

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
“AVTOMATIKA VA ELEKTROTEXNIKA” fakulteti
“MASHINASOZLIK ISHLAB CHIQARISHINI AVTOMATLASHTIRISH” kafedrası

5311000 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish (kimyo, neft-kimyo
va oziq ovqat sanoati) yo‘nalishi talabalari uchun

“AVTOMATLASHTIRISHNING TEXNIK VOSITALARI”
fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish bo‘yicha

USLUBIY KO‘RSATMA

"TASDIQLAYMAN"

Andijon mashinasozlik instituti

O'quv-uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan

Kengash raisi _____ Q. Ermatov

№ 1 " 19 " 08 2018-yil

"MA'QULLANGAN"

"Avtomatika va elektrotexnika" fakulteti

Kengashida muhokama qilingan va ma'qullangan

Kengash raisi _____ T. Turg'unov

№ 1 " 28 " 08 2018-yil

"TAVSIYA ETILGAN"

"Mashinasozlik ishlab chiqarishini avtomatlashtirish" kafedrası

majlisida muhokama qilingan va tavsiya etilgan

Kafedra mudiri _____ Yo. Kurbonov

№ 1 " 22 " 08 2018-yil

Taqrizchilar:

1. Yo. Kurbonov – AndMI "MICH A" kafedrası dotsenti, t.f.n.
2. N. Karimov – TDAU Andijon filiali "Axborot texnologiyalari va matematika" kafedrası dotsenti, t.f.n.

Tuzuvchi:

E.X. Safarov - AndMI "MICH A" kafedrası katta o'qituvchi

Андижон машинасозлик институти
“Машинасозлик ишлаб чиқаришини автоматлаштириш” кафедраси катта ўқитувчи
Э.Х. Сафаров томонидан “Автоматлаштиришнинг техник воситалари” фанидан
тайёрланган
ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУАГА

ТАҚРИЗ

Ҳозирги кунда замонавий таълим тизимини таълим технологияларисиз тасаввур қилиш кийин. “Автоматлаштиришнинг техник воситалари” фанидан Олий таълим вазирлиги томонидан белгиланган меъёрий ҳужжатлар асосида тайёрланган ушбу ўқув-услубий мажмуа ўз ичига ўқув машғулотларини сифатли, замон талабига мос равишда олиб бориш учун зарур бўлган барча материалларни ўз ичига олади.

“Машинасозлик ишлаб чиқаришини автоматлаштириш” кафедрасида тайёрланган ушбу ўқув-услубий мажмуа ҳозирда Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг талабларига тўла жавоб беради.

Мазкур мажмуанинг таркибида фан бўйича наъмунавий дастурга асосланган ишчи дастур ишлаб чиқилган.

Ишчи дастурдан ташқари мажмуада мавзулар бўйича ўқув услубий материаллар, фан бўйича глоссарий, фанга оид зарурий адабиётлар, мавзулар бўйича электрон тақдимотлар, қўшимча ўқув ва илмий материаллар ҳамда мавзуларни ўзлаштириш учун қўшимча видео материаллар ўрин олган.

Фан бўйича глоссарийда фанга оид тушунча ва терминларнинг ўзбекча, русча ва инглизча номлари, шунингдек уларнинг ўзбекча изоҳи келтирилган.

Фан бўйича зарурий адабиётлар рўйхати келтирилган ва адабиётлар электрон шаклда дискка ёзиб қўйилган.

Ҳар бир мавзу бўйича электрон шаклда тақдимотлар қилинган бўлиб, дискка ёзиб қўйилган.

Бундан ташқари мажмуада қўшимча ўқув ҳамда илмий материаллар ва мавзуларни ўзлаштириш учун қўшимча видео материаллар ўрин олган.

“Машинасозлик ишлаб чиқаришини автоматлаштириш” кафедрасида “Автоматлаштиришнинг техник воситалари” фанидан тайёрланган ушбу ўқув-услубий мажмуани ўқув жараёнида қўллашга тавсия этаман.

АҚХИ, “Олий математика ва ИТ”
кафедраси доценти, Т.Ф.Н.



Handwritten signature

Н. Каримов

MUNDARIJA

T/R	Amaliy mashgʻulotlarning mavzulari	bet
	Kirish	
1	Avtomatlashtirishning pnevmatik texnik vositalarini tadqiq etish.	
2	Avtomatlashtirishning gidravlik texnik vositalarini tadqiq etish	
3	Avtomatlashtirishning elektrik texnik vositalarini tadqiq etish.	
4	Ijro mexanizmlarni hisoblash va tanlash.	
5	Pnevmatik membranali ijro mexanizmlarini (MIM) strukturaviy sxemasini tuzish.	
6	Pnevmatik membranali ijro mexanizmlarini (MIM) kompyuterda modellashtirish va ularni konstruktiv parametrlarini ularni ishlashiga taʼsirini oʻrganish.	
7	Pnevmatik silfonli ijro mexanizmlarini (SIM) strukturaviy sxemasini tuzish.	
8	Pnevmatik silfonli ijro mexanizmlarini kompyuterda modellashtirish va ularni uzatish funksiyalarini va differensial tenglamalarini keltirib chiqarish.	
9	Pnevmatik porshenli ijro mexanizmlarini (PPIM) strukturaviy sxemasini tuzish, shaxsiy kompyuterda modellashtirish va ularni ishlashiga porshenni parametrlarini taʼsirini oʻrganish.	
10	Pnevmatik porshenli ijro mexanizmlarini (PPIM) shaxsiy kompyuterda modellashtirish va ularni ishlashiga porshenni parametrlarini taʼsirini oʻrganish.	
11	Rostlash organlarini hisoblash va tanlash.	
12	Pozitsionerlarni strukturaviy sxemasini tuzib, ularni statik tenglamasini keltirib chiqarish.	
13	Pnevmatik kuchaytirgichlarni strukturaviy sxemasini tuzib ularni hususiyatlarini oʻzgarishiga membranalarni effektiv yuzasining taʼsirini oʻrganish.	
14	Elektr ijro mexanizmlarini strukturaviy sxemalarini tuzib ularni qaysi tipik zvenolarga xosligini keltirib chiqarish. Lokal tarmoqlarini tadqiq etish.	
	Foydalanilgan adabiyotlar	

KIRISH

Bu fan “5311000 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish” yo‘nalishida taxsil oluvchi hamda avtomatika va avtomatlashtirishning dastlabki bilimlariga ega bo‘lgan talabalar uchun mo‘ljallangan. Har bir darsda talabalarga amaliy mashg‘ulot mavzusiga oid topshiriqlar beriladi va o‘rganiladi.

