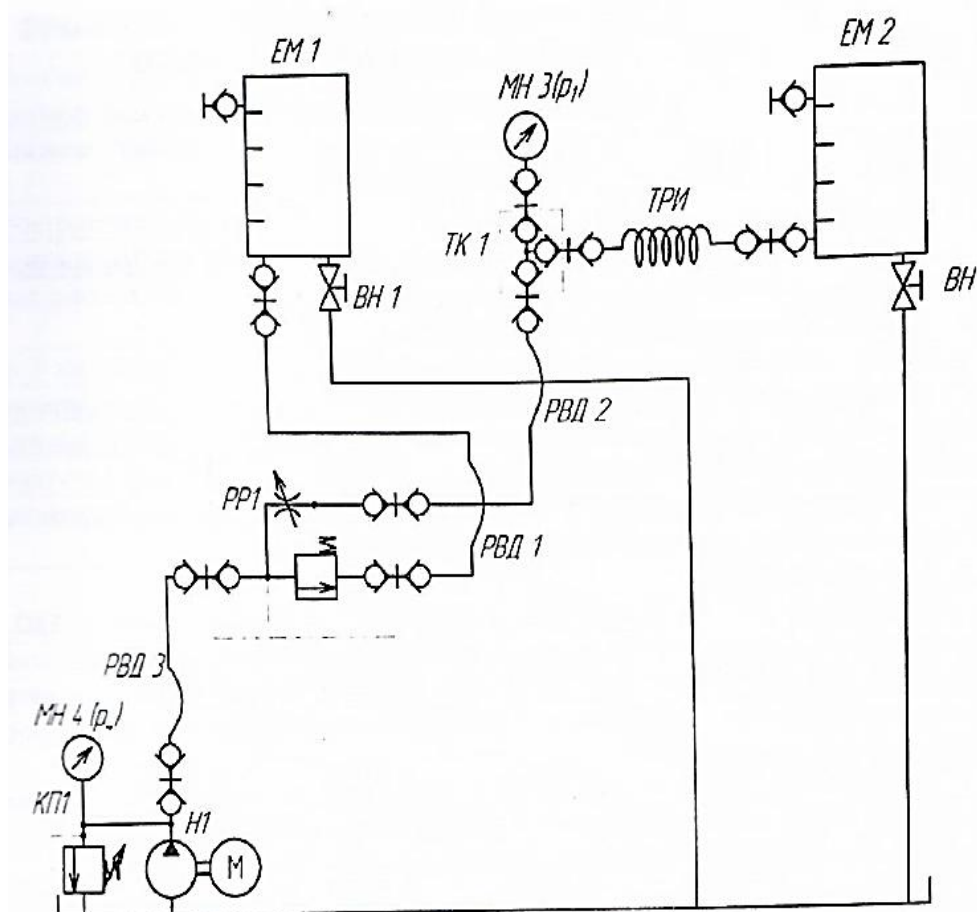
$$Re = \frac{v \times d}{\nu},$$

bunda ν -ishchi suyuqligini kinematik qayishqoqlik koeffitsienti; $L=2000$ mm; $a=3$ mm; Δp_{BPS} -armaturadagi tez ajratib ulaydigan moslamalarda bosim yo'qotishlari; ζ -tez ajratib ulaydigan moslamalarda va armaturalardagi qarshilik koeffitsienti quvuro'tkazgichlardagi oqimni tezligiga keltirilgan, $\zeta \approx 10$. Kinematik qayishqoqlik koeffitsientini qiymati tajriba o'tkazilayotgan ishchi suyuqlik turiga qarab adabiyotdan olinadi.

11. Olingan ma'lumotlar tahlil qilinadi va xulosalar ifodalanadi.

Izoh. Harorat qiymatlari ishchi suyuqlikni qayishqoqligiga va laboratoriya stendni foydalanishiga rioya qilinganligini tahlil qilish uchun jadvalga yoziladi. Laboratoriya ishlari o'tkazilayotganida haroratni sezilarli oshishiga yo'l qo'yilmaydi. Agar ishchi suyuqlik harorati 65°C dan oshib ketsa jihoz sovitiladi.

Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Quvuro'tkazgich kirishdagi bosim P_1 qiymati, MPa (quvuro'tkazgich bosim o'zgarishi $\Delta P-P_1$, MPa)								
Nasos H1 ni chiqish joyidagi bosim P_1 qiymati, MPa								
EM2 idishga keltirilgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
Quvuro'tkazgichdan oqib o'tayotgan sarf Q , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								
ishchi suyuqligini kinematik qayishqoqlik koeffitsienti, m^2/s								
Quvuro'tkazgichdan oqayotgan suyuqlikni harakat tezligi v , m/s								
Reynolds soni, Re								
Qarshilik koeffitsienti, ζ								
Ishqalanish koeffitsienti, λ								



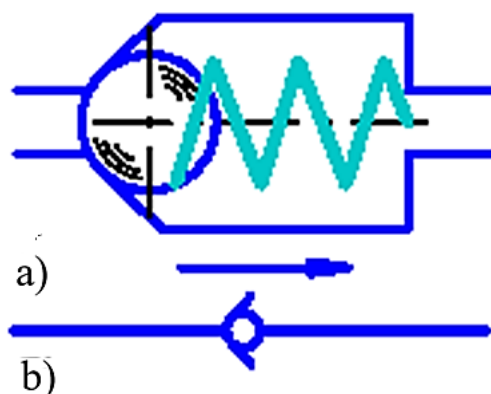
42-rasm. 4-laboratoriya ishini bajarish uchun gidravlik sxema

5-laboratoriya ishi

TESKARI KLAPANLI DROSSEL TAVSIFNOMASINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: teskari klapanli drosselni sarflash tavsifnomasini eksperimental aniqlash, bu ish drosseldagi bosimni o'zgarishini undan oqib o'tayotgan suyuqlikga nisbatan bog'lanishini ifodalash.

Mashinasozlik gidravlik tizimlarida teskari klapanlar ham qo'llaniladi. Ular ishchi suyuqlikni faqat bir tomonga harakatlanishini ta'minlaydi.

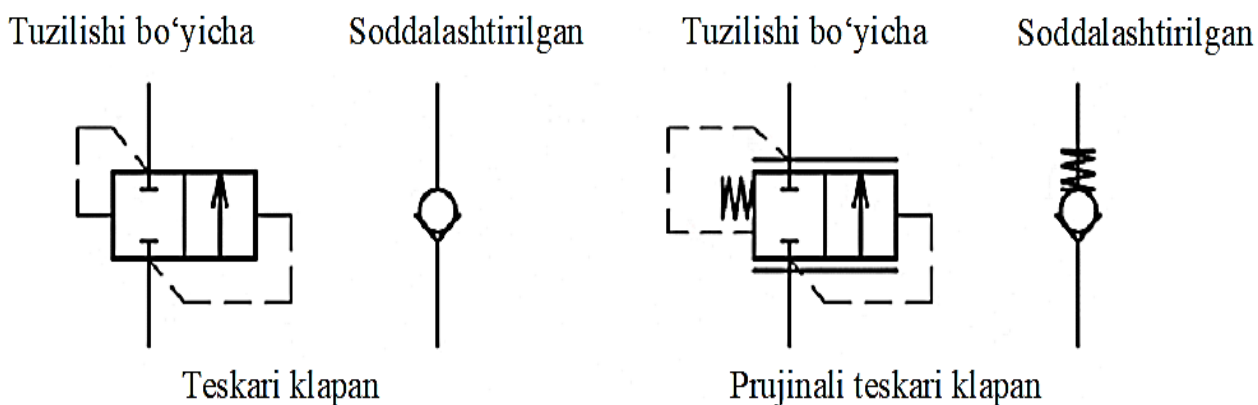


a-konstruktiv sxemasi; b-shartli belgilanishi.

43-rasm. Teskari klapani belgilanishi

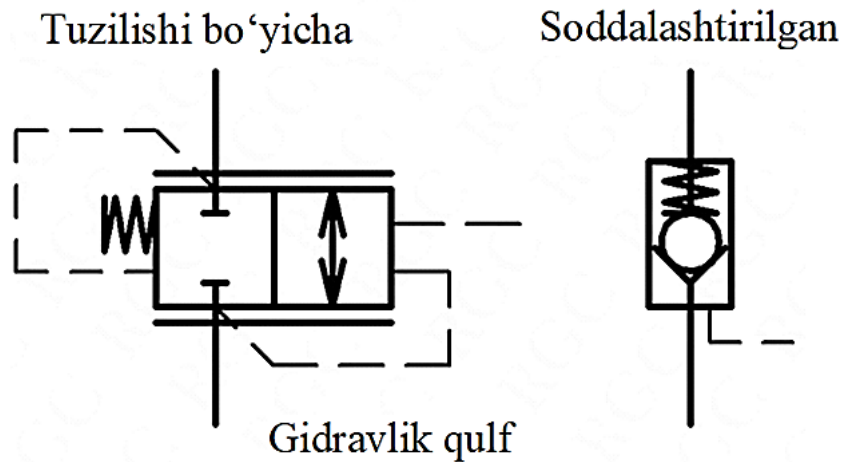
Teskari klapanlar sarflashini boshqarish klapanlar turkimiga kiradi. Ularni asosiy vazifasi ishchi suyuqlik oqimini to'g'ri yo'nalishda o'tkazish va teskari tomonga moy o'tishini blokirovkalash. Teskari klapanlar konstruksiyasi bo'yicha klapanlariga o'xshash, faqat rostlash mexanizmi o'rnatilmagan.

GOST2.781-96 ga movofiq teskari klapanlar quyidagicha belgilanadi (44-rasm).



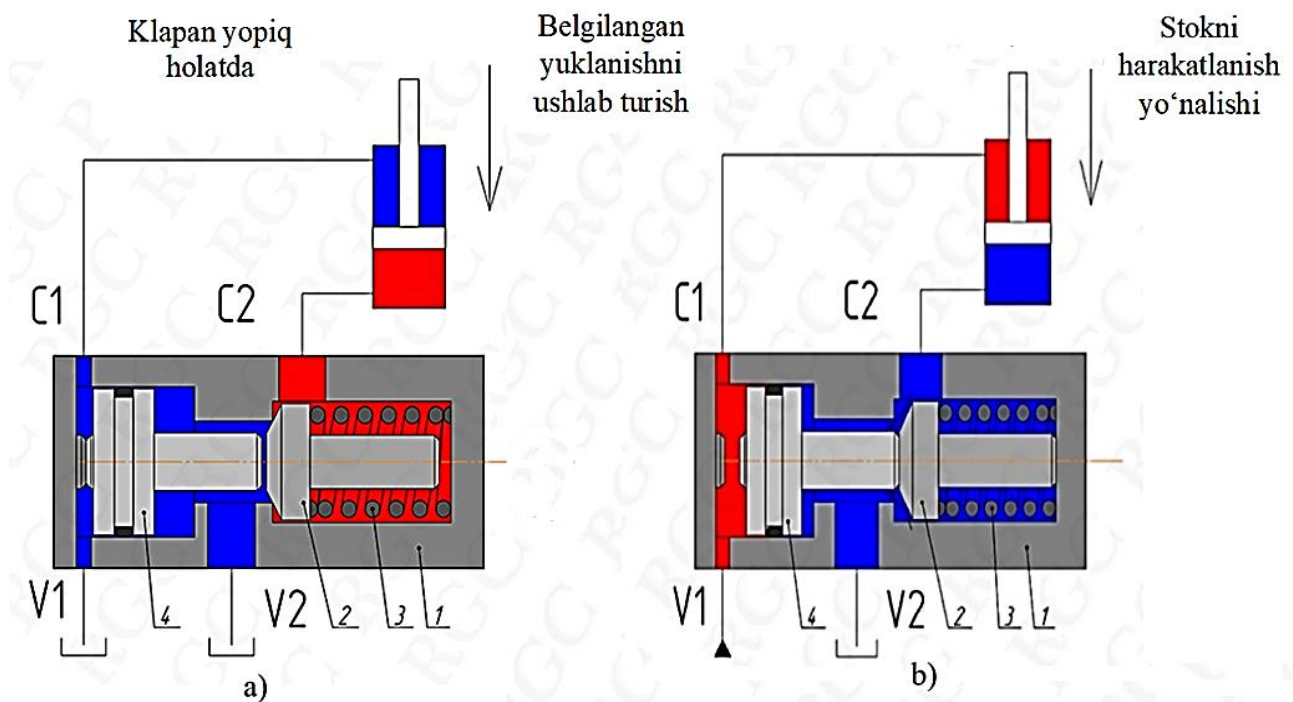
44-rasm. Teskari klapanlarni belgilanishi

Ayrim hollarda boshqariladigan teskari klapanlar ham qo'llanilishi mumkin, ular GOST2-781-96 bo'yicha quyidagicha belgilanadi va gidravlik qulflash klapanlari deb ataladi (45-rasm).



45-rasm. Gidravlik qulflash teskari klapanlar

Korpus 1 da boshqarish porshen 4 va konussimon qulflash elementi 2 tasvirlangan, ular korpusga prujina 3 tomonidan siqib qo'yiladi. Klapani yopiq holati – ishchi holat hisoblanadi, unda ishchi suyuqlik C2 tizmasini yopib qo'yadi (46, a-rasm).



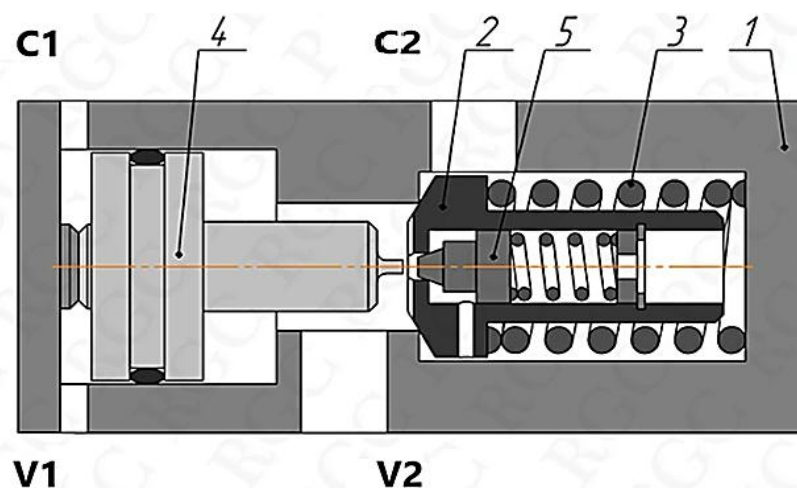
a)-klapan yopiq holatda; b)-klapan ochiq holatda

46-rasm. Gidravlik qulflash klapani ishlash sxemasi

Klapanni majburiy ochish uchun moy bosmi V1-C1 tizmasiga yuboriladi. Porshen 4 o'ng tomonga suriladi va qulflash elementi 2 ham surilib C2 tizmasidan V2 tizmasiga ishchi suyuqlikni yo'lini ochadi (46, b-rasm). Agar V2-C2 tizmasida yuklanish oshsa V2-C1 tizmasi ishchi suyuqlikni gidravlik silindrga erkin o'tkazadi.