Ko‘rsatmada keltirilgan topshiriqlarni rasmiylashtirish - talabalarning avtomatlashtirish tasavvurini o‘stirishga hamda avtomatlashtirilgan obyektlar to‘g‘risida tushunchalar olishiga qaratilgan.

Asosiy ishlarni o‘qituvchi nazorati ostida auditoriyada o‘tkazish talab qilinadi. Bu o‘rganilayotgan materialning tez qabul qilinishiga va bajarilayotgan ishlarning sifatini oshirishga olib keladi. Talabalarning chuqur va keng bilim egallashlari uchun ularni nazariy materiallar bilan ta‘minlash maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Ushbu ko‘rsatmada laboratoriya mavzusiga oid bilimlar keltirilgan. Keltirilgan bilimlarni talabalar chuqur o‘rganadilar.

Amaliy mashg‘ulot mavzulari avtomatlashtirilgan ob‘yektlarda ko‘p qo‘llaniladigan avtomatlashtirish vositalarini qamrab olgan. Bulardan pnevmatik ijro mexanizmlari, elektr ijro mexanizmlari, turli rostlash qurilmalari, o‘lchash qurilmalari va yozilgan dasturlarda ishlovchi kontrollerlar keltirilgan. Bularni talabalar amaliy mashg‘ulotlarini o‘tkazish davomida o‘zlashtiradilar.

Fanni o‘qitish talabalarni kurs ishlari hamda bitiruv malakaviy ishlarni bajarishda asosiy o‘rinlarni egallaydi.

Amaliy mashg‘ulot ishlarini bajarish davomida talabalar avtomatlashtirishining texnik vositalari bo‘yicha amaliy ko‘nikma va tajriba hosil qiladilar.

1-AMALIY ISH

Mavzu: AVTOMATLASHTIRISHNING PNEVMATIK TEXNIK VOSITALARINI TADQIQ ETISH.

Reja:

1. Avtomatlashtirishning pnevmatik texnik vositalari haqida tushincha.
2. Avtomatlashtirishning pnevmatik texnik vositalarini tadqiq etish.

Pnevmatik qurilmalar mashinasozlikda texnologik jihozlarni avtomatlashtirish va mexanizatsiyalashtirishning effektiv vositalari bo'lib hisoblanadi.

Bu ularning o'ziga hos prinsipial afzalliklaridan kelib chiqadi. Ushbu afzalliklar detallarni qisish va qayd etish jarayonini bajarishda, chiziqli o'lchamlarini nazorat qilishda, detallarni qirrasi bo'ylab burishda, yig'uv jarayonini bajarishda, yuklarni transportlarda tashish, detall va instrument asosiy ishlov berish sirtini tozalashda, sanoat robotlari harakatini amalga oshirishda namoyon bo'ladi. Pnevmatik qurilmalarning bunday prinsipial afzalliklariga quyidagilar kiradi:

- Tuzilishi va hizmat ko'rsatishining soddaligi;
- Yuqori buzilmay ishlash hususiyati mavjudligi;
- Harorat, namlik va changlikning keng diapazonida ishlash ishlash hususiyatini saqlab qolishi;
- Alohida pnevmatik qurilmalar uchun 10...20.000 soatga etadigan katta ishlash vaqti;
- Chiziqli harakat uchun 15m/s, aylanuvchi harakat uchun 20.000 ayl/daq. ga etadigan ijro mexanizmlar siljishining yuqori tezligi;
- Energiyatashuvchi (siqilgan havo)ni uzoq masofalarga uzatishini oddiyligi;
- Energiya ishlab chiqarishni markazlashgan manbai (odatda zavodning compressor tarmog'i);
- Mexanizmning shikastlanishsiz to'xtash va tormozlanish imkoniyati.

Pnevmatik qurilmalar quyidagi kamchiliklarga ega:

- Boshqaruvchi signallarni uzatish tezligining yuqori emasligi;
- Yuklama tebranganda ishchi organlarning ravon siljishini ta'minlashning qiyinligi;

- Siqilgan havoni ishlab chiqish narhining birmuncha qimmatligi.

Stanoksozlikda va umuman mashinasozlikda pnevmatik texnika bosimning uch xil sathida ishlatiladi: yuqori sath (0.2 ... 1.0MPa), o`rta sath (0.1 ... 0.25MPa) va quyi sath (0.001 ... 0.01MPa).

Mashinasozlikda ishlab chiqarish jarayonlarini to`liq avtomatlashtrirish uchun pnevmatik servodvigatellardan tashqari boshqa qurilmalar ham ishlatiladi. Bunday qurilmalarga avvalo turli tuzilishga ega pnevmogidravlik va pnevmoelektrik o`zgartirgichlarni kiritish kerak.

Pnevmoyo`naltiruvchi qurilmalarga pnevmotaqsimlagichlar, teskari pnevmoklapanlar, tez gaz chiqaruvchi pnevmoklapanlar, ish jarayonini ketma-ket bajarishni boshqaradigan pnevmoklapanlar, vaqtli ushlab turishni boshqaruvchi pnevmoklapanlar, shuningdek, pnevmatik mantiqiy elementlar kiradi.

Pnevmotaqsimlagichlar siqilgan havo oqimlarini yo`nalishini ikki yoki undan ko`proq tashqi liniyalarga o`zgartirish uchun ishlatiladi. Tashqi pnevmoliniyalar deganda turli havo o`tkazgichlarni, shu qatori atmosfera bilan bog`lovchi oddiy tirgishni tushinish kerak.

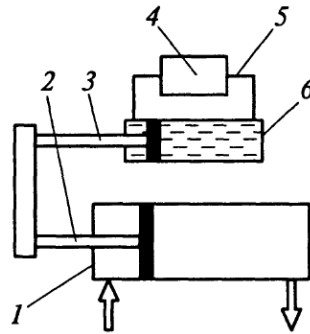
Pnevmotaqsimlagichlar bilan boshqarishning turlicha ko`rinishlari mavjud:

- Operator tomonidan tugma, richag yoki pedalning ta`siri orqali boshqarish;
- Turtkich va rolik ta`sirida harakatlanuvchi tugun tomonidan mexanik boshqarish;
- Elektromagnitli boshqarish;
- Pnevmatik boshqarish(bosimni oshirish yoki kamaytirish yo`li bilan);
- Elektropnevmatik boshqarish(oraliq masofani oshirish yoki kamaytirish yo`li bilan).

Pnevmogidravlik va pnevmoelektrik o`zgartirgichlarning turli ko`rinishlariga quyidagilar ta`aluqli:

- Ishchi gidravlik suyuqlikning siqilgan havo bosimini o`zgarishsiz uzatish uchun mo`ljallangan pnevmosiquvchi;
- Ishchi gidravlik suyuqlikning siqilgan havosi energiyasini bosimning boshqa qiymati bilan uzatishga mo`ljallangan pnevmogidroo`zgartirgichlar;
- Gidrotizimni davomiy ishlashi uchun ishchi suyuqlikni oshirishga mo`ljallangan pnevmogidronasoslar;
- Pnevmozakumulyatorlar;
- Pnevmatik tizimda bosimni yoki bosimlar farqining berilgan sathiga etganda elektr signal berishga mo`ljallangan bosim relesi;
- Bosim indikatorlari.

Havoning siqilishi o'zgaruvchan yuklama sharoitida ishlovchi mexanizmlarni loyihalashda hisobga olinishi zarur bo'lgan mavjud omil bo'lib hisoblanadi, masalan, parmalash va frezerlashga uzatish qurilmalarida. Odatda havoning siqilishi gidravlik tezlik rostlagichlarni uzatish pnevmoyuritmaga ulash yo'li bilan kompensatsiyalanadi(o'rni to'ldiriladi). Bu quyidagi rasmda keltirilgan.



3-rasm. Pnevmoymuritma tezligini gidravlik rostlash sxemasi.

1-ishchi pnevmosilindr; 2-ishchi pnevmosilindr shtoki; 3 – shtok-turtkich; 4 – rostlovchi drossel; 5 – qaytish kanali; 6 – gidrosilindr.

Yuritma o'z ichiga ishchi suyuqlik(moy)ning yopiq aylanishiga ega gidrosilindr 6 va moy sarfini rostlashga hizmat qiluvchi qaytish kanali 5 dagi rostlovchi drossel 4 ni, shtok-turtkich 3, shtok 2 va ishchi pnevmosilindr 1 ni oladi.

2-AMALIY ISH

Mavzu:AVTOMATLASHTIRISHNING GIDRAVLIK TEXNIK VOSITALARINI TADQIQ ETISH.

Reja:

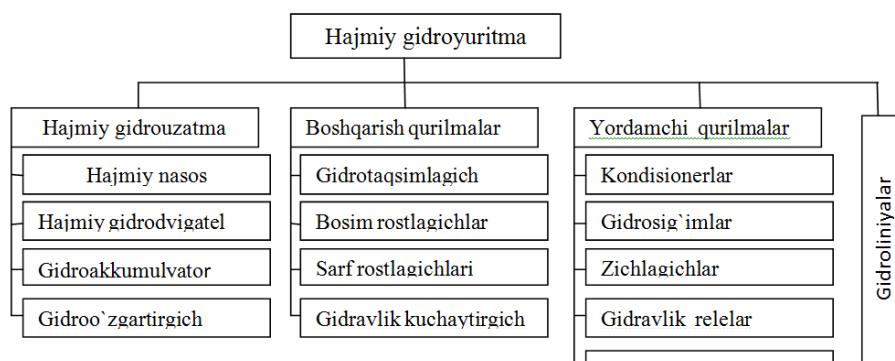
1. Avtomatlashtirishning gidravlik texnik vositalari haqida tushincha.
2. Avtomatlashtirishning gidravlik texnik vositalarini tadqiq etish.

Gidravlik texnik vositalar asosini gidroyuritmalar tashkil etadi.

Gidroyuritma gidrodvigatel chiqish qismining harakat tezligini rostlash va yo`nalishini o`zgartirish funksiyasini baravar bajarish bilan bosim ostidagi ishchi suyuqlik vositasida mexanizm va mashinalarni harakatga keltirishga mo`ljallangan qurilmalar majmuyi hisoblanadi.

Gidroyuritmalar ikki tipli bo`ladi: gidrodinamik va hajmiy. Gidrodinamik yuritmalarda asosan suyuqlik oqimining kinetik energiyasi ishlatiladi. Hajmiy gidroyuritmalarda ishchi suyuqlik bosimining potensial energiyasi ishlatiladi.

Hajmiy gidroyuritmalar gidrouzatmadan, boshqarish qurilmalaridan, yordamchi qurilmalar va gidroliniyalardan tarkib topgan (1-rasm).



1-rasm. Hajmiy gidroyuritma struktura sxemasi.

Gidroyuritmaning kuch qismi hisoblangan hajmiy gidrouzatma hajmiy nasos(yetaklovchi dvigatelning mexanik energiyasini ishchi suyuqlik oqimi energiyasiga o`zgartirgich) va hajmiy gidrodvigatel(ishchi suyuqlik oqimi energiyasini chiqish qismining mexanik energiyasiga o`zgartirgich)dan iborat.

Ba`zi hajmiy gidrouzatmalar tarkibiga gidroakkumulyator ham kiradi. Gidroakkumulyator bu gidrodvigatelni ishga tushirish uchun keyingi safar foydalanish maqsadida bosim ostidagi ishchi suyuqlik energiyasini to`plash uchun mo`ljallangan. Bundan tashqari, hajmiy gidrouzatmalar tarkibiga gidroo`zgartirgichlarni ham kiritish mumkin. Gidroo`zgartirgichlar P bosim va Q sarf qiymatga ega ishchi suyuqlik oqimi energiyasini boshqa P va Q qiymatga ega boshqa oqim energiyasiga o`zgartirib beruvchi hajmiy gidromashinalar hisoblanadi.

Boshqarish qurilmalari oqim yoki boshqa gidroyuritma qurilmalari orqali boshqarish uchun mo'ljallangan. Bunda oqim bilan boshqarishda gidrotizimdagi bosim va sarfni o'zgartirish yoki ma'lum sathda saqlash, shuningdek, ishchi suyuqlik oqimining harakat yo'nalishini o'zgartirish tushiniladi.

Boshqarish qurilmalariga quyidagilar kiradi:

1) Ishchi suyuqlik oqimining harakat yo'nalishini o'zgartirish, gidrodvigatelni ishga tushirishning talab qilingan ketma-ketligini ta'minlash, chiqish qismlarning harakat yo'nalishini o'zgartirish va shu kabilar uchun hizmat qiluvchi **gidrotaqsimlagichlar**;

2) Gidrotizimdagi ishchi suyuqlik bosimini rostlash uchun mo'ljallangan **bosim rostlagichlari**(saqlagichli, reduksion, qayta quyuvchi va boshqa klapanlar);

3) Ishchi suyuqlik oqimi bilan boshqarish yordamida **sarfni rostlagich**(oqimlarni bo'lgich va yig'gichlar, oqim drossellari va rostlagichlari, yo'naltiruvchi klapanlar);

4) Nasoslar, gidrodvigateklar yoki boshqarish signali quvvatini baravar kuchaytirish bilan ishchi suyuqlik vositasida boshqarishning boshqa qurilmalar ishlashi orqali boshqarish uchun zaruriy **gidravlik kuchaytirgichlar**.