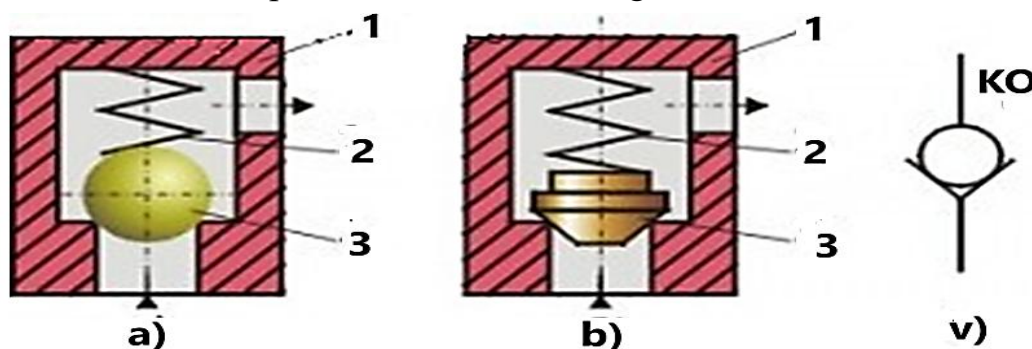
Ayrim sharoitlarda gidravlik qulflash klapanlarini ochilish momentida bosimni keskin kamayishi natijasida zarbli yuklanishlar hosil bo'lishi mumkin. Bu holat bilan kurashish maqsadida gidravlik qulflash qurilmasida dekompressor 5 o'rnatish mumkin (47-rasm). Dekompressor o'rnatilgan qulflash qurilmasining ishlash prinsipi oddiy qurilmalardan farqi shundaki, boshqarish porshen 4 ni surilishiga birinchi bo'lib dekompressor 5 klapan ochilishi sababchi bo'ladi.

Dekompressor 5 siljib C2 tizmasidan V2 tizmasiga ozgina suyuqlikni oqishini ta'minlaydi va shu bilan birga yuklangan tizmadagi bosimni kamaytiradi. Bundan keyin asosiy klapan 2 ochiladi va ishchi suyuqlik C2 tizmasidan V2 tizmasiga chiqarib yuboriladi.



47-rasm. Dekompressor o'rnatilgan gidravlik qulflash klapani

Gidravlik teskari klapan 48-rasmda tasvirlangan.



a-zo'ldirli; b-konusli; v-soddalashtirilgan tasviri.

48-rasm. Gidravlik teskari klapan

48, a-rasmdagi teskari klapan korpus 1 dan, prujina 2 dan, zo'ldir 3 dan iborat. Zo'ldir o'rniga ayrim teskari klapanlarda shayba yoki konus o'rnatilishi mumkin (48, b-rasm).

Teskari klapandagi prujina qulflash qismini egarga o'tirish ishqalanish kuchini oshirish uchun xizmat qiladi, prujina iloji boricha yumshoqroq bo'lishi tavsiya etiladi.

Ishni bajarish ketma-ketligi.

1. 49-rasmdagi prinsipial sxema asosida o'quv laboratoriya stendini gidravlik sxemasi yig'iladi. BH1 va BH2 kranlar ochiladi.

2. Sarflash rostlagichi PP1 ochiladi, drossel DP1 esa yopiladi.

3. Nasos H1 ni harakatga keltiradigan elektr dvigatelni tok bilan ta'minlanadi.

4. BH3 krani yopiladi. Drossel DP1 ni rostlash vintini soat miliga qarshi burash yo'li bilan uning suyuqlik o'tkazish kesimini asta-sekin ochib drosselni kirish joyidagi bosim 4 MPa qilib o'rnatiladi. Kran BH3 ochiladi.

5. Ushbu nuqta drosselni o'rnatilgan ochilishida undan oqib o'tayotgan suyuqlikni maksimal qiymatiga mos keladi.

6. Kran BH3 yopiladi.

7. Δt vaqt davomida EM2 idishiga keltiriladigan suyuqlikni hajmi V o'lchanadi. O'lchangan hajm, vaqt va bosim P_1 (MP2 manometrda) va P_2 (MP3 manometrda) qiymatlarini 11 – jadvalga yozib qo'yiladi. Termometrdan EM2 idishiga kiritilgan suyuqlikni harorati aniqlanadi va uni qiymati ham 11-jadvalga yoziladi. BH3 kran yopiladi.

8. Rostlagich PP1 ni asta-sekin yopib bosimni har gal 0,5 MPa ga kamaytiriladi va drosselni kirish joyidagi bosim 0,5 MPa qiymatiga yetkaziladi (ya'ni 4 MPa dan 0,5 MPa gacha), bosim qiymatlari monometr MH3 monometri yordamida aniqlanadi, o'lchovlar 6 banddagidek qaytariladi.

9. 2-8 badlardagi parametrlar o'lchovini 3 va 2 MPa dagi maksimal sarflash bosimlarida qaytariladi.

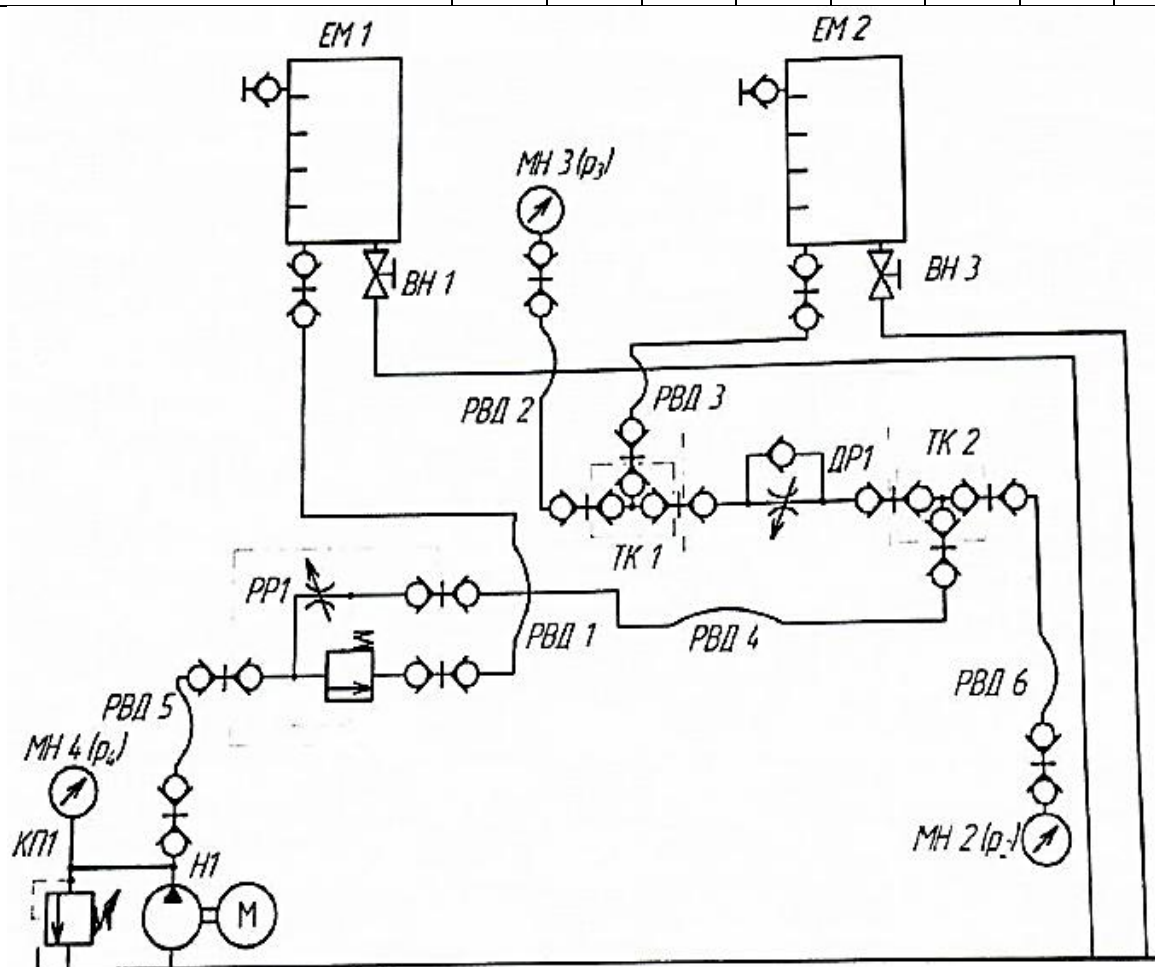
10. Nasos stansiyasi o'chiriladi.

11. Ishlar tomom bo'lganidan so'ng nasos H1 ni harakatga keltiradigan elektr dvigatelini va boshqarish tizim o'chiriladi.

12. Drosseldagi bosim o'zgarishini ΔP_1-P_2 undan oqib o'tayotgan ishchi suyuqlik sarfi Q_{HI} drosselni turli ochilish qiymatlaridan bog'lanishini ko'rsatadigan grafik quriladi. Olingan ma'lumotlar tahlil qilinib xulosalar ifodalanadi.

Kirish joyidagi bosim 4 MPa va sarflash rostlagichi to'liq ochiq bo'lganda drosseldan o'tayotgan maksimal suyuqlik sarfi								
Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Drossel kirish joyidagi bosim P_1 , MPa	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Drossel chiqish joyidagi bosim P_2 , MPa								
Klapandagi bosim o'zgarishi ΔP_1-P_2 , MPa								
EM2 idishga kiritilayotgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
Drosseldan oqib o'tayotgan sarf Q , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								
Kirish joyidagi bosim 3 MPa va sarflash rostlagichi to'liq ochiq bo'lganda drosseldan o'tayotgan maksimal suyuqlik sarfi								
Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Drossel kirish joyidagi bosim P_1 , MPa	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Drossel chiqish joyidagi bosim P_2 , MPa								
Klapandagi bosim o'zgarishi ΔP_1-P_2 , MPa								
EM2 idishga kiritilayotgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
Drosseldan oqib o'tayotgan sarf Q , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								

Kirish joyidagi bosim 2 MPa va sarflash rostlagichi to'liq ochiq bo'lganda drosseldan o'tayotgan maksimal suyuqlik sarfi								
Parametrlar	Tajriba raqami							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Drossel kirish joyidagi bosim P_1 , MPa	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Drossel chiqish joyidagi bosim P_2 , MPa								
Klapandagi bosim o'zgarishi $\Delta P_1 - P_2$, MPa								
EM2 idishga kiritilayotgan suyuqlik hajmi V , l								
Vaqt davomiyligi Δt , s								
Drosseldan oqib o'tayotgan sarf Q , l/min								
Ishchi suyuqlik harorati, t°								



49-rasm. 5-laboratoriya ishini bajarish uchun gidravlik sxema

6-laboratoriya ishi

ILGARILAMA - QAYTMA TA'SIR QILADIGAN ROSTLANMAYDIGAN YURITMANI ENERGIYA VA MEXANIK TAVSIFNOMALARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: yuritmani mos ravishda tavsifnomalarini olish va ularni tahlil qilish, ilgarilama-qaytma ta'sir qiladigan mexanik tavsifnomalarini tadqiqot qilishni o'rganish.

Kuch silindrlar

Traktor va qishloq xo'jalik mashinalari gidravlik tizimida bir yoki ikki tomonlama harakat qiluvchi gidravlik silindrlari ishlatiladi. GOST 8755-80 bo'yicha kuch silindrlari uch xilda tayyorlanadi va 2, 3 va 4 raqamlari bilan belgilanadi. Ular 14, 20 va 25 MPa bosimda ishlashga mo'ljallangan.

2-guruhga 55,75,90,100 va 110 mm;

3-guruhga 50, 60, 63, 80, 100 va 125 mm;

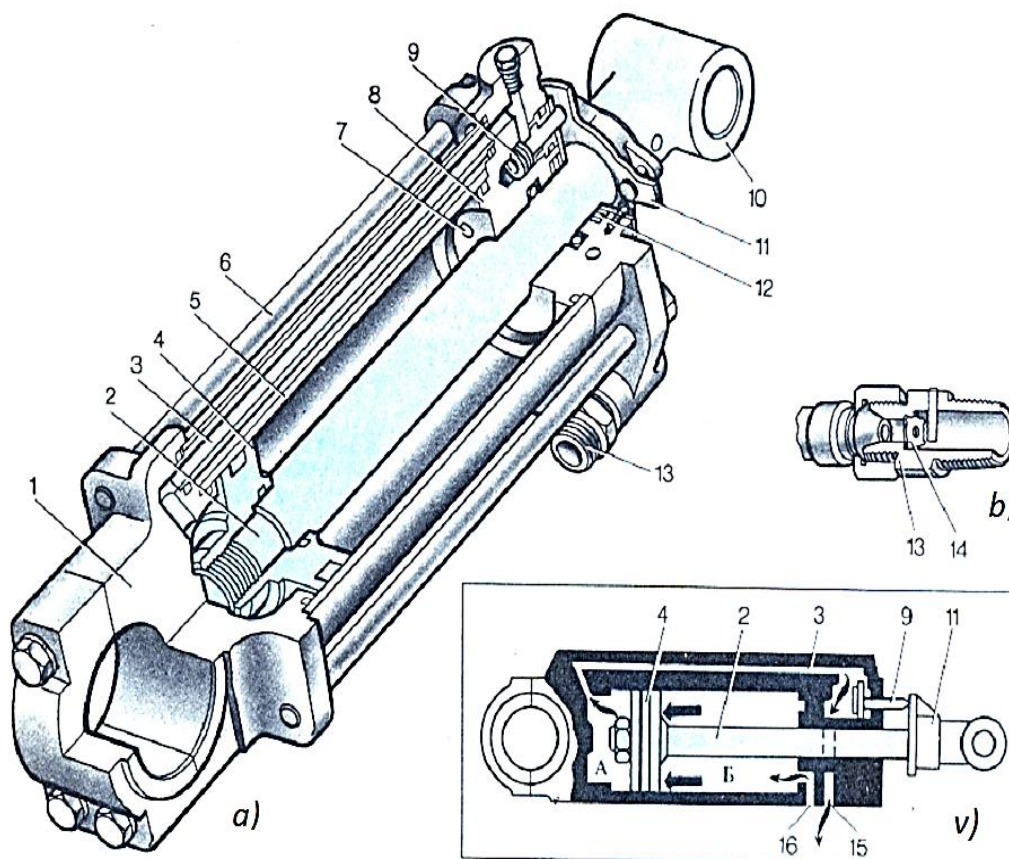
4-guruhga 63, 80 va 100 mm diametrdagi kuch silindrlari kiradi. GOST 8755-80 bo'yicha kuch silindrlari qo'yidagicha belgilanadi. Masalan:

S 80-200-4 GOST 8755-80-bu yerda: S-silindr: 80-ichki diametri (mm), 200-porshenning ishchi yo'li, (mm), 4-guruh belgisi.

GOST 8755-80 bo'yicha ko'rsatilgandek, 2-guruhda tayyorlanadigan kuch silindrlari keyingi loyiha ishlarida ishlatishga tavsiya qilinmaydi.

Kuch silindrlari asosiy (bitta) va chiqarma (2 yoki 3-ta) turlarga bo'linadi. Asosiy kuch silindrlari traktor o'rnatma qurilmasiga, chiqarma kuch silindrlari esa osma yoki tirkamali mashinaga qo'yiladi. Ular bir biridan mahkamlash qismlari tuzilishi, ichki diametri, porshen ishchi yo'li bilan farqlanadi. Asosiy silindrlari diametri kattaroq bo'ladi.

Kuch silindriga moy katta bosimda to gidromexanik klapani 9 ga, rostlanuvchi tirkak 11 tegib, uni bosguncha beriladi. Gidromexanik klapan 9 bosilsa silindr pastki bo'shlig'idagi moy chiqib ketishi imkoni bo'lmaydi, u yerdagi bosim miqdori tez oshib ketadi va taqsimlagich zolotnigi "Majburiy tushirish" holatidan "Neytral" holatiga buster qurilmasi yordamida avtomatik ravishda o'tkaziladi, kuch silindriga moy berish to'xtatiladi.



a-tuzilishi; *b*-ishlash sxemasi; *v*-sekinlashtiruvchi klapan; 1-oldingi qopqog; 2-shtok; 3-moy o'tkazish quvuri; 4-porshen; 5-silindr korpusi; 6-shpilka; 7-orqa bo'shliqqa moy uzatish teshigi; 8-orqa qopqog; 9-klapan; 10-shtok kallagi; 11-shtok yo'lini cheklash tiragi; 12-tozalagich; 13-sekinlashtiruvchi klapaning shtutseri; 14-sekinlashtiruvchi klapan; 15 va 16–kiritish va chiqarish teshiklari.