3-AMALIY ISH

Mavzu: AVTOMATLASHTIRISHNING ELEKTRIK TEXNIK VOSITALARINI TADQIQ ETISH.

Reja:

1. Avtomatlashtirishning elektrik texnik vositalarini tadqiq etish.
2. Elektr ijro mexanizmlarini strukturaviy sxemalarini tuzish va ularni qaysi tipik zvenolarga xosligini keltirib chiqarish.

Elektromagnitli ijro mexanizmlari

Umumiy ma'lumotlar. Avtomatik rostdash va pozitsion ishlash prinsipini boshqarish tizimlarida elektr toki energiyasini ishchi organing ilgarilanma-qaytma harakatiga o'zgartirib beruvchi elektromagnitli uzatmalarga ega ijro mexanizmlari sifatida ancha keng tarqalgan elektromagnitli ijro mexanizm(EMIM)lari mavjud.

EMIM boshqarish ob'yektining rostdash organiga ta'sir ko'rsatish maqsadida elektr tokini mexanik siljishga o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Bu ijro mexanizmlari elektr signalni mexanik siljishga o'zgartirib beruvchi eng keng tarqalgan o'zgartirgichlar hisoblanadi. EMIM mexanizmlar, elektr apparatlar va relelar qatori uzatmali va boshqarish qurilmasi sifatida qo'llaniladi. Masalan, yuk ko'taruvchi va tormozli elektromagnitlarda, kommutatsion apparatlarni ulash va uzish uzatmalarida, elektromagnit kontaktorlarda, avtomatik rostdagichlarda, mexanik, pnevmatik va gidravlik zanjirlarni ulash va uzish, aylanuvchi vallarni qo'shish va ajratish, klapanlar, ventillar, zaslonkalar, zolotniklarni bir necha nyuton kuch bilan bir necha millimetrli uncha katta bo'lmagan masofalarga ochish va yopish uchun mo'ljallangan uzatmalarida qo'llaniladi.

EMIM o'zgarmas tokda qanday ishlasa, o'zgaruvchan tokda ham shunday ishlay oladi. Lekin, doimiy tok elektromagnitlari o'zgaruvchan elektromagnitlarga qaraganda ancha keng ishlatiladi, madomiki bir xil o'lchamlarda ular katta yuk tortish kuchini oshir ekan, parametrlarning ancha yuqori stabilligiga ega, konstruktiv jihatdan sodda va arzon. Ularning tok ta'minoti uchun o'zgaruvchan tok tarmog'i va ichiga o'rnatilgan to'g'rilagich ishlatiladi.

Bunday qurilmalarning xarakterli xususiyati shundan iboratki, ular faqat ikki pozitsiyali("ochiq" – "yopiq") rostdash va boshqarish sxemalarida ishlaydi. Bu shu bilan tushuntiriladiki, rostdash organi faqat elektromagnit o'zagining ikkita mumkin bo'lgan joylashish holatlariga to'g'ri keladigan ikki chetki vaziyatlarda joylashishi mumkin. Misol uchun, birinchi – tok ulandi, o'zak tortib oladi va klapan ochadi; yoki ikkinchi – tok uziladi, o'zak qo'yib yuboradi va klapan yopadi.

Ko'p pozitsiyali(uch va undan ko'p holatga ega) elektromagnitli ijro mexanizmini umuman olganda qurish mumkin. Lekin, bu masalani hal etishda katta qiyinchiliklar mavjud, shuning uchun ko'p pozitsiyali uzatmalar keng tarqalmagan.

EMIM ni elektrodvigatelli IM bilan solishtirganda konstruksiyasi va boshqarish sxemasining oddiyligi, kichik vazn va o'lchamga egaligi hamda ancha arzonligi bilan farq qiladi. Reduktorning yo'qligi tufayli ular ekspluatatsiyada ancha ishonchlidir.

EMIM vazifasiga ko'ra quyidagicha farqlanadi:

- ferromagnit jismlar holatini qayd etish uchun mo'ljallangan tutib qoluvchivchi elektromagnit. Masalan, ferromagnit materiallardan predmedlarni ko'taradigan elektromagnitlar. Ular ish bajarmaydilar, ulardan faqat hisob kitob qilingan ma'lum kuch talab etiladi.

- ijro qurilmalarni siljitishga hizmat qiluvchi uzatmalar, masalan, klapanlar, zolotniklar va zaslonkalar. Shuningdek, ular kontaktorlarda, elektromagnit muftalarda va boshqalarda ishlatiladi. Bu elektromagnitlar ma'lum belgilangan ishni bajaradi, shuning uchun ular aniq bir kuchda siljishga hisob kitob qilingan bo'ladi.

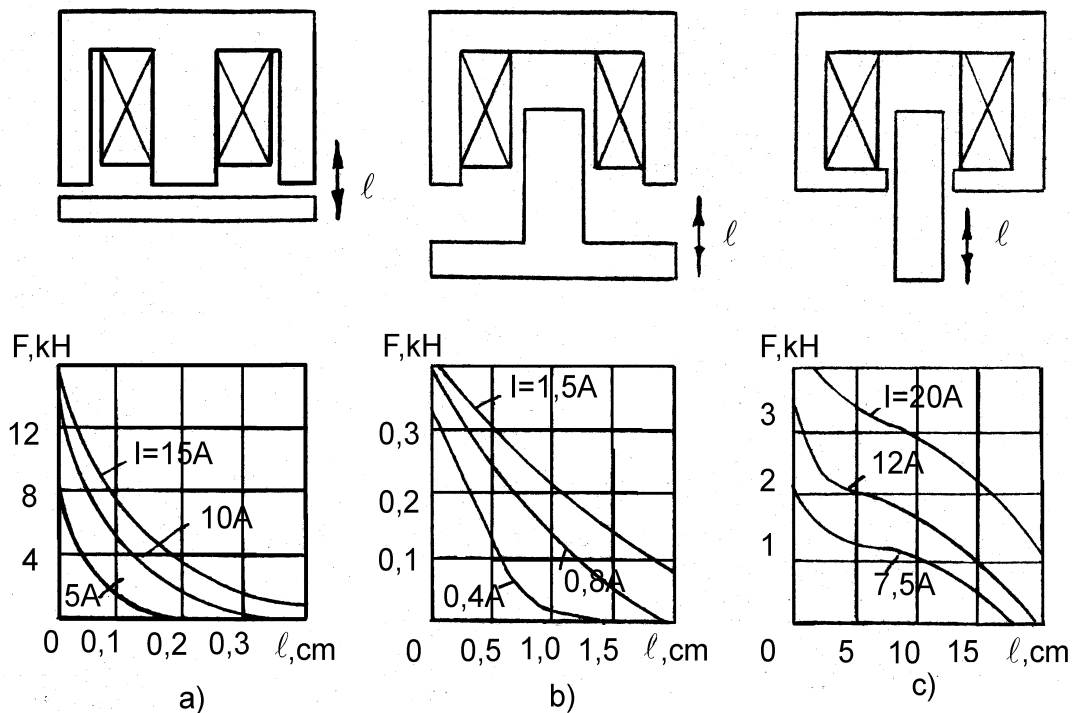
Elektromagnitlar konstruktiv ijrosi bo'yicha quyidagiga bo'linadi:

- tashqi kuch bilan tortiluvchi yakorga ega klapanli elektromagnitlar; ular uncha katta bo'lmagan yakor siljishiga ega(millimetr) va katta kuchni uyzaga keltiradi;

- ilgariylanma – qaytma harakatga ega yakori to'g'ri yuradigan elektromagnitlar; ular solenoidli elektromagnitlar deb nomlanadi, yakor katta harakat yo'liga ega va yuqori darajada tez harakatlana oladi.

Doimiy va o'zgaruvchan tok elektromagnitlari. To'g'ri yuradigan elektromagnitlar o'zgaruvchan(bir fazali va uch fazali) va doimiy tokli bo'lishi mumkin. Ularning asosiy xarakteristikalar – yakor yo'li, yakor va yuk tortuvchi kuch orasidagi bog'liqlik, yakor holati(uning siljishi bilan) va elektr energiya sarfi o'rtasidagi bog'liqlik va yeyilish vaqti. Bu xarakteristikalar sirtmoq va yakordan tuzilgan magnituzatma shakliga, magnitlovchi cho'lg'am joylashishiga va ta'minlash toki(o'zgaruvchan va o'zgarmas) xiliga bog'liq bo'ladi.

Yakor yo'li(uning maksimal siljishi)ga bog'liq holda qisqa yo'lli(1a – rasm) va uzun yo'lli(1b,c – rasm) elektromagnitlarga bo'linadi.



1-rasm. Magnit uzatmalarning shakllari va elektromagnitlarni yuk tortish xarakteristikalari: a – qisqa yo`llilar; b,c – uzun yo`lli.

Elektromexanik muftalar

Mufta – ikkita valni ulashga hizmat qiluvchi, ya'ni yetakchi valdan yetaklanuvchi valga aylanuvchi momentni uzatuvchi qurilma. Yetaklovchi val uzatmali dvigatel bilan aylanadi, yetaklanuvchi val esa yuklama bilan bog`liq. Agar mexanik momentni uzatish elektrik hodisa tufayli sodir bo`lsa, ushbu mufta elektromexanik mufta deyiladi. Mufta bilan boshqarish bunda elektr signal yordamida amalga oshadi, demak, elektromexanik mufta elektr signalni mexanik aylanuvchi momentga o`zgartiruvchi qurilmadan iborat.

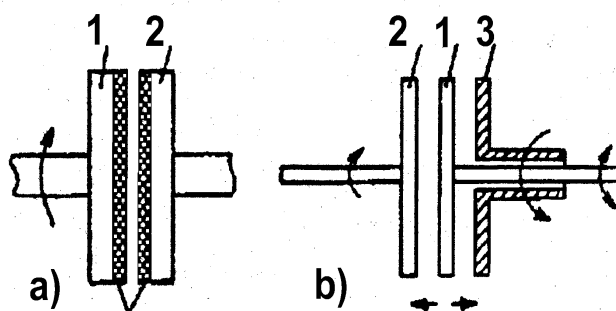
Elektromexanik muftalar ijro elementlari sifatida qo`llaniladi. Ular uzatmali dvigatellar sifatida sozlanmaydigan elektr va noelektr dvigatellarni qo`llab foydalangan holda boshqariluvchi aylanish tezligiga ega ijro dvigatelni o`rmini egallaydi. Bu esa avtomatik tizim sxemasini va konstruksiyasini soddalashtiradi va ishonchliligini oshiradi.

Lekin, elektromexanik muftalarning odatdagi boshqariluvchi eletrodvigelga qaraganda asosiy afzalligi ularning tez harakat qilishidir. Bu yetaklanuvchi val bilan bog`langan muftaning aylanuvchi qismlari inersiya momentini dvigatelga ta'sir qilinayotganda yuklama tezligiga ega boshqarish tizimining tez harakatini aniqlovchi uzatmali dvigatel inersiya mimentini ancha kichiklashtirishi mumkinligi bilan tushintiriladi.

Ta'sir prinsipiga ko'ra elektromexanik muftalar ikkita asosiy tipga bo'linadi: ishqalanish elektromexanik muftalari va sirpanish elektromexanik muftalar. Ular aksariyat hollarda ikkita asosiy funksiyani bajaradi:

1. Uzatmali dvigatelni ishchi mexanizm bilan birlashtirish va ajratish.
2. Uzatmali dvigatelning aylanish tezligiga bog'liq bo'lmagan holda ishchi mexanizm aylanish tezligini sozlash.

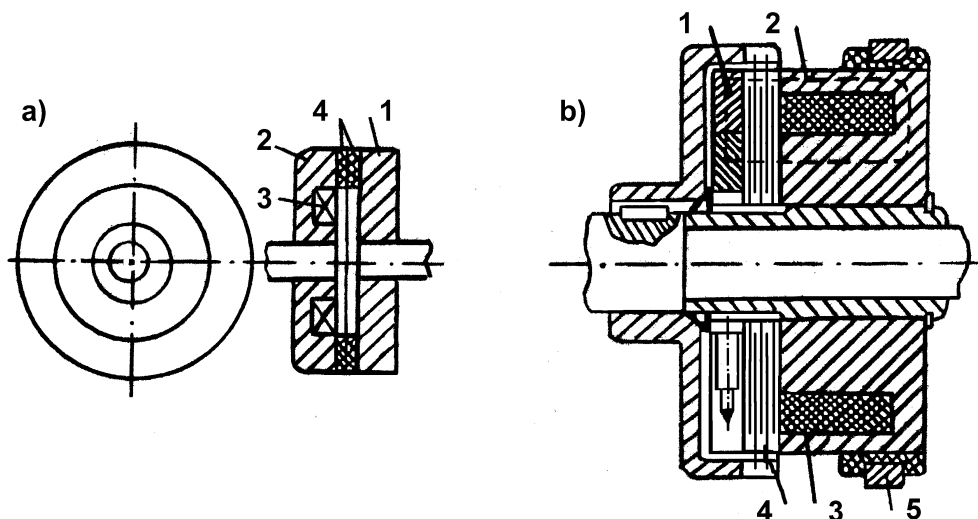
Ishqalanish elektromexanik muftalar o'z navbatida quruq ishqalanish va ferrokukunli ishqalanish muftalarga bo'linadi.