50-rasm. Gidravlik silindr.

Rostlovchi tirgak 11 ni shtok 2 da surib, uning ishchi yo'lini pog'onasiz ravishda 20 mm dan to mumkin bo'lgan maksimal miqdorgacha o'zgartirish imkoni mavjud.

Kuch silindrining orqa qopqog'i 8 ning chiqarish teshigi shtutseri 13 ichkarisiga sekinlatuvchi klapan 14 qo'yiladi. U osilgan mashinaning tushish tezligini kamaytiradi, transport holatida turgan mashinaning ishchi holatga asta-sekin o'tishini, bu esa mashina tushganda uning qismlari tuproqqa urilmasligini va sinmasligini ta'minlaydi.

Seakinlatuvchi klapan (40-rasm, v) korpus, krestitsimon shayba, drossel ichki kichik teshikdan tashkil topgan. Krestitsimon shaybaning surilishi bir tomondan korpus chiqishi bilan, ikkinchi tomondan klapan korpusiga qoqilgan (presslangan) uchta shtift bilan chegaralangan.

Mashina tushganda, moy silindr yuqoridagi bo'shlig'idan sekinlatuvchi klapan orqali, krestitsimon shaybani korpusiga surib o'tadi. Bu holda moy faqat krestitsimon shayba o'rtasidagi kichik drossel teshikdan o'tadi. Shu sababli shtokning harakatlanishi sekinlashadi. Osilgan mashina asta-sekin tusha boshlaydi. Mashina ko'tarilganda esa moy teskarisiga qarab oqadi, krestitsimon shayba korpusdan shtift tomonga qarab suriladi. Natijada moy endi faqat kichik teshik bilan emas, yana shaybaning tashqi qismidagi kesilgan joylaridan ham o'tadi. Mashina tez ko'tariladi.

Gidravlik silindr (ilgarilanma-qaytma harakatlanadigan gidravlik dvigatel) traktorni osma mexanizmini yuritmasi uchun xizmat qiladi.

Tashqariga chiqarilgan silindrlar asosiy silindrlardan farqlanishi shundaki, ularda tez hechib ulaydigan qurilmalari mavjud bo'ladi.

Alohida agregatli gidravlik tizimlarini gidravlik silindrlari uch turda bajarilishi mumkin va 2,3 hamda 4 raqamlar bilan belgilanadi, ular 14,16 va 20 MPa nominal moy bosimiga mos keladi.

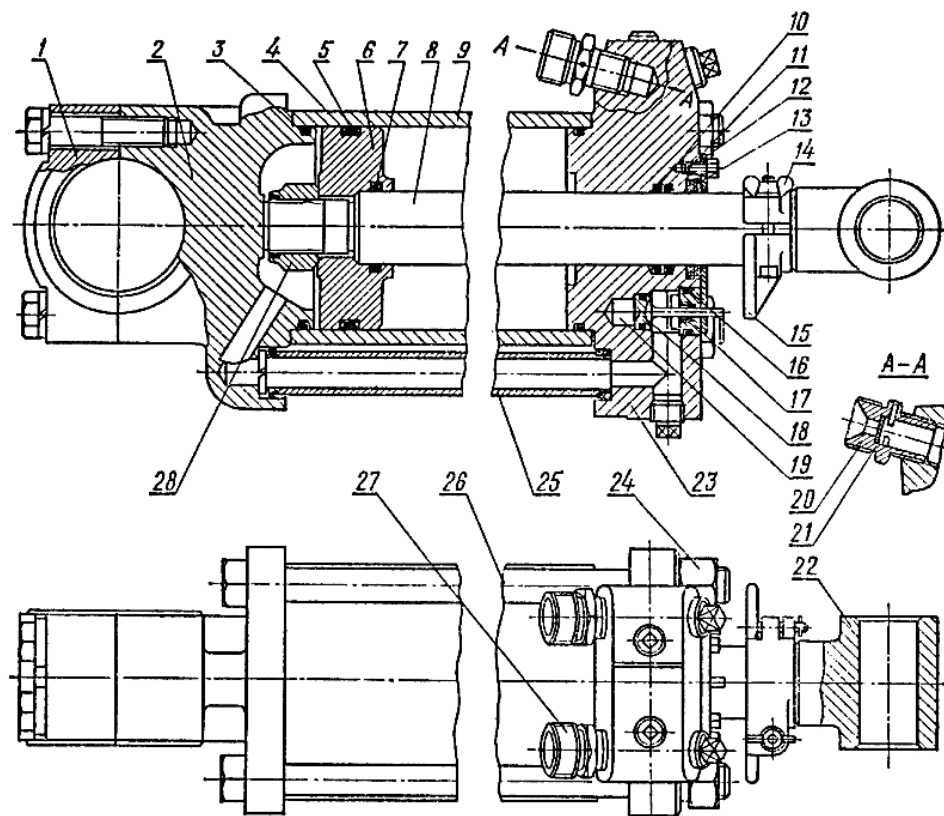
Gidravlik silindrlarni yagona o'lchov turlari qatorida oltita rusumni o'z ichiga oladi: S55, S75, S80, S100, S125 va S140. Undan tashqari bu qatorga kirmagan gidravlik silindrlar ishlab chiqariladi: S36, S90, S110 (qishloq xo'jalik traktorlariga) va sanoat traktorlariga S125x1000, S140x1250-33, S160x1250-33, S160x1400-33 va boshqalar.

Gidravlik silindrlar belgilanishida S-silindr, raqamlar esa silindrni ichki diametrini mm da bildiradi. GOST 8725-80 ga binoan diametri 80 mm, yurish yo'li 200 mm, bajarilish raqami 4 bo'lgan gidravlik silindr quyidagicha belgilanadi: S80-200-4.

Gidravlik silindrlarni konstruksiyasini bajarilishi bo'yicha bir-biridan farqlanadi.

Bajarilish raqami 2 bo'lgan gidravlik silindrlar (51-rasm) uch asosiy qisimlarga ajratilgan korpusdan iborat: silindr 9, orqa qopqoq 2 va old qopqoq 23. Barcha qismlar to'rtta uzun shpilkalar yoki boltlar bilan siqib qo'yiladi. Qopqoq 2 va 23 lar, shtok 8 va porshen 6 zichlanishi rezinkali halqalar 3,5,7,10 va 16 lar bilan amalga oshiriladi. Gidravlik silindrni tozalash uchun po'lat shayba 13 lar o'rnatiladi.

Porshen 6 ning ishchi yo'li miqdorini rostlash uchun qo'zg'aluvchan tayanch 15 va gidravlik mexanik klapan 18 xizmat qiladi.



1-buksa; 2-orqa qopqoq; 3,5,7,10,16-rezinkali zichlash halqalari; 4-halqa; 6-porshen; 8-shtok; 9-silindr; 11-bolt; 12-shayba; 13-tozalash halqasi; 14-shoxli gayka; 15-tayanch; 17-klapan yo'naltirigichi; 16-gidravlik mexanik klapan; 19-klapan egari; 20-sekinlashtirish klapan shtutseri; 21-sekinlashtirish klapan shaybasi; 22-quloqchalar; 23-old qopqoq; 24-gayka; 25-ulash quvurchasi; 26-bolt; 27-shtutser; 28-shtok gaykasi.

51-rasm. Gidravlik silindr

Osilgan mashinani ravon tushirilishini gidravlik silindrni chiqish teshigiga o'rnatilgan sekinlashtirish klapani ta'minlaydi. Klapan shtutser 20 dan va kalibrlangan teshikli suzuvchan klapan 21 dan iborat.

Silindrlarni yuqori va pastki qopqoqlarini konstruksiyasi bo'yicha, ulash shlanglarini porshen va shtokni ulash joylariga ham qarab farqlanadi.

G'alla kombaynlarning gidravlik silindri

Yurish qismi gidravlik yuritmal bo'lgan kombaynni gidravlik tizimidagi asosiy gidravlik silindri bir va ikki tomonga ta'sir qiladigan bo'lishi mumkin.

Bir tomonlama gidravlik silindrlar (o'rgichni ko'tarish va tushirish, motovilo variatorini boshqarish, motoviloni vertikal surilishini boshqarish, yanchish barabani variatorini boshqarish va somon to'plashni yopishni boshqarish) plunjerli va maxsus bo'lishi mumkin. Ularga moy bosimi faqat bir tomonga yo'naltiriladi.

Ikki tomonga ta'sir qiladigan gidravlik silindrlar faqat porshenli bo'ladi. Porshen moy bosimi ta'sirida ikki yo'nalishda surilishi mumkin. Bu turdagi gidravlik silindrga motoviloni ulash mexanizmi, qiya kamerani dastlabki aylantirish, g'alla to'kish shnekini yuritmasi va qiya g'alla to'kish shnekini burish.

G'alla kombaynida birinchi marta motoviloni o'ng va chap tomonlarini vertikal surilishini bir vaqtda (sinxron) bajarilishi uchun gidravlik silindrlarni gidravlik blokirovkalash qo'llaniladi. Bu holat porshenli va plunjerli gidravlik silindrlarni quvurli o'tkazgichlar bilan birlashtirish hisobiga erishiladi.

Motovilo ko'tarilayotganida ishchi suyuqlik silindr porshenining pastki bo'shlig'iga yo'naltiriladi. Porshen surilishi bilan motoviloni chap tomoni ko'tariladi. Shu bilan birga silindrning yuqori bo'shlig'idagi ishchi suyuqlik quvur orqali plunjerli gidravlik silindrga siqib chiqariladi, u o'z navbatida motoviloni o'ng tomonini sinxron ko'taradi. Motovilo tushirilganida silindr porshenini pastki bushlig'idagi ishchi suyuqlik bakga to'kiladi, plunjerli silindrdagi ishchi suyuqlik silindr porshenning yuqori bo'shlig'iga keltiriladi. Plunjerli silindr bo'shlig'ini to'ldirish uchun motoviloni eng chetki holatga ko'tarish kerak. Gidravlik blokirovkalash, motoviloni gorizontal sinxron surilishini ham ta'minlash uchun xizmat qiladi. Avval qayd qilingan blokirovkadan farqi shundaki, plunjer gidravlik silindr o'rniga ikki porshenli gidravlik silindr qo'llaniladi.

G'alla kombayn gidravlik tizimi porshenli gidravlik silindrlar yuqori chap va pastki o'ng bo'shliqlar bilan ulangan. Gidravlik silindrlar ulanishi quyidagicha: chap gidravlik silindrni pastki bo'shlig'i o'ng gidravlik silindrini yuqori bo'shlig'i bilan bog'langan.

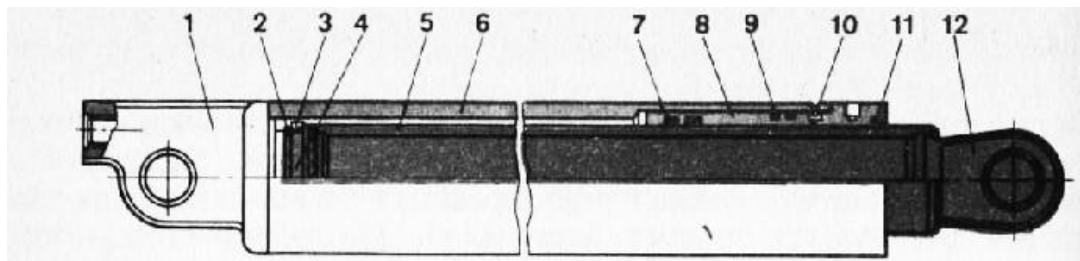
Motoviloni old tomonga surilishida ishchi suyuqlik o'ng gidravlik silindrining pastki bo'shlig'iga keltiriladi va shtokni oldinga suradi. Shu bilan bir vaqtda o'ng gidravlik silindr bo'shlig'idagi ishchi suyuqlik chap gidravlik silindrining pastki bo'shlig'iga yo'naltiriladi, silindr yuqoridagi bo'shlig'idan moy to'kiladi.

Gidravlik silindrni sinxron ishlashligi uchun plunjerli gidravlik tizimidagi silindrni vertikal surilishidagi bo'shliq hajmi chap gidravlik silindrni yuqorisidagi bo'shliqni maksimal hajmiga teng bo'lishi kerak, gorizontal surilish tizimi esa gidravlik silindrni pastki hajmi o'ng tomondagi gidravlik silindrni yuqorisidagi bo'shliq hajmiga teng bo'lishi kerak.

Gidravlik silindrlar juftligini hajmi bo'yicha standart qatordan tanlashni imkoni yo'q. Shuning uchun har bir juftliklarning bitta gidravlik silindrida kompensatsiyalash tizimi o'rnatiladi. Bu tizimda porshen ikki qismga bo'linadi va

ularni orasiga prujina mahkamlanadi. Bo'shliqlar hajmi o'zgarishi porshen qisimlarini yaqinlashishi va uzoqlashishida sodir bo'ladi.

O'rgichni ko'tarilishi va tushirilishini ta'minlovchi gidravlik silindr korpusdan, plunjer va silindr kallagidan iborat. Tub va silindr gilzasi bo'lgan korpusga plunjer o'rnatiladi (52-rasm).

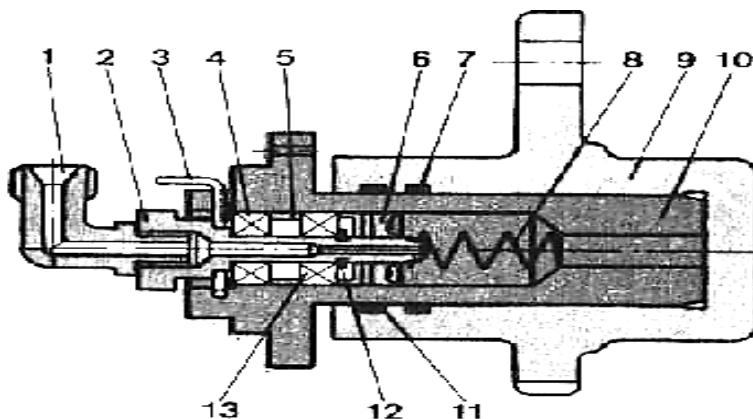


1-silindr tubi; 2-stopor halqa; 3-tayanch halqa; 4-plunjer tubi; 5-plunjer;
6-silindr gilzasi; 7 va 9-zichlash halqalari; 8-silindr kallagi; 10-qulflash halqasi;
11-tozalash monjetasi; 12-plunjer kallagi.

52-rasm. O'rgichni ko'tarish va tushirish gidravlik silindri.

Motovilo variatorining gidravlik silindri quyidagilardan iborat: variatorni qo'zg'almas diskiga qotirilgan korpus, korpusga o'rnatilgan va krestovinaga boltlar bilan qotirilgan plunjer. Korpus bilan plunjer orasida zichlash halqalari joylashgan. Ikki podshipniklarda joylashgan shtutser yig'ib o'rnatiladi. Manjetalar prujina yordamida bir-biriga siqilib turadilar (53-rasm).

Motoviloni aylanishlar chastotasi oshib ketsa, ishchi suyuqlik burchakli qurilmadan, shtutserdan va plunjer hamda korpus orasidagi bushliqqa teshik orqali keltiriladi. Undan so'ng ishchi suyuqlik plunjerni siqib chiqaradi, u bilan birga variatorni quzg'aladigan diskini ham suradi, natijada tasma shkvni kattaroq diametri bo'yicha aylanadi va motovilo aylanishlar chastotasi kamayadi.