2-rasm. Quruq ishqalanish muftalarining ishlash prinsipi:

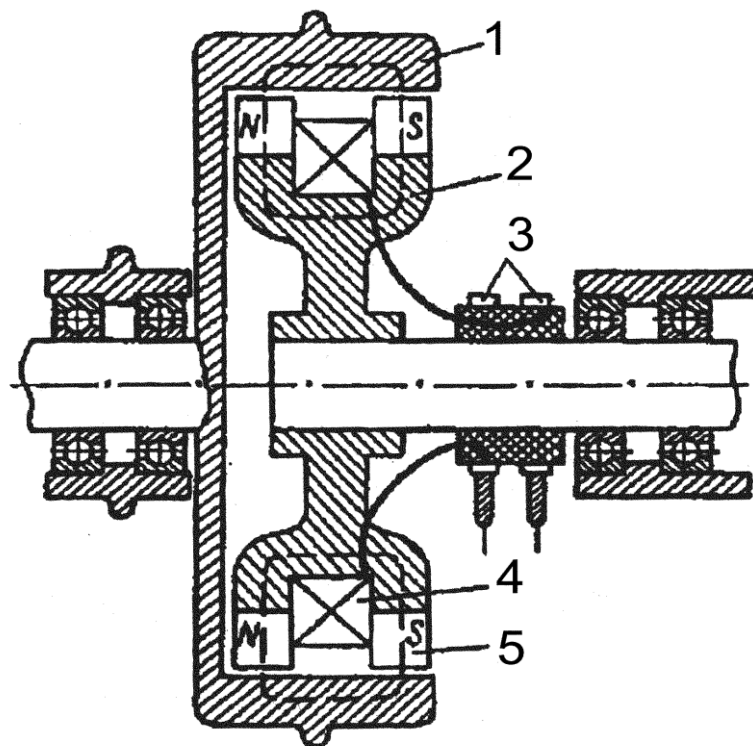
a) reversiv

b) noreversiv



3-rasm. Elektromagnitli boshqarishli ishqalanish muftasi:

a – bir diskli, b – ko'p diskli; 1 – yakor, 2- magnituzatma, 3 – cho'lg'am, 4 – ishqalanish diski, 5 – kontakt halqa.



4-rasm. Sirpanish elektromexanik muftasi:

1 – yakor; 2 – inductor; 3 – kontakt halqa; 4 – induktor cho'lg'ami; 5 – induktor qutbi.

4-AMALIY ISH

MAVZU: IJRO MEXANIZMLARNI HISOBLASH VA TANLASH.

Reja:

1. Ijro mexanizmlarni haqida tushincha.
2. Ijro mexanizmlarni hisoblash va tanlash.

Elektromagnitli ijro mexanizmlar EMIM ni hisoblash. Elektromagnitli ijro mexanizmlarini hisoblash masalasiga konstruktiv o'lchamlarni va qurilma ishining berilgan shartga mos elektromagnitlar cho'lgamlari ma'lumotlarini topish kiradi.

Odatda quyidagilar boshlangich shartlar hisoblanadi:

- hisob kitob yoki eksperimental yo'l bilan olingan aks ta'sir (mexanik) tavsifi;
- cho'lg'amga kelayotgan kirish signalining toki va kuchlanishi;
- vaqt parametrlari;
- o'lchamlari, ogirligi va narxi

Bundan tashqari, ekspluatatsiya qilishning asosiy shartlarini hisobga olish kerak: atrof muhit harorati, namligi, changligi, vibratsiyaning mavjudligi.

EMIM ning asosiy ko'rsatkichlariga quyidagilar ta'aluqli:

-shartli foydali ish

$$A = F \cdot L,$$

bu yerda F – yakorning ma'lum holatidagi tortish kuchi; L – yakor harakat yo'li o'lchami;

- $K_e = m/A$ koefitsiyent bilan tavsiflanuvchi elektromagnitning vazn tejamlilik ko'rsatkichi

bu yerda m – elektromagnit massasi;

- konstruktiv omil

$$K_o = \sqrt{\frac{F_b}{L}},$$

bu yerda F_b – boshlangich tortish kuchi.

Magnit tizimining **asillik ko'rsatkichi** umumlashgan ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi

$$K_a = A/(m \cdot P \cdot v),$$

bu yerda P – iste'mol qilinayotgan quvvat; v – atrof muhit harorati ta'sirida cho'lg'am haroratining ortishi.

Boshqa bir xil sharoitlarda, ya'ni magnit maydon va geometrik o'lchamlarning bir xil qiymatlarida doimiy tok elektromagnitining tortish kuchi o'zgaruvchan tok elektromagnitiga nisbatan ikki marta ko'p.

Konstruktiv omilni tanlashda elektromagnit o'zak uzunligi yakor yo'li kattaligining oshishiga proporsional ortishini, uning ko'ndalang kesimi esa talab qilingan elektromagnit tortishish kuchining kvadrat ildiziga proporsional ekanini nazarda tutish kerak. Loyihalash tajribasi asosida **Ko** ning quyidagi qiymatlari tavsiya etiladi: to'g'ri yo'lli elektromagnit uchun – 400; klapanli uchun – 2900.

Cho'lg'amlar qizishini hisoblash qizishning o'rtacha ruhsat etilgan harorati $\nu_{\text{ruhsat}} = 85...90^{\circ}\text{C}$ deb hisoblab o'tkaziladi. Qizish haroratini cho'lg'am qarshiligi orttirmasi bo'yicha aniqlaymiz

$$\nu = (R_{\nu} - R_0) / (R_0 \cdot \alpha) + \nu_0,$$

bu yerda R_{ν} - qizigan cho'lg'am qarshiligi; R_0 - cho'lg'amning 20°C dagi qarshiligi; ν_0 - atrof muhit harorati; α - cho'lg'am simi qarshiligining harorat koeffitsiyenti.

Qizish haroratining ortishi hizmat qilish muddatini qisqarishiga va cho'lg'am izolyatsiyasining emirilishiga olib keladi.

EMIM ning ishchi sikli uch davrdan iborat: yeyilish, ulanish holati va dastlabki vaziyatiga qaytish. Elektromagnit ulangandan so'ng cho'lgamdagi tokning tegizish toki qiymatigacha oshishi qachonki elektromagnit kuch tashqi qarshilikni yenganda sodir bo'ladi va yakor harakatga keladi. Elektromagnit yakoriga elektromagnit tortishish kuchidan tashqari statik qarshilikning aks ta'sir kuchi, yopishqoq ishqalanish kuchi va inersiya kuchi ta'sir qiladi. Yakorning harakat vaqtini baholash yakorning barcha harakat yo'li davomida va yopishqoq ishqalanish yo'qligida dinamik kuchning o'zgarmasligini taxmin qilgan holda olib boriladi.