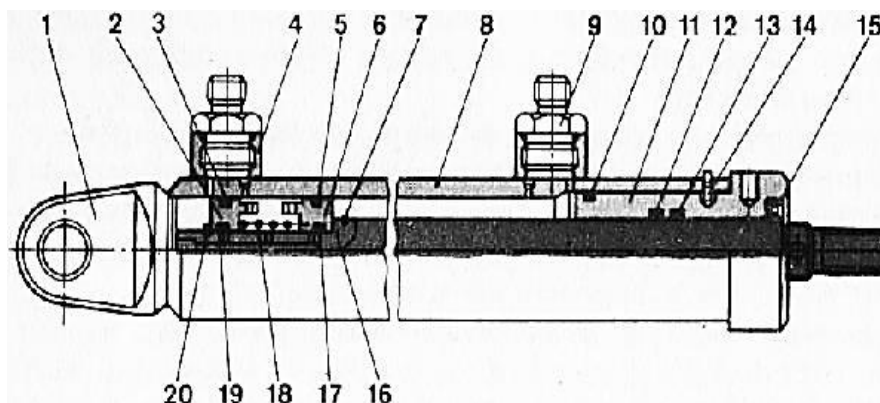


1-burchakli tayanch; 2-shtutser; 3-qulflash shayba; 4 va 13-zo'ldirli podshipniklar;
5-kengaytirish halqasi; 6-monjeta; 7 va 11-zichlash halqalari; 8-prujina; 9-gidravlik
silindr; 10-plunjer; 12-stopor halqa.

53-rasm. Motovilo variatorini gidravlik silindri

Motoviloni aylanishlar chastotasi kamayib ketsa, ishchi suyuqlik to'kiladi. Disklar ikki tomonga bir-biridan o'zoqlashib suriladi, natijada uch burchak ponasimon tasma shkivli kichik diametri bo'yicha aylanadi, plunjer esa korpus ichiga kiradi va motoviloni aylanish chastotasi oshadi.

Motoviloni o'ng tomonini vertikal surilishini ta'minlaydigan gidravlik silindr korpusdan, plunjerdan va silindr kallagidan iborat (54-rasm).

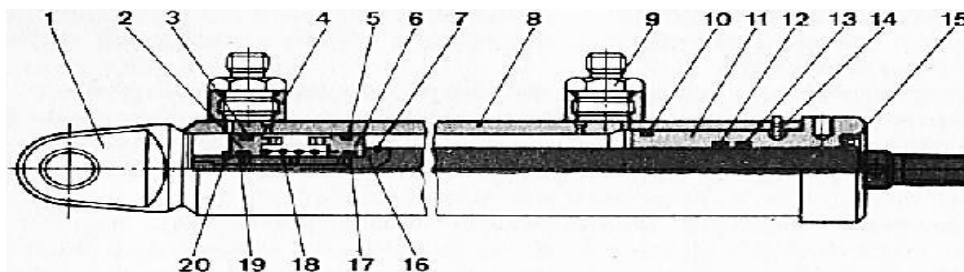


1-silindr tubi; 2 va 5-porshenlar; 3,6,11,12,13,17 va 19-zichlash halqalari; 4 va 9-shtutserlar; 7-tayanch halqa; 8-silindr gilzasi; 11-silindr kallagi; 14-qulflash halqasi; 15-tozalash monjetasi; 16-shtok; 18-prujina; 20-stopor halqa.

54-rasm. Motoviloni o'ng tomonini vertikal surilishini ta'minlovchi gidravlik silindri.

Korpus silindr tubidan va plunjer o'rnatilgan gilzadan iborat. Silindr kallagini oxiriga borgan kanalchadagi halqa plunjerni eng chetki holatga borishiga yo'l qo'ymaydi (cheklab turadi). Silindr kallagiga o'rnatilgan zichlash halqalari va tozalash manjetasini silindr gilzasiga mahkamlab stopor halqa bilan qotiriladi.

Motoviloni chap tomonini vertikal surilishini ta'minlaydigan gidravlik silindr gilza va silindrni o'rgichga mahkamlanadigan teshikli taglikdan iborat (55-rasm).



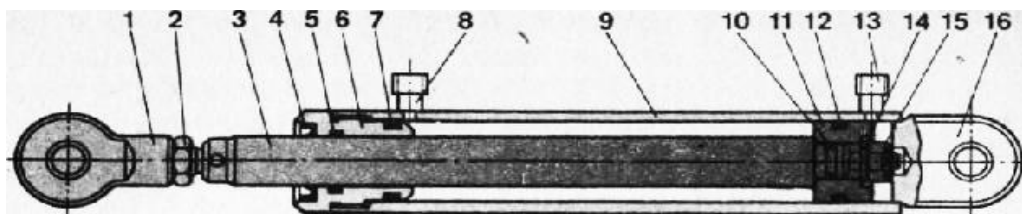
1-silindr tubi; 2 va 5-porshenlar; 3,6,11,12,13,17 va 19-zichlash halqalari; 4 va 9-shtutserlar; 7-tayanch halqa; 8-silindr gilzasi; 11-silindr kallagi; 14-qulflash halqasi; 15-tozalash monjetasi; 16-shtok; 18-prujina; 20-stopor halqa.

55-rasm. Motoviloni chap tomonini vertikal surilishini ta'minlaydigan gidravlik silindri.

Gilzaga shtutserlar payvandlanadi, ular o'z navbatida gilza kanali orqali silindrni ichki bo'shlig'i bilan birlashgan bo'ladi.

Proshen gilzani silliqqlangan sirti bo'yicha harakatlanadi. Porshenga o'rnatilgan zichlash halqalari bosim bo'shlig'idan to'kish bo'shlig'iga moyini siljishiga yo'l qo'ymaydi.

Motoviloni o'ng tomonini gorizontal surilishini ta'minlaydigan gidravlik silindr gilzadan va teshikli taglikdan iborat (56-rasm).



1-shtok kallagi; 2 va 15-gaykalar; 3-shtok; 4-tozalash manjetasi; 5,7,10 va 12-zichlash halqalari; 6-silindr kallagi; 8 va 13-shtutserlar; 9-silindr gilzasi; 11-porshen; 14-shayba; 16-silindr tagligi.

56-rasm. Motoviloni o'ng tomonini gorizontal surilishini ta'minlaydigan gidravlik silindr

Silindrga shtutser payvadlanadi, ular o'z navbatida gilzadagi teshiklar bilan kanal orqali birlashadi. Shtokni porshenga shplintlanadigan gayka bilan qotiriladi. Shtokni tashqi uchiga kallak burab qo'yiladi, uning yordamida shtok uzunligi rostlanadi.

Motoviloni chap tomonini gorizontal surilishini ta'minlaydigan gidravlik silindr, motoviloni chap tomonini vertikal surilishini ta'minlaydigan gidravlik silindr bilan o'xshash qilib tayyorlanadi.

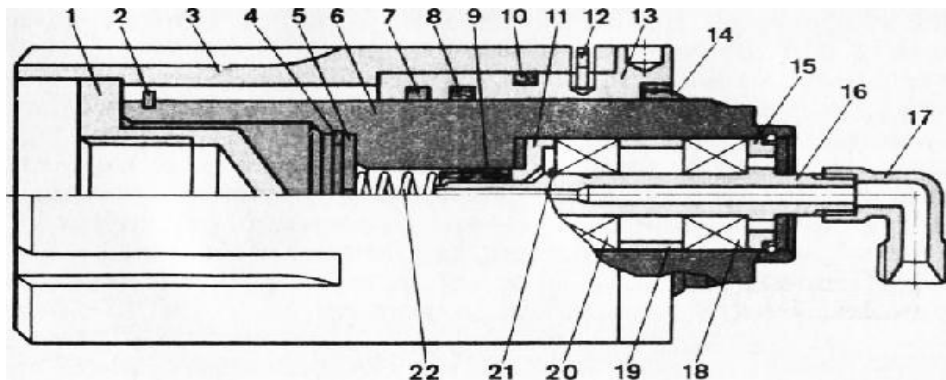
Qiya kamerani dastlabki aylantiradigan gidravlik silindrlari, motoviloni va g'alla to'kish shneklerini qo'shish va qiya g'alla to'kish shnekini burish mexanizimlari porshen turdagi deb hisoblanadi.

Yanchish barabani variatorini gidravlik silindri gilzaga payvadlangan va yanchish baraban valiga burab qo'yilgan taglikdan iborat (57-rasm).

Plunjer ichiga ikkita zo'ldirli podshipniklarda shtutser yig'ib o'rnatiladi, podshipniklarni tashqi halqalari plunjerda tayanch halqalar orqali qotiriladi. Shtutser va plunjer orasida prujina yordamida siqib turadigan halqa joylashadi.

Plunjer variatorini qo'zg'aluvchan diski bilan bolt orqali birlashgan. Barabanni aylanishlar chastotasi oshganda ishchi suyuqlik burchak orqali shtutser va plunjer teshigi bo'yicha plunjer va taglik orasidagi bo'shliqqa keltiriladi. Undan keyin bu

moy plunjerni gilza ichidan chiqaradi va variator diskini suradi, yuritma ponasimon tasmani katta diametr bo'yicha aylantiradi va barabanni aylanishlar chastotasi kamayadi.



1-silindr tagligi; 2,4 va 21-stator halqalar; 3-silindr gilzasi; 5-tayanch shayba; 6-plunjer; 7,8,9 va 10-zichlash halqalari; 14 va 15-tayanch halqalari; 12-qulflash halqa; 13-silindrlar kallagi; 14-tozlash monjetasi; 16-shtutser; 17-burchakli temir; 18 va 20-podshipniklar; 19-keruvchi halqa; 22-prujina.

57-rasm. Yanchish baraban variatorini gidravlik silindri

Barabanni aylanishlar soni kamayib ketsa ishchi suyuqlik to'kishga yo'naltiriladi. Bunda variator disklari bir-biridan uzoqlashib ponasimon tasma kichik diametr bo'yicha aylana boshlaydi, plunjer 6 esa silindr gilzasiga kiradi, natijada barabanni aylanishlar chastotasi oshadi.

Ishni bajarish ketma-ketligi.

1. 58-rasmdagi prinsipial sxema asosida o'quv laboratoriya stendida gidravlik sxemasini yig'ish. VN2 va VN3 kranlarini ochish, VN1 kranini esa yopish kerak.

2. KP2 klapan to'liq ochiladi.

3. Yurgizib yuborish tugmachasi "pusk" ga ta'sir qilib elektr dvigateli ishga tushiriladi va nasos N1 ni harakatga keltiriladi.

4. Taqsimlagich R1 dastagini chetki holatlarini biriga o'rnatiladi. Undan keyin gidravlik silindr o'zini chetki holatini egallaganidan so'ng va shu bilan birga nasos N1 dan suyuqlik to'lish liniyasiga ketmasligini ta'minlab klapan KP2 ni 5 MPa bosim qiymatiga sozlanadi.

5. Drossel DR1 to'liq ochiladi.

6. O'lchov tizimini gidravlik silindr shtokini siljish vaqtini o'lchash rejimiga o'rnatiladi.

7. Gidravlik taqsimlagichni gidravlik silindrlar shtoklarini o'ng chetki holatga o'rnatiladi (o'ng tomondagi gidravlik silindr ichkariga kirib turadi va o'ng

tomondagi datchik shtokni ichkariga kirib turgan holatda turganligi to'g'risida darak beradi).

8. "С6рос" tugmachasiga ta'sir qilib shtokni harakatlanish vaqtini o'lchaydigan hisoblagichni ko'rsatkichlarini nolga keltiriladi.

9. Taqsimlagich dastagini qarama-qarshi holatga o'rnatiladi. O'ng tomondagi gidravlik silindr shtoki tashqariga chiqariladi. Manometr MN1(r_1), MN2(r_2), MN3(r_3) va MN4(r_4) bosimlarni ko'rsatadi, gidravlik silindr shtoklarini harakatlanayotganidagi ko'rsatkichlari 12-jadvalga yozib olinadi. Agar yozib olishga ulgurilmasa tajriba yana qaytariladi.

10. Gidravlik silindr shtoklarini dastlabki (o'ng tomonga) holatga qaytariladi.

11. Drossel DR1 ni asta-sekin yopib gidravlik silindr GS1 ni porshen bo'shlig'ida (manometr MN1 bo'yicha r_1 bosimi) 12-jadvaldagi ma'lumotlarga mos keladigan bosim qiymatlari o'rnatiladi. Har bir bosim qiymati r_1 larni gidravlik silindr shtokini o'ng chetki holatdan (GS1 gidravlik silindr shtoki ichkariga kiritilgan) chap chetki holatigacha (shtok tashqariga chiqqungacha) siljiganida r_2 , r_3 , r_4 bosim qiymatlari o'lchanib mos ravishda 12-jadvalga yoziladi.

12. Gidravlik silindr porshenlaridagi kuch qiymatlarini hisoblashda gidravlik silindr GS1 ni shtokli bo'shlig'idagi bosim qiymati nolga teng deb olinadi. Ushbu hisoblashda mexanik va gidravlik yo'qotishlar e'tiborga olinmaydi.

$$F_1 = S_{P1} \cdot p_1; \quad F_1 = S_{P1} \cdot p_1 - S_{SH2} \cdot r_3,$$

$$\text{bunda } S_{P1} = S_{P2} = \frac{\pi \cdot D_P^2}{4}; \quad S_{SH2} = \frac{\pi \cdot (D_P^2 - d_{SH}^2)}{4}; \quad D_P = 40 \text{ mm}; \quad d_{SH} = 20 \text{ mm}.$$

13. Gidravlik silindr shtokini tezlik qiymatlari hisoblanadi $v=L/t$, bunda $L=160$ mm – gidravlik silindr shtokini yurish yo'li; t -siljish vaqti.

14. Gidravlik mexanik FIK ni nazariy qiymati hisoblanadi.

$$\eta_{GMX} = \frac{F_1}{F_2},$$

bunda η_{GMX} - yuritmani gidravlik mexanik FIK qiymati.

15. 12-jadvaldagi ma'lumotlarga asoslanib quyidagi bog'lanishlar quriladi: $v_{GM}=f(F_1)$ va $\eta_{GMX}=f(F_1)$ va xulosalar qilinadi.

16. 3-laboratoriya ishidagi ma'lumotlar bo'yicha 12-jadvalga nasos N1 ni chiqishdagi bosim qiymati, gidravlik quvvat qiymati, manometr MN4 dan r_4 bosimini mos ravishdagi qiymatlarida hisoblanadi.

$$N_{NS} = Q_N \cdot r_4$$

bunda N_{NS} – nasos N1 ni chiqish joyidagi gidravlik quvvat; Q_N – nasos N1 ni ish unumi; r_4 – nasos N1 ni chiqish joyidagi bosim.

17. Gidravlik silindrni nazariy foydali quvvat qiymati hisoblanadi

$$N_P = F \cdot v$$

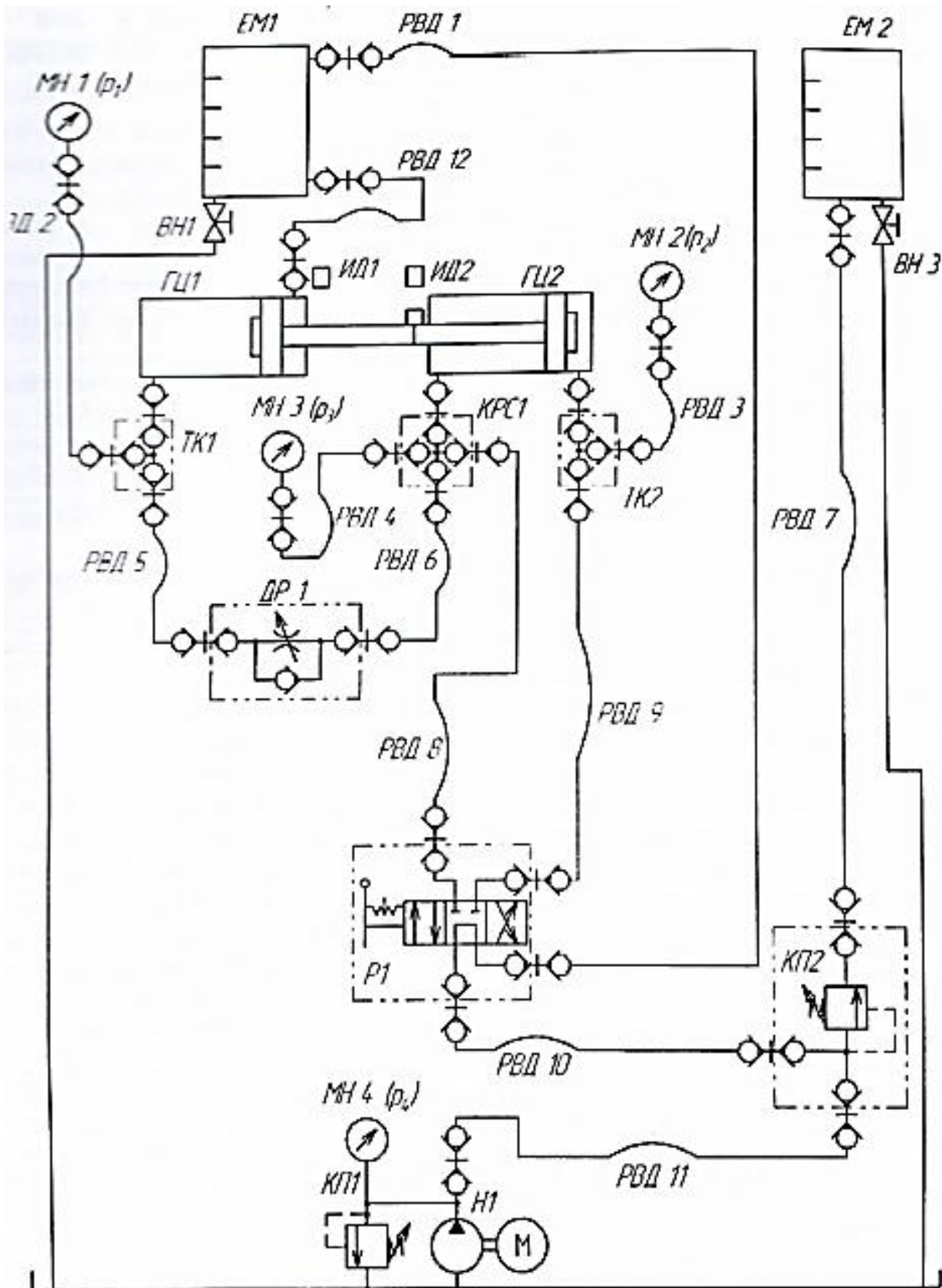
18. Gidravlik yuritmani fIK hisoblanadi

$$\eta_{GM} = \frac{N_{GM}}{N_{NS}}$$

19. 12-jadvaldagi ma'lumotlar bo'yicha bog'lanish $\eta_{GM} = f(F_1)$ grafigi qurilib xulosa qilinadi.

12-jadval

Parametrlar	Tajriba raqami					
	1	2	3	4	5	6
Gidravlik silindr GS1 ni porshenli bo'shlig'idagi r_1 bosim qiymati, MPa						
Gidravlik silindr GS2 ni porshenli bo'shlig'idagi r_2 bosim qiymati, MPa						
Gidravlik silindr GS2 ni shtokli bo'shlig'idagi r_3 bosim qiymati, MPa						
Nasos N1 ni chiqish joyidagi bosim r_1 qiymati, MPa						
Gidravlik silindr shtokini siljish vaqti t , s						
Yurituvchi kuch F_2 ni nazariy qiymati, N						
Qarshilik kuchi F_1 ni nazariy qiymati, N						
Ishchi suyuqlik harorati, t°						
Gidravlik silindrni gidravlik mexanik FIK qiymati η_{GMX}						
Gidravlik silindrni nazariy foydali quvvat qiymati (qarshilikni yengadigan yuklanish) N_P , Vt						
Nasos N1 ni nazariy gidravlik quvvat qiymati N_{NS} , Vt						
Gidravlik yuritmani FIK, η_{GM}						



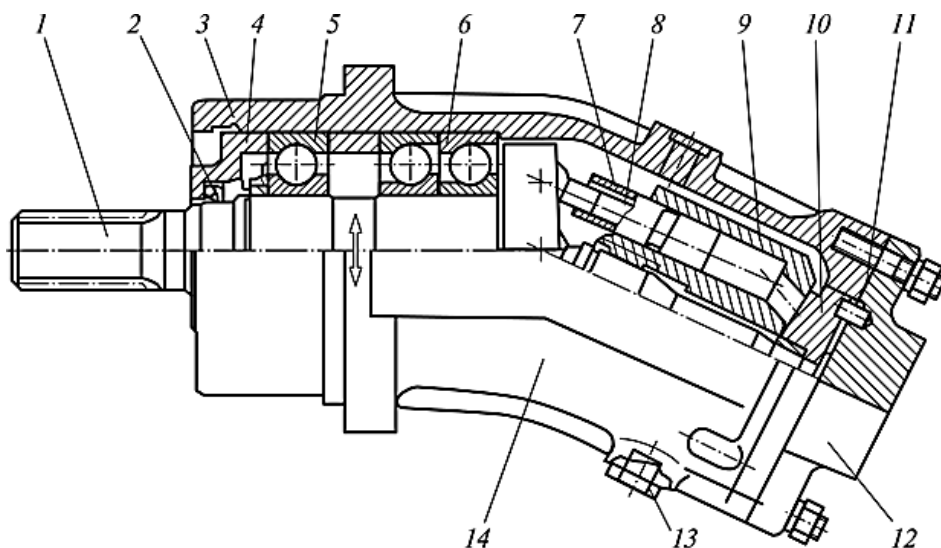
58-rasm. 6-laboratoriya ishini bajarish uchun gidravlik sxema

7-laboratoriya ishi.

AYLANMA TA'SIR QILADIGAN, ROSTLANMAYDIGAN GIDRAVLIK YURITMANI ENERGIYA VA MEXANIK TAVSIFNOMALARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: Yuritmalarni mexanik tavsifnomalarini eksperimental tadqiqot qilish usullarini o'rganish, shu jumladan aylana bo'yicha ta'sir qiladigan gidravlik yuritmalarni eksperimental yo'l bilan aniqlangan tavsifnomalarni o'rganish.

Aksial-porshenli gidravlik motor (59-rasm) val 1 dan, korpus 14 dan, silindrlar bloki 9 dan, yettita porshen 7 lardan, shatun 8 lardan, taqsimlagich 10 dan va qopqoq 12 dan iborat.



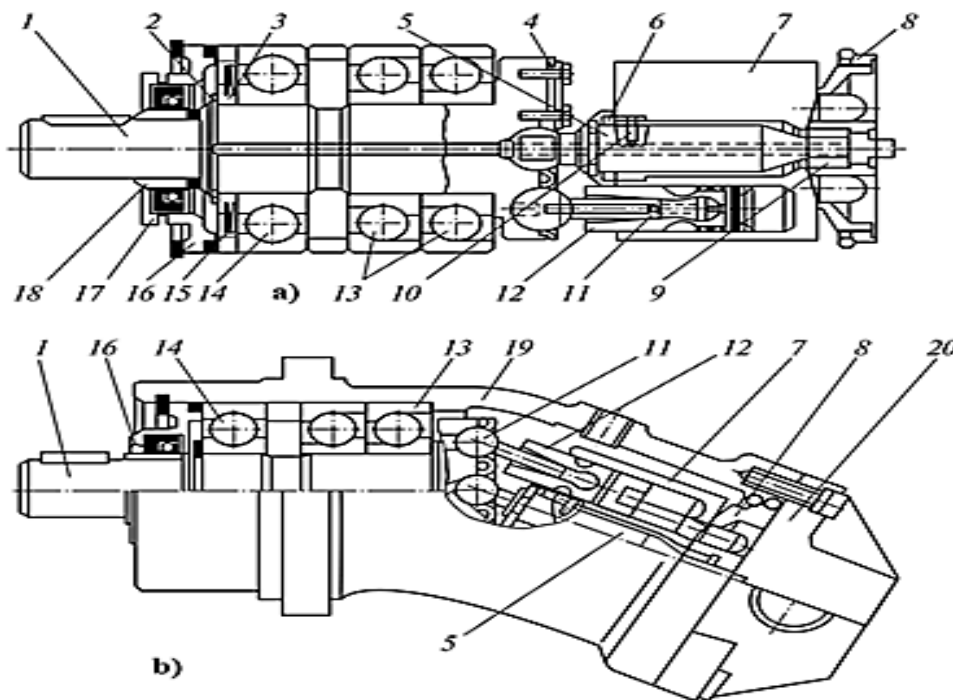
59-rasm. Aksial-porshenli gidromotor

Korpusda ikkita radial zo'ldirli podshipnik 5 va 6 lar o'rnatilgan, ular qopqoq 4 va zichlagich bilan yopib qo'yilgan.

Gidravlik motorni nasos rejimida ishlatilganida valni aylantirish dvigatel tomonida bajariladi. Valning aylanishi shatunlarga uzatiladi, undan porshenlar orqali harakat silindrlarga uzatiladi.

Gidravlik mashinani motor sifatida ishlatilganida ishchi suyuqlik bosim orqali qopqoq 12 dagi teshiklar yordamida taqsimlagich 10 ni o'yiqlasiga keltiriladi va porshen 7 larni shatun 8 lar bilan birga siljitadi.

Aksial-porshenli gidravlik motorlar mashinani harakatlanishiga va ishchi organlarni aylantirish uchun ishlatilishi mumkin.



a-tebranuvchi uzal; b-rostlanmaydigan gidravlik motor; 1-yuritma vali; 2-stopor halqa; 3-vtulka; 4-plastinka; 5-markaziy turum; 6-likobsimon prujina; 7-porshenlar; 8-silindrlar bloki; 9-taqsimlagich; 10-bronza vtulkasi; 11-shatun; 12-ettita porshenlar; 13-juftlangan radial-tayanch zo‘ldirli podshipnik; 14-radial zo‘ldirli podshipnik; 15-prujinali halqa; 16-old qopqoq; 17-armirlangan manjeta halqasi; 18-chiniqtirilgan vtulka; 19-korpus; 20-orqa qopqoq.

60-rasm. Aksial-porshenli 210 turdagi rostlanmaydigan gidravlik motor

Rostlanmaydigan 210 turdagi aksial-porshenli gidravlik motor unifikatsiyalangan tebranuvchi uzeldan va rostlanmaydigan nasosdan iborat (60, b-rasm).

Tebranuvchi uzal (60, a-rasm) yuritma vali 1 dan, ettita porshen 7 lardan, shatun 11 lardan, radial 14 va juftlangan radial-tayanch zo‘ldirli podshipniklar 13 dan, silindrlar bloki 8 dan iborat.

O‘q bo‘ylab siljishda podshipniklarni ikki halqalari ikkita prujinali halqa 15 lar bilan ushlab turiladi.

Silindrlar bloki 8 ni sferik yuzalari likobchasimon prujina 6 lar orqali taqsimlagichni sferik yuzalariga siqib turiladi. Blok aylanganida silindrlar bo‘shlig‘i kerakli ketma-ketlikda taqsimlagichni yoysimon o‘yiqchalari bilan birlashtiriladi.

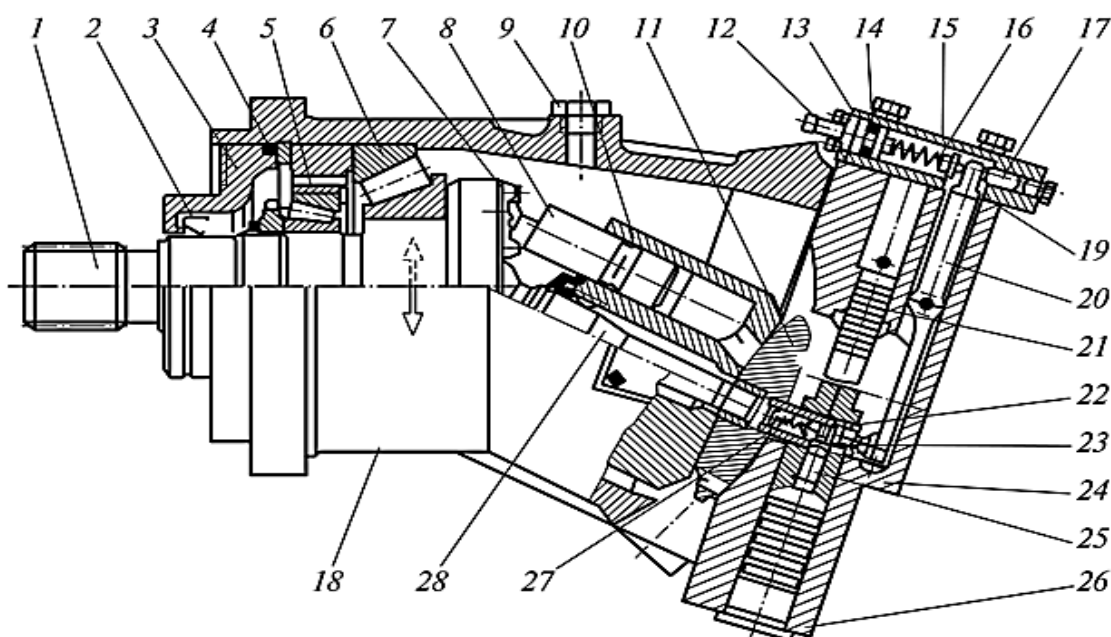
Hajmli gidravlik mashinani gidravlik motor rejimida ishlatilganida ishchi suyuqlik gidravlik tizimdan silindrlar blokining ishchi kameralariga orqa qopqoq 20 ni teshiklaridan taqsimlagich 9 ni yarim halqali teshiklariga kiritiladi. Ishchi

suyuqlik bosimi porshenlarga yuritma valiga 25° burchak ostida joylashgan shatunlar orqali uzatadi.

Ishchi suyuqlik hajmli yoki uzatish yo‘nalishi o‘zgarganda gidravlik motor valining aylanish chastotasi va yo‘nalishi ham o‘zgaradi.

Aksial-porshenli 303 turdagi rostlanadigan gidravlik motor (61-rasm) mashinalarni ijro mexanizmlarini pog‘onasiz rostlash talab qiluvchi yuritma uchun mo‘ljallangan. Gidravlik motor konstruksiyasi ikkita asosiy uzellardan iborat; tebranish uzeli 18 dan va rostlagich 24 dan gidravlik motorni tebranuvchi uzeli ishchi suyuqlikni bosim energiyasini burovchi momentga aylantirib beradi, rostlagich esa silindrlar bloki qiyalik burchagini o‘zgartirish orqali gidravlik motorga kiritilayotgan ishchi suyuqlik miqdorini o‘zgartirish uchun xizmat qiladi.

Tebranuvchi uzeli korpus ichida 5 va 6 podshipniklarga o‘rnatilgan va shatun 7 bilan sharnir birlashtirilgan val 7 dan va silindrlar blokida qo‘zg‘aladigan porshen 8 lardan iborat.



61-rasm. Aksial-porshenli 303 turdagi rostlanadigan gidravlik motor

Aksial-porshenli gidravlik mashinalar unumi porshenni yo‘liga bog‘liq, u esa o‘z navbatida diskni yoki silindrlar blokini qiyalik burchagiga bog‘liq ($\alpha < 25^\circ$).