Bayon qilingan o'ziga tortish vaqtini hisobga olgan holda quyidagicha aniqlash mumkin

$$T_{o'z, \text{ tor}} = \sqrt{2 \frac{m \cdot L}{F - F_c}},$$

bu yerda F_c – statik qarshilikning aks ta'sir kuchi; uzilish vaqti esa

$$T_u = \sqrt{2 \frac{m \cdot L}{F_c}}.$$

ga teng

5-AMALIY ISH

Mavzu: PNEVMATIK MEMBRANALI IJRO MEXANIZMLARINI (MIM) STRUKTURAVIY SXEMASINI TUZISH.

Reja:

1. Pnevmatik membranali ijro mexanizmlarini haqida tushincha.
2. Pnevmatik membranali ijro mexanizmlarini strukturaviy sxemasini tuzish.

Pnevmatik ijro mexanizmlari rostlash yoki buyruq beruvchi asbobdan keluvchi bosimning kirish signalini boshqarish ob'ektiga energiya yoki moddalarni kelishi yoki ketishini o'zgartiradigan rostlash organi ko'chishiga mo'ljallangan.

Har qanday pnevmatik ijro mexanizm rostlash organi bosimining buyruqli signalini qabul qiluvchi uzatmadan iborat.

Avtomatik rostlash tizimlariga kiruvchi ijro mexanizmlari ko'chishning barcha diapazonidagi rostlash organining ko'chishiga qarshi ta'sir qiluvchi kuchlarni yengish uchun etarli kuchlarni oshirishi, detektorlaydigan moddalarga ega bo'lishi, sezgirlikka, tizimning boshqa elementlarini analogik ko'rsatkichlari bilan tenglashtirsa bo'ladigan lyuft(mashina qismlari o'rtasidagi juda tor oraliq) va gisterezisga ega bo'lishi shart.

Ishlash prinsipi bo'yicha pnevmatik ijro mexanizmlari ilgarilanma harakat, aylanma harakat va purkovchi mexanizmlarga bo'linadi.

O'z navbatida ilgarilanma harakat mexanizmlari porshenli, membranali va silfonli mexanizmlarga bo'linadi, aylanma harakat mexanizmlari esa shesterniyali, parrakli va porshenli mexanizmlarga bo'linadi.

Ilgarilanma harakat ijro mexanizmlari

Membrana uzatmali ijro mexanizmlarda rostlash organi ko'chishi elastik membrana egilishi bilan sodir bo'ladi. Membranali uzatma boshqa uzatmalar bilan bosimga sezgirligi boyicha taqqoslanganda yuqori zichlashtirishlarda mexanik ishqalanish yo'qligi tufayli hozirgi kunda juda keng tarqalgan.

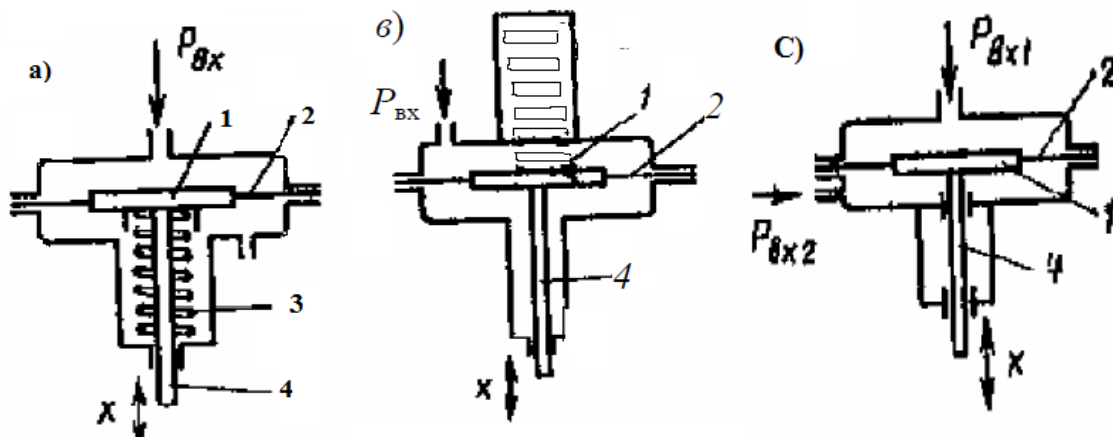
Qattiq markazga ega elastik membrana kirish bosimini uzatma shtoki ko'chishiga o'zgartiruvchi element bo'lib xizmat qiladi. Qattiq markazga ega elastik membrananing kuchaytirish kuchi membrananing effektiv maydoni(yuzasi)ga bog'liq.

Kirish bosimi P_{kir} va shtokning X yo'li o'rtasidagi proporsionallik sathni muvozanatlovchi prujinaning deformatsiya kuchi hisobiga erishiladi.

Standart bosimlar $((0.2...1.0)*10^5 Pa)$ da membranali uzatma kuchytirish kuchi 500 va undan ko'proq kilogrammlarga etishi mumkin.

Membranali uzatmalar bir yoqlama va ikki yoqlama ta'sirlarga bo'linishi mumkin.

Quyidagi rasmning a va b rasmlarida prujinasi membrananing ustida va ostida joylashgan bir yoqlama ta'sirga ega membranali uzatmalar sxemasi ko'rsatilgan.



Shu va boshqa uzatmalarda prujinalar kirish bosimini uzatishda siqish uchun ishlaydi. Bir yoqlama ta'sir uzatmalarida shtokning avvalgi holatiga qaytishi prujina yordamida amalga oshiriladi.

Ikki yoqlama ta'sir uzatmalarida boshqarishning havo bosimi membrananing ikkita tomonidan yuboriladi. Shu sababli shtokning ikkala yo'nalishdagi harakati membrananing u yoki bu tomoniga siqilgan havoni jo'natishga sabab bo'ladi.

Membrana-prujinali ijro mexanizmlar chiqish zvenosining harakati yo'nalishiga bog'liq holda to'g'ri va teskari harakat ijro mexanizmlariga bo'linadi.

MIMning belgilariga quyidagilar kiradi: mexanizm tipi, membrananing berkitish diametri, chiqish zvenosining to'liq yo'li, qo'shimcha bloklarga ega komplekti, atrof-muhit parametrlariga bog'liq mexanizm guruhi, standart. Misol uchun, 320mm membrana tirgish diametriga, chiqish zvenosining 25mm li to'liq yo'lga, atrof-muhit harorati (-30)dan (+50)^oC gacha bo'lgan oraliqda ishlay oladigan pozitsionerga ega to'g'ri harakat membranali ijro mexanizmi МИМ ППХ -320-25-02-II (ГОСТ 17433-80) tarzida belgilanadi.