Aksial-porshenli gidravlik motorlarni burovchi momenti quyidagicha aniqlanadi:

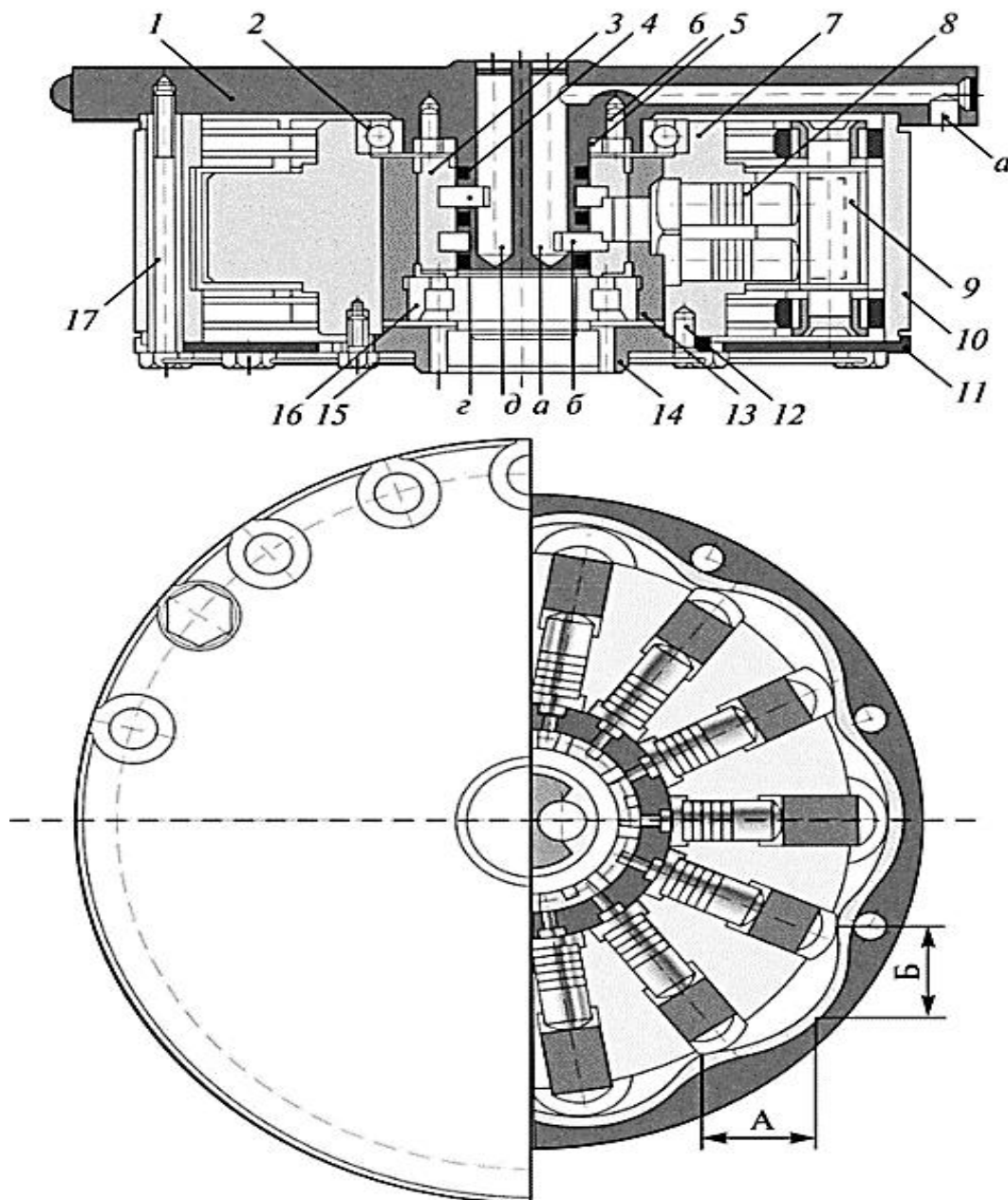
$$M_{kp} = \frac{\Delta P q}{2\pi} \eta_m = \Delta P \frac{d^2}{8} z D \operatorname{tg} \gamma \eta_m.$$

Sauer-Danfoss firmasida ishlab chiqarilgan aksial-porshenli gidravlik motorlar va nasoslarning qisqa tavsifnomalari

Gidravlik mashinalar seriyasi	Ishchi hajm, sm³	Maksimal bosim, bar	Valni aylanishlar soni, ayl/min	Burovchi moment, N·m
Yopiq konturli gidravlik yuritmalar uchun aksial-porshenli motorlar va nasoslar				
L seriyali	15-70	210	500-3600	
45 seriyali	25-90	400	500-3600	0,395-1,194
Ochiq konturli gidravlik yuritmalar uchun aksial-porshenli motorli va nasoslar				
N1 seriyali	147-165	480	500-3500	2,34-2,63
15 seriyali	15	310	1800-4200	0,21
20 seriyali	70-335	460	1900-3200	1,11-5,31
40 seriyali	25-46	345	500-5300	0,4-0,73
42 seriyali	28-41	350	500-3750	0,45-0,65
51 seriyali	12-250	510	2200-7000	0,19-3,98
70 seriyali	10-21	145	1800-3600	0,14
90 seriyali	19-250	480	500-5100	0,48-3,97

Radial-porshenli gidravlik mashinalar kattaroq bosim kerak bo'lganida qo'llaniladi (10 MPa va undan katta). Ishlash prinsipi bo'yicha radial-porshenli gidravlik mashinalar bir, ikki va ko'p oqimli gidravlik mashinalarga bo'linadi. Bir oqimli mashinalarda rotor bir marta aylanganida bir marta ilgarilama qaytma harakatlanadi.

DP-510 turdagi radial-porshenli dvigatellarda porshenlar o'qi valni aylanish o'qiga perpendikular bo'ladi. Radial porshenli nasoslar va motorlarni o'lchami va massasi nisbatan kamroq (62-rasm).



1-yuqoridagi qopqoq; 2,15-podshipniklar; 3-taqsimlash vtulkasi; 4-zichlash rezinka halqasi; 5-qulflaydigan shayba; 6,12-shtiftlar; 7-rotor; 8-plunjerlar; 9-traverslar; 10-stator; 11-pastki muhofazalash diski; 13-vtulka; 14-tishli mufta; 16,17-boltlar; A-profilning ishchi uchastkasi; B-silindrlarni bo'shatish uchastkasi; a,d-yuqori qopqoqni moy o'tkazish kanallari; v,g-halqali kanallar.

Nasos quyidagicha ishlaydi. Rotor aylanganida porshenlar markazdan qochma kuch ta'sirida silindrlardan chiqadilar va oboymani reaktiv halqalariga yopishadilar.

62-rasm. DP-510 turdagi radial porshenli dvigatel

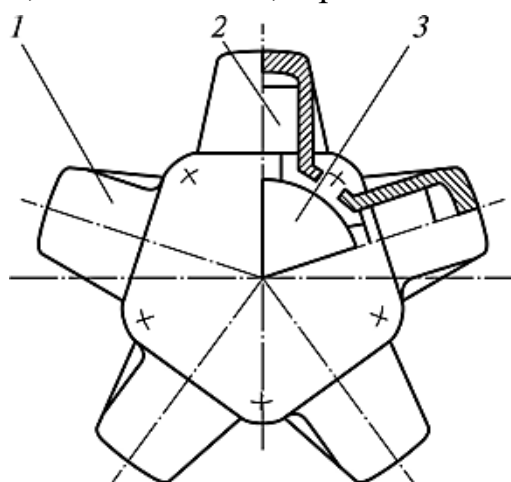
Agar shu xolatda rotor bilan oboyma orasida ekssentrisitet bo'lsa porshenlar aylanma harakat bilan birga ilgariqlama-qaytma harakat ham qiladi.

Ushbu turdagi motorlar afzalliklari shundaki, ular kichik aylanishlar chastota bilan aylanib valda katta moment hosil qiladi. Rotor 7 da silindrlar joylashtirilgan, ular ichida porshen 8 lar siljiydi. Porshenlar bir tomonga aylanganida so'rish jarayoni, ikkinchi tomonga siljiganida haydash jarayoni amalga oshiriladi.

Radial-porshenli nasosni unumi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = qn\eta_{o6} = \frac{\pi d^2}{2} ezn\eta_{o6},$$

bunda d-silindr diametri; e-ekssentrisitet; z-porshenlar son.



63-rasm. Radial-porshenli nasosni kompanovkalash varianti

Gidravlik motor rejimida ishlatilayotgan radial-porshenli mashinalarni burovchi momenti quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{kp} = \frac{\Delta P q}{2\pi} z_m = \Delta P \frac{d^2}{8} h z m n z_{o6},$$

bunda m-silindrlar qatori soni; i-porshen yo'lini karraligi; h-porshen yo'lini qiymati.

Ishni bajarish ketma-ketligi.

1. Nasos N1 ni chiqish joyini yuqori bosimli shlang bilan EM1 idishga ulanadi. VN1 krani yopiladi. Nasos N1 ni yurgazib EM1 idishni ishchi suyuqlik bilan to'ldiriladi. Nasos N1 o'chiriladi.

2. 64-rasmdagi prinsipial sxemaga asoslanib o'quv laboratoriya stendida gidravlik sxema yig'iladi VN2 va VN3 kranlar ochiladi.

3. KP2 klapani to'liq ochib qo'yiladi.

4. Yurgazib yuboradigan “Тык” tugmachasiga ta’sir qilib nasos N1 ni elektr dvigateli yurgazib yuboriladi.

5. Drossel DR1 ni yopib qo’yiladi. Klapan KP2 ni 5 MPa bosim qiymatiga sozlanadi.

6. Drossel DR1 ni to’liq ochiladi.

7. Manometrlar MN1 (r_1), MN2 (r_2), MN3 (r_3), MN4 (r_4) vakuummetr VM (r_5) va gidravlik motor valini aylanishlar chastotasini (n) ko’rsatkichlarini 14-jadvalga yoziladi. Aylanishlar chastota ko’rsatkichini asbobdan qarab yoziladi, buning uchun “>>” tugmachasini bosib ushlab turish kerak.

8. Drossel DR1 ni asta-sekin yopib gidravlik motorni kirish joyidagi bosimni 13-jadvaldagi ma’lumotlarga ko’ra r_2 bosim qiymati o’rnatiladi. O’rnatilgan bosim qiymatini har birida gidravlik motorni aylanish chastotasini, barcha bosim qiymatlari va vakuum r_5 ni qiymati o’lchanadi va mos ravishda qiymatlari 14-jadvalga yoziladi.

9. Nasos valini qarshilik moment qiymatining uni ishchi hajmi $q_n=10 \text{ sm}^3/\text{ayl}$ ga teng deb hisoblanadi va nasosni bosimini o’zgarishi hamda gidravlik motorni burovchi moment qiymati unga qarshilik qilayotgan bosim qiymatiga va nasosni ishchi hajmi $q_n=11,2 \text{ sm}^3/\text{ayl}$ qiymatiga asoslanib hisoblanadi. Momentlarni nazariy qiymatlari va FIK hisoblanadi

$$M_{2M} = \frac{q_{GM} \cdot (p_1 - p_2)}{2\pi}$$
$$M_N = \frac{q_N \cdot (p_1 - p_2)}{2\pi}$$
$$\eta_{GMX} = \frac{M_N}{M_M}$$

10. 14-jadvaldagi ma’lumotlardan foydalanib quyidagi bog’lanishlar quriladi: $\eta_{GM}=f(M_{GM})$; $\eta_N=f(M_N)$; $\eta_{GMX}=f(M_N)$ va xulosalar qilinadi.

11. 3 laboratoriya ishidagi ma’lumotlardan foydalanib 13-jadvalga N1 ni tavsifnomalari kiritiladi. Manometr MN4 dan aniqlangan r_4 bosimni mos ravishdagi qiymatlarini N1 nasosni hosil qiladigan nazariy quvvatni qiymati aniqlanadi.

$$N_{NS} = Q_N \cdot r_4,$$

bunda N_{NS} -nasosni hosil qilgan gidravlik quvvati.

12. Gidravlik motorni nazariy foydali quvvat qiymati hisoblanadi

$$N_{GM} = M_{GM} \cdot 2 \cdot \pi \cdot n,$$

bunda n -gidravlik motor valini aylanishlar chastotasi.

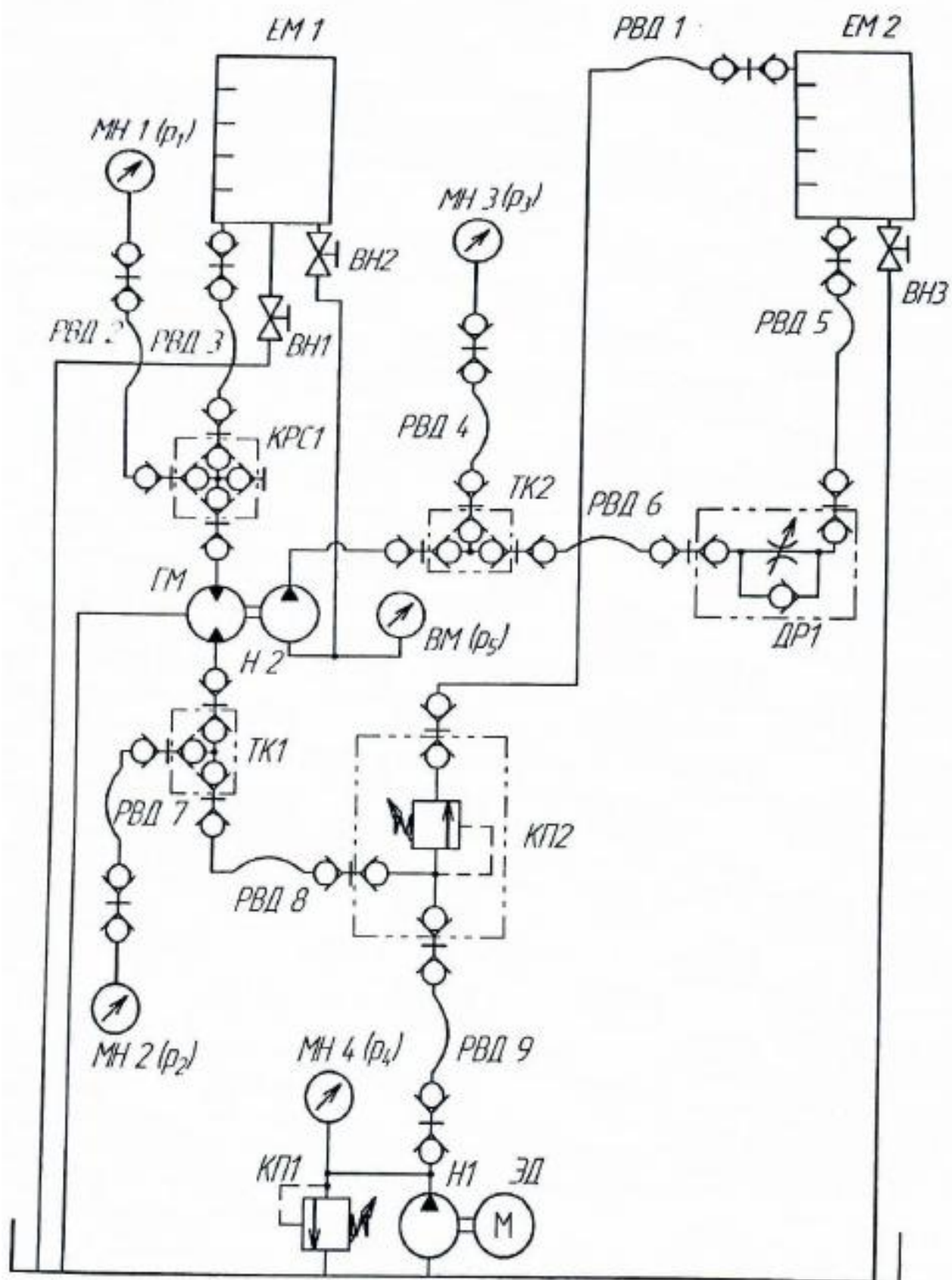
13. Gidravlik yuritmani FIK hisoblanadi

$$\eta_{GM} = \frac{N_{GM}}{N_{NS}}$$

14. 13-jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanib quyidagi bog'lanishlar quriladi:
 $\eta_{GM}=f(M_{GM})$; $\eta_N=f(M_N)$; $\eta_{GMX}=f(M_N)$; $N_{GM}=f(M_{GM})$; $N_{NC}=f(M_{GM})$; $\eta_{GP}=f(M_{GM})$ va
xulosalar qilinadi.

14-jadval

Parametrlar	Tajriba raqami				
	1	2	3	4	5
Gidravlik motorni kirish joyidagi r_1 bosim, MPa					
Gidravlik motorni chiqish joyidagi r_2 bosim, MPa					
Nasos N2 ni chiqish joyidagi r_3 bosim, MPa					
Nasos N2 ni kirish joyidagi r_4 bosim, MPa					
Nasos N1 ni chiqish joyidagi r_5 bosim, MPa					
Gidravlik motor valini aylanishlar chastotasi n , ayl/min					
Gidravlik motor valini burovchi momenti M_{GM} ni nazariy qiymati, N·m					
Nasos valini nazariy qarshilik moment qiymati M_N , N·m					
Ishchi suyuqlik harorati, t°					
Gidravlik silindrni gidravlik mexanik FIK qiymati η_{GMX}					
Gidravlik motor validagi nazariy quvvat qiymati N_{GM} , Vt					
Nasos N1 ni nazariy gidravlik quvvat qiymati N_{NS} , Vt					
Gidravlik yuritmani FIK, η_{GM}					



64-rasm. 7-laboratoriya ishini bajarish uchun gidravlik sxema

8-laboratoriya ishi.

AYLANA BO'YICHA HARAKATLANADIGAN PARALLEL ROSTLANADIGAN DROSSELLI GIDRAVLIK YURITMANI ENERGETIK VA MEXANIK TAVSIFNOMALARINI ANIQLASH

Ishning maqsadi: aylana bo'yicha harakatlanadigan drosselli rostlanadigan gidravlik yuritmalarni mexanik tavsifnomalarini eksperimental tadqiqot qilish usullarini o'rganish, yuritmani eksperimental yo'l bilan tavsifnomalarini tahlil qilish.

Ishni bajarish ketma-ketligi.

1. Yuqori bosimli ishchi suyuqlik o'tkazadigan shlang orqali nasosni chiqish joyini EM1 idish bilan birlashtiriladi. Kran VN1 yopib qo'yiladi. Nasos N1 ni ishga tushirib EM1 idishini ishchi suyuqlik bilan to'ldiriladi. Nasos N1 o'chiriladi.

2. 65-rasmdagi sxemaga asoslanib o'quv dastgohda gidravlik sxema yig'iladi.

3. Klapan KP2 to'liq ochib qo'yiladi.

4. "PUSK" tugmachasi bilan nasos N1 ni elektr dvegatel bilan yurgazib yuboriladi.

5. Drossel DR1 va DR2 lar yopib qo'yiladi.

6. Drossel DR1 ni to'liq ochiladi.

7. Drossel DR2 ni asta-sekin ochib gidravlik motor valini aylanish chastotasini 300-320 ayl/min qiymatiga o'rnatiladi. Bu ko'rsatkichni ko'rish uchun "< >" tugmachani bosib ushlab turiladi. O'lchash blokidagi qo'shib – ajratish moslama "gidravlik motorni aylanish chastotasi" rejimida turishi kerak.

8. Manometrlar MN1 (r_1), MN2 (r_2), MN3 (r_3), MN4 (r_4) bosimlar qiymati, vakuummetr VM (r_5) vakuum qiymati va gidravlik motor valining aylanishlar chastota (n) qiymatlarini 15-jadvalga yozib qo'yiladi.

9. Drossel DR1 ni asta-sekin yopib gidravlik motorni kirish joyidagi bosim r_2 ni 14-jadvalga mos ravishda o'rnatiladi. Bosim r_2 ni har bir qiymati uchun gidravlik motor valining aylanishlar chastotalari barcha bosimlar qiymati va vakuum miqdori r_5 hamda mos ravishdagi qiymatlarini 15-jadvalga yoziladi.

10. 7 va 9 bandlariga mos ravishda gidravlik motor valini 200-250 ayl/min uchun o'lchovlar bajarilib 14-jadval to'ldiriladi.

11. Nasos N1 valida, uning ishchi hajmi $q=10 \text{ sm}^2/\text{ayl}$ bo'lganida, qarshilik moment qiymati hisoblaniladi va nasosni o'zgarish miqdori va gidravlik motor validagi burovchi moment qiymati ishchi hajmi $q=11,2 \text{ sm}^2/\text{ayl}$ bo'lganida o'lchanadi.

Momentni nazariy qiymati hisoblanadi

$$M_{GM} = \frac{q_{GM} \cdot (p_2 - p_1)}{2\pi}$$

$$M_N = \frac{q_N \cdot (p_3 - p_5)}{2\pi}$$

$$\eta_{GMX} = \frac{M_N}{M_M},$$

bunda η_{GMX} – yuritmani gidravlik mexanik FIK.

12. 15-jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanib quyidagi bog'lanishlar quriladi: $N_{Sh}=f(M_{Sh})$; $n_N=f(M_N)$; $n_{GM}=f(M_N)$, $\eta_{GM}=f(M_{GM})$; $\eta_N=f(M_N)$; $\eta_{GMX}=f(M_N)$ va xulosalar qilinadi.

13. 3 laboratoriya ishidagi ma'lumotlardan foydalanib 15-jadvalga kiritiladi, shu jumladan nasos N1 ni tavsifnomasi ham. Nasos N1 chiqish joyidagi nazariy gidravlik quvvat qiymatini manometr MN4 nasos r bosimni qiymatiga asoslangan holatda hisoblanadi.

$$N_{NS} = Q_N \cdot r_4,$$

bunda N_{NS} -nasos N1 ni chiqish joyidagi gidravlik quvvati; Q_N – nasos N1 ni ish unumi; r_4 - nasos N1 ni chiqish joyidagi bosim.

14. Gidravlik motorni nazariy foydali quvvat qiymati hisoblanadi

$$N_{GM} = M_{GM} \cdot 2 \cdot \pi \cdot n,$$

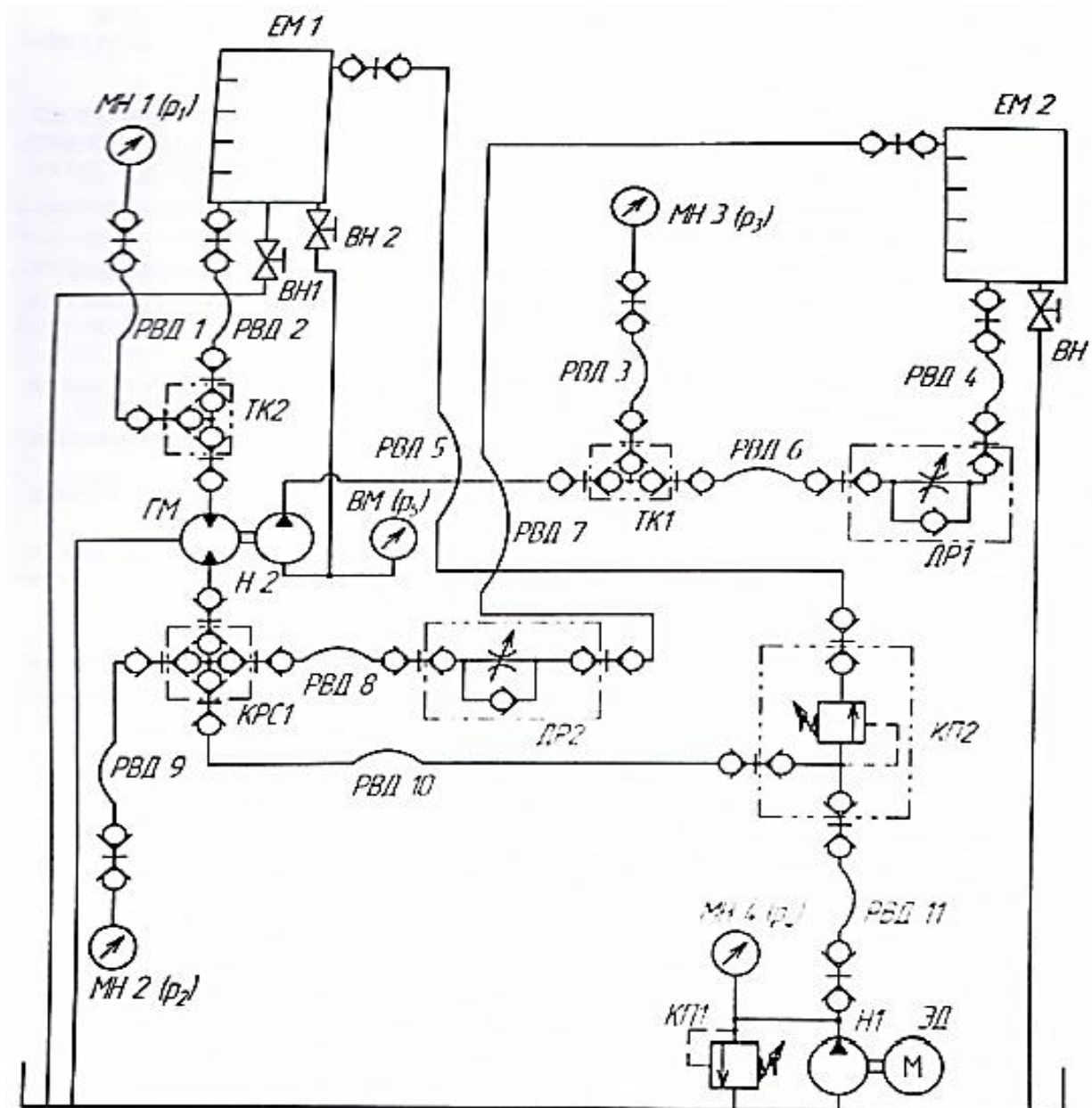
bunda n -gidravlik motor valini aylanishlar chastotasi.

15. Gidravlik yuritmani FIK hisoblanadi

$$\eta_{GM} = \frac{N_{GM}}{N_{NS}}$$

16. 14-jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanib quyidagi bog'lanishlar quriladi: $\eta_{GM}=f(M_{GM})$; $\eta_N=f(M_N)$; $\eta_{GMX}=f(M_N)$; $N_{GM}=f(M_{GM})$; $N_{NC}=f(M_{GM})$; $\eta_{GP}=f(M_{GM})$, ushbu bog'lanishlar turli aylanishlar chastotalar qiymatlarida bajarilgan. Xulosa qilinadi.

Parametrlar	Tajriba raqami				
	1	2	3	4	5
Gidravlik motorni kirish joyidagi r_2 bosim, MPa					
Gidravlik motorni chiqish joyidagi r_1 bosim, MPa					
Nasos N2 ni chiqish joyidagi r_3 bosim, MPa					
Nasos N2 ni kirish joyidagi r_5 bosim, MPa					
Nasos N1 ni chiqish joyidagi r_5 bosim, MPa					
Gidravlik motor valini aylanishlar chastotasi n , ayl/min					
Gidravlik motor valini burovchi momenti M_{GM} ni nazariy qiymati, N·m					
Nasos valini nazariy qarshilik moment qiymati M_N , N·m					
Ishchi suyuqlik harorati, t°					
Gidravlik silindrni gidravlik mexanik FIK qiymati η_{GMX}					
Gidravlik motor validagi nazariy quvvat qiymati N_{GM} , Vt					
Nasos N1 ni nazariy gidravlik quvvat qiymati N_{NS} , Vt					
Gidravlik yuritmani FIK, η_{GM}					



65-rasm. 8-laboratoriya ishini bajarish uchun gidravlik sxema

9-laboratoriya ishi.

ILGARILAMA - QAYTMA HARAKATLANADIGAN DROSSELLI PARALLEL ROSTLANADIGAN GIDRAVLIK YURITMANI ENERGETIK VA MEXANIK TAVSIFNOMALARINI EKSPERIMENTAL YO‘L BILAN ANIQLASH

Ishning maqsadi: ilgarilama-qaytma harakatlanadigan, drossel yordamida rostlanadigan gidravlik yuritmani mexanik tavsifnomalarini eksperimental tadqiqot qilish usullarini o‘rganish va tahlil qilish.

Ishni bajarish ketma-ketligi.

1. 66-rasmdagi prinsipial sxemaga asoslanib o‘quv dastgohida gidravlik sxema yig‘iladi.

Kran VN2 va VN3 lar ochib qo‘yiladi. Taqsimlagichni suyuqlik bilan ta‘minlash shtutseridan RVD shlangi 10 ni yechib olinadi. Klapan KP2 ni ochiladi.

2. “ПЫСК” tugmacha bosib nasos N1 ni elektr dvigatelini yurgazib yuboriladi.

3. Klabin KP2 ni 5 MPa bosimga sozlanadi. Shlang VVD 10 ni taqsimlagichni suyuqlik bilan ta‘minlash shtutseriga o‘lab qo‘yiladi.

4. Drossel DR1 ni to‘liq ochiladi, drossel DR2 esa yopiladi. “Пуск” tugmachasini bosib nasos N1 ni aylantiradigan elektr dvigatel yurgaziladi.

5. O‘lchov tizimini, gidravlik silindr shtokini bir chetki holatdan ikkinchi chetki holatgacha siljishiga sarflangan vaqtni o‘lchaydigan rejimga o‘tkaziladi.

6. Gidravlik taqsimlagichni dastagini boshqarib gidravlik silindrni o‘ng chetki holatga o‘rnatiladi (o‘ng tomondagi gidravlik silindr shtoki ichkariga kiritilgan, o‘ng tomondagi holat datchigi shtokni ichkariga kirganligi to‘g‘risida darak beradi).

7. “СБПОС” tugma orqali harakatlanish vaqtini ko‘rsatadigan raqamlar o‘chirib tashlanadi.

8. Drossel DR2 ni asta-sekin ochiladi va taqsimlagich dastagini boshqarish natijasida, gidravlik silindr GS2 shtokni chiqish vaqti o‘rnatiladi, bu vaqt 4,5-6 sekund bo‘lishi kerak.

9. Gidravlik silindrni dastlabki (o‘ng) holatga qaytarish kerak.

10. Gidravlik taqsimlagich dastagini qarama-qarshi holatga o‘tkaziladi. O‘ng tomondagi gidravlik silindr shtoki chiqaboshlaydi. Manometr MN1 (r_1), MN2 (r_2), MN3 (r_3) va MN4 (r_4) larni gidravlik silindr shtoklarini qo‘zg‘alayotganidagi

ko'rsatkich bosimlar qiymatlarini 16-jadvalga yozib qo'yiladi. Agar barcha qiymatlarni yozishga ulgurilmasa tajriba qaytariladi.

11. Gidravlik silindrlar shtoklarini dastlabki (o'ng) holatga keltiriladi.

12. Drossel DR1 ni asta-sekin yopib gidravlik silindr GS1 ni porshenli bo'shlig'ida shtok chap tomonga harakatlansa bosim qiymati 16-jadvaldagi ma'lumotlarga asoslanib o'rnatiladi (manometr MN1 bo'yicha r_1 bosimni). Buning uchun gidravlik silindrlar shtoklarini bir necha marta o'ng tomondan chap tomonga siljitish kerak, taqsimlagichni dastagi holati o'zgartiriladi. Shu bilan birga gidravlik silindr shtoklarini o'ng tomondagi holatdan chap tomondagi holatgacha siljishiga sarflangan vaqt o'lchanadi va qiymatini 16-jadvalga yozib qo'yiladi.

13. 12 banddagi o'lchovlarini har bir bosim r_6 uchun 16-jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra o'lchanadi.

14. Gidravlik silindr GS1ni shtokli bo'shlig'ida bosim qiymati nolga teng deb olganda gidravlik silindrlarni porshenlarga ta'sir qiladigan F_1 va F_2 kuchlar qiymati hisoblab aniqlanadi. Bu kuchlar qiymati hisoblab aniqlashda gidravlik silindrlardagi mexanik va gidravlik yo'qotishlar qiymatlari hisobga olinmaydi.

$$F_1 = S_{P1} \cdot p_1; \quad F_2 = S_{P2} \cdot p_2 - S_{SH2} \cdot r_3,$$

$$\text{bunda } S_{P1} = S_{P2} = \frac{\pi \cdot D_P^2}{4}; \quad S_{SH2} = \frac{\pi \cdot (D_P^2 - d_{SH}^2)}{4}; \quad D_P = 40 \text{ mm}; \quad d_{SH} = 20 \text{ mm}.$$

15. Gidravlik silindr shtokini tezlik qiymatlari hisoblanadi

$$V=L/t,$$

bunda $L=160$ mm – gidravlik silindr shtokini yurish yo'li; t -siljish vaqti.

16. Gidravlik mexanik FIK ni nazariy qiymati hisoblanadi.

$$\eta_{GMX} = \frac{F_1}{F_2},$$

bunda η_{GMX} - yuritmani gidravlik mexanik FIK qiymati.

17. 16-jadvaldagi ma'lumotlarga asoslanib quyidagi bog'lanishlar quriladi: $v_{GM}=f(F_1)$ va $\eta_{GMX}= f(F_1)$ va xulosalar qilinadi.

18. 3-laboratoriya ishidagi ma'lumotlar bo'yicha N1 ni tavsifnomasidagi n ma'lumotlari 16-jadvalga kiritiladi. Nasos N1 ni nazariy gidravlik foydali quvvatini qiymati r_4 bosim qiymatiga mos ravishda hisoblanadi, r_4 bosim MN5 manometrdan olinadi.

$$N_{NS} = Q_N \cdot r_4,$$

bunda N_{NS} – nasos N1 ni chiqish joyidagi gidravlik quvvat; Q_N – nasos N1 ni ish unumi; r_4 – nasos N1 ni chiqish joyidagi bosim.

19. Gidravlik silindrni nazariy foydali quvvat qiymati hisoblanadi

$$N_p = F_1 \times \vartheta$$

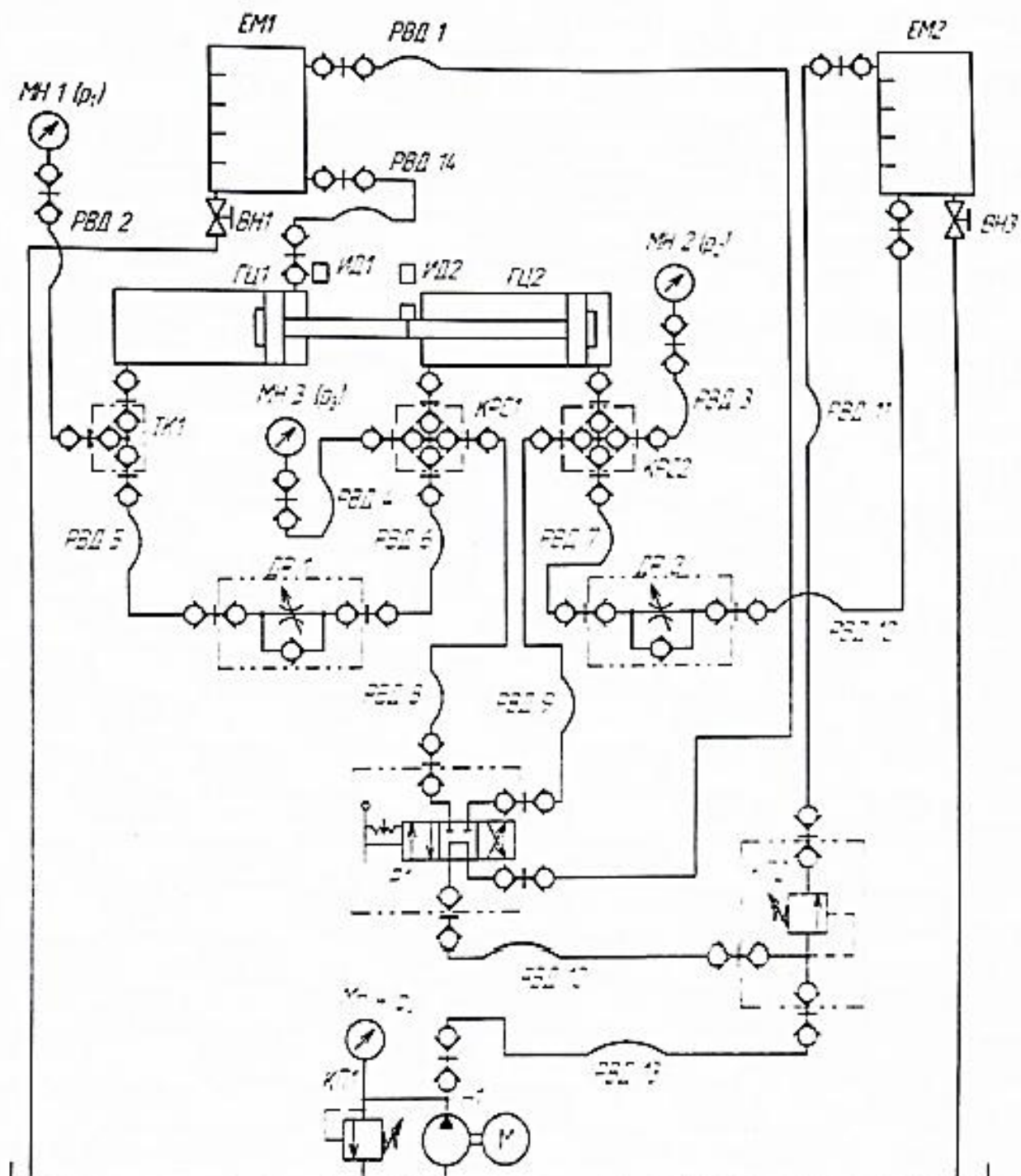
20. Gidravlik yuritmani FIK hisoblanadi

$$\eta_{GM} = \frac{N_{GM}}{N_{NS}}$$

21. 15-jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanib $\eta_{GM} = f(F_1)$ bog'lanish grafigi qurilib xulosa qilinadi.

16-jadval

Parametrlar	Tajriba raqami					
	1	2	3	4	5	6
Gidravlik silindr GS1 ni porshenli bo'shlig'idagi r_1 bosim qiymati, MPa						
Gidravlik silindr GS2 ni porshenli bo'shlig'idagi r_2 bosim qiymati, MPa						
Gidravlik silindr GS2 ni shtokli bo'shlig'idagi r_3 bosim qiymati, MPa						
Nasos N1 ni chiqish joyidagi bosim qiymati r_4 qiymati, MPa						
Gidravlik silindr shtokini siljish vaqti t , s						
Yurituvchi kuch F_2 ni nazariy qiymati, N						
Qarshilik kuchi F_1 ni nazariy qiymati, N						
Ishchi suyuqlik harorati, t°						
Gidravlik silindrni gidravlik mexanik FIK qiymati η_{GMX}						
Gidravlik silindrni nazariy foydali quvvat qiymati (qarshilikni yengadigan yuklanish) N_p , Vt						
Nasos N1 ni nazariy gidravlik quvvat qiymati N_{NS} , Vt						
Gidravlik yuritmani FIK, η_{GM}						



66-rasm. 9-laboratoriya ishini bajarish uchun gidravlik sxema

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. T. O‘zbekiston 2016.
2. Mirziyoyev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak. T. O‘zbekiston 2017.
3. Mirziyoyev SH.M. Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta’minlash yurt taraqqiyoti va xalq faravonligi garovi. T. O‘zbekiston 2017.
4. Mirziyoyev SH.M. O‘zbekistonni rivojlantirishning beshta ustivor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi. T. O‘zbekiston 2017.
5. Flier D.E. Sovremennoe sostoyanie i tendensii razvitiya gidrosistem traktorov i selxozmashin. Analiticheskiy obzor. Pod redaksiyey I.P.Ksenevicha, Minsk: PK OOO “Poli Big”, 1997.
6. Traktori. Konstruksiya. Pod redaksiyey I.P.Ksenevicha, V.M.Sharipova M., Mashinostroenie, 2000.
7. L.A.Goberman. Osnovy teorii, raschyota i proektirovaniya stroitelnix i dorojnix mashin. M., Mashinostroenie, 1988.
8. A.V.Bogatiryov, V.R.Lexter. Traktori i avtomobili. Uchebnik. M., INFR –A, 2015.
9. A.M.Arifjanov, ST.Vafoev, M.Zunnunov. Gidromashinalar gidravlik hisobi. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, 1994.
10. G.L.Kabus. Hidroprivod i navesnie ustroystva traktorov. V voprosax i otvetax. Kiev, “Urojay”, 1990.
11. Teoriya, konstruksiya i raschyot stroitelnix i dorojnix mashin. Pod redaksiyey L.A.Goberman. M., Mashinostroenie, 1979.
12. Z.V.Lovkis. Hidroprivody selxoxozyaystvennix mashin. Minsk, Urojay, 1980.
13. Nikitin O.F., Xolin K.M., Obyomnie gidravlicheskie i pnevmaticheskie privodi. M., 1981.

14. Korpachyov V.P i dr. Osnovi proektirovaniya obyomnogo gidroprivoda. Novosibirsk, 2012.
15. N.S. Galdin. Gidravlicheskie mashini. Obyomniy gidro privodi. Omsk, Sib ADU, 2009.
16. Bashte T.M. i dr. Gidravlika, Gidromashini i gidroprivodi. M. Mashinostroenie, 1982.
17. T.Usmanov, M.S.Karimov, B.S.Mirzaev, Z.SH.Sharipov Hajmiy gidravlik va pnevmatik yuritmalar. T., 2020.
18. Spravochnik konstruktora selkoxozyaystvennix mashin, M., 1967, tom 2.
19. Anthony Esposito. Fluid power with applications. New Jersey 2009.
20. F.Don Norvelle. Fluid power technology. New York. 1995.
21. Volinskiy M.S. Neobyknovennaya jizn obiknovennoy kapli// – Moskva: 1986. – S.144.
22. Latipov K., Arifjanov O., Kadirov H., Toshov V. Gidravlika va gidravlik mashinalar// –Navoiy, 2013. – B.425.
23. _Irisov X.D. Yuqori dispersli tomchilarni shakllantirishning ilmiy-texnik asoslari. – Toshkent: ToshDTU, 2021. 120 b.
24. www.traktor.ru
25. www.avto.ru
26. www.cnh.com
27. www.uzclaasagro.uz
28. www.belarus-tractor.com
29. www.ziyonet.uz

MUNDARIJA

KIRISH.....	5
1-laboratoriya Shesternali nasos valini turli aylanish chastotalarida ishi kavitatsiya va ishchi tavsifnomalarini aniqlash.....	6
2-laboratoriya To‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir qiladigan saqlagich klapanini ishi tavsifnomalarini aniqlash.....	28
3-laboratoriya Nasos-saqlagich klapani tizimini tavsifnomalarini ishi aniqlash.....	44
4-laboratoriya Suyuqlikni quvur o‘tkazgichlardan oqishini tajriba ishi o‘tkazish yo‘li bilan aniqlash.....	51
5-laboratoriya Teskari klapanli drossel tavsifnomasini o‘rganish.....	60
6-laboratoriya Ilgarilama-qaytma ta’sir qiladigan rostlanmaydigan ishi gidravlik yuritmani energiya va mexanik tavsifnomalarini aniqlash.....	66
7-laboratoriya Aylanma harakatlanadigan rostlanmaydigan gidravlik ishi yuritmani energiya va mexanik tavsifnomalarini aniqlash.....	78
8-laboratoriya Drosselli aylanma harakatlanadigan parallel ishi rostlanadigan drossel qo‘llanadigan gidravlik yuritmani energetik va mexanik tavsifnomalarini aniqlash.....	87
9-laboratoriya Drosselli, ilgarilama-qaytma, drossel qo‘llangan ishi gidravlik yuritmani energetik va mexanik tavsifnomalarini tajriba o‘tkazish yo‘li bilan aniqlash.....	91

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1-лабораторная работа	Определение кавитации и рабочие характеристики шестеренчатого насоса при различных частотах вращения его вала..... 6
2-лабораторная работа	Определение характеристики передохранительного клапана прямого действия..... 28
3-лабораторная работа	Определение характеристики клапана системы насос-передохранитель..... 44
4-лабораторная работа	Практическое определение потока жидкости протекающие через трубопроводы..... 51
5-лабораторная работа	Изучение характеристики дросселя обратного клапана..... 60
6-лабораторная работа	Определение энергетической и механической характеристик нерегулируемого гидравлического привода возвратно-поступательного действия..... 66
7-лабораторная работа	Определение энергетической и механической характеристик нерегулируемого гидравлического привода вращательного движения..... 78
8-лабораторная работа	Определение энергетической и механической характеристик параллельно регулируемого гидравлического привода вращательного движения с дросселем..... 87
9-лабораторная работа	Практическое определение энергетической и механической характеристик гидравлического привода возвратно-поступательного движения с дросселем..... 91

CONTENT

Introduction.....	5
1-laboratory work Determination of cavitation and performance characteristics of a gear pump at different shaft speeds.....	6
2- laboratory work Determination of the characteristics of a direct acting pressure relief valve.....	28
3- laboratory work Determination of the characteristics of the valve of the pump-safety system.....	44
4- laboratory work Practical definition of liquid flow through pipelines.....	51
5- laboratory work Study of the characteristics of the check valve throttle....	60
6- laboratory work Determination of the energy and mechanical characteristics of a non-adjustable reciprocating hydraulic drive.....	66
7- laboratory work Determination of energy and mechanical characteristics of an unregulated hydraulic rotary motion drive.....	78
8- laboratory work Determination of the energy and mechanical characteristics of a parallel-controlled hydraulic rotary motion drive with a throttle.....	87
9- laboratory work Practical determination of the energy and mechanical characteristics of a hydraulic reciprocating drive with a throttle.....	91

Kamilov Asil Ikramovich
Quziyev Ulug‘bek Tadjiyevich
Abduraxmonov Shavkat Xasanovich
Xudayqulov Rustam Fayziyevich

“Gidravlik yuritmalar va gidravlik mashinalar”

fanidan o‘quv-laboratoriya ishlari bo‘yicha

O‘quv qo‘llanma

Muharrir: M.Mustafayeva.

Bosishga ruxsat etildi: 26.09.2025 y. Qog‘oz o‘lchami: 60x84 - 1/16
Hajmi: 6,25 bosma taboq. 50 nusxa. Buyurtma №____
“TIQXMMI” MTU bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent-100000. Qori-Niyoziy ko‘chasi 39 uy.

BELGI UCHUN

ISBN 978-991084851-3