Pnevmatik IM larini o'rnatishda montaj oldi tekshirishning ahamiyati ularni demontaj qilish va almashtirishga ko'p mehnat va vaqt sarflanishi bilan ortib boradi.

Montaj oldi tekshirish quyidagilarni o'z ichiga oladi: shtokning o'z yo'lidan og'ishi, asosiy hatolik va variatsiya(juz'iy o'zgarish)lar, sezgirlikning boshlanish holati, shtok uzunligini sozlash.

Shtokning haqiqiy maksimal va shatli yo'li og'ishini tekshirish uchun reduktor(suyuqlik, gaz kabilar bosimini bir me'yorda saqlab turadigan yoki boshqa joyga o'tkazadigan asbob) yoki zadatchik (beruvchi) orqali IMi

kallak(golovka) shtutseri(sirti rez'bali kalta truba parchasi)ga namunaviy(eng yaxshi o'lchashga ega) manometrda nazorat qilinadigan 0.02 va 0.1MPa bosimli havo yuboriladi.

Modomiki, IM shkalasi past aniqlikka ega ekan, shkalaga holat indikator o'rnatiladi yoki kirish signali(0.02-0.1MPa)ning o'zgarish diapazoni va uning haqiqiy qiymati o'rtasidagi farq bo'yicha og'ish aniqlanadi.

Buning uchun IM kallagidagi bosimni o'zgartirib, ko'rsatkichni 100% belgisiga o'rnatiladi, shuningdek IM kallagida P_{100} havo bosimi o'rnatiladi.

Haqiqiy maksimal va shartli yo'l farqining shartli yo'lga nisbati quyidagicha

$$X = ((P_{100} - P_0) - 0.02) * 100\% / 0.08$$

Xning qiymati ortig'i bilan 40% bo'lishi shart.

Agar X ko'proq bo'lishi mumkin bo'lsa, IM prujinasi ishchi o'ramlarining tarangligini rostlaydi. $(P_{100} - P_0) > 0.08$ bo'lganda qisuvchi gaykani burab qotiradi, $(P_{100} - P_0) < 0.08$ bo'lganda gaykani bo'shatadi.

Shtok yo'lini aniq o'lchash imkoniyati bo'lganda Imning asosiy hatoligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\gamma = (S_{his} - S_{haq}) * 100 / S_{sh}$$

bu erda S_{his} , S_{haq} va S_{sh} lar IM shtokining mos ravishda hisoblash, haqiqiy va shartli ko'chishlari, mm.

IM shtok yo'lini aniq o'lchash imkoniyati bo'lmaganda IM kallagidagi bosimni kirishga beradi, ko'rsatkichni tekshirilayotgan nuqtaga o'rnatadi va namunaviy manometrda buyruqli bosim o'lchab chiqiladi. Tekshirilayotgan nuqtada bosimning hisoblash qiymati quyidagicha

$$P_{his} = [(0.08 * S_{his}) / S_{sh}] + 0.02$$

Masalan, nuqta uchun 25% bo'lsa

$$P_{his} = 0.08 * 0.25 + 0.02 = 0.04 \text{ Mpa}$$

U holda, asosiy hatolik, % da

$$\gamma = (P_{his} - P_{haq}) * 100 / 0.08$$

bu erda P_{his} va P_{haq} lar bosimning hisoblash va haqiqiy qiymatlari, MPa.

Shtok yo'lining 40, 75 va 100% ga mos shartli yo'l qiymatlarida asosiy hatolik qiymatini bosim oshgan va pasaygan paytda ketma-ket aniqlaydi.

Variatsiya(unchalik katta bo'lmagan hatoliklar) shartli yo'lga buyruq-signalining bitta va boshqa qiymatida shtokning to'g'ri va teskari yo'li haqiqiy qiymatlari o'rtasidagi eng katta farq nisbati kabi aniqlanadi.

$$B=(S'_{\text{haq}}-S''_{\text{haq}})*100/S_{\text{sh}}$$

bu erda S'_{haq} , S''_{haq} va S_{sh} lar mos ravishda shtok yo`lining haqiqiy to`g`ri, haqiqiy teskari va shartli qiymatlari, mm

yoki

$$B=(P'_{\text{haq}}-P''_{\text{haq}})*100/0.08$$

bu P'_{haq} , P''_{haq} – bosimning to`g`ri va teskari haqiqiy qiymatlari, MPa. Asosiy hatolik va variatsiya qiymati 1.5;2.5;4.0 aniqlik sinflari klapanlariga mos keluvchi 1.5;2.5 va 4% ga teng ruhsat etilgan asosiy hatolikdan oshmasligi shart.

Agar hatolik va variatsiya ruhsat etilgan qiymatlaridan yuqori bo`lsa, salnik(tirqishlarni berkitib turuvchi detal, qoplama)ning qisilishini kamaytirishni imkoniyat boricha tekshiradi, shtokning mexanik shikastlanishi(qiyshayishi,gadur-budurligi, qirilgan joyi)ni tekshiradi va bartaraf qiladi.

Sezgirlikning boshlanish holati buyruq signali to`liq diapazonining 20, 50 va 80% qiymatida kuchaytirishda qanday bo`lsa, kamaytirishda ham shunday aniqlanadi. Sezgirlikning boshlanish holatini aniqlash uchun P_k ni shtokning tegish momentigacha ravon oshiradi(kamaytiradi) va manometrda o`lchash o`tkizadi.

Buyruq signalining hisoblash qiymati va shtokning tegish momenti orasidagi nisbat va foizlarda ifodalangan buyruq signalining o`zgarish diapazoni sezgirlikning boshlanish holatini beradi. Sezgirlikning boshlanish holati 1.5;2.5;4.0 aniqlik sinfi mexanizmlari uchun 0.4; 0.6 va 1% dan oshmasligi shart.

IMni tekshirib bo`lgandan so`ng rostlovchi organ shtoki uzunligini sozlash kerak. Buning uchun kirishga “H3” tip klapanlari uchun 0.02MPa (normal yopish) va “HO” klapanlari uchun 0.1MPa(normal ochish) bosim ostida havo yuboriladi. Bunday bosimlarda shtokka qo`yilgan qo`lni sezishni turtki orqali aniqlash uchun zatvor uyaga zich kirgazilishi shart. Yopilish momenti IM va rostlash organi shtokining biriktiruvchi muftasi bilan rostlanadi.MIMning bir tipini boshqasiga o`zgartirish zarur bo`lganda, masalan “H3” ni “HO” ga, MIMning yuqori qopqog`i va klapaning quyi qopqog`i olinadi, yuqori va quyi uyalar joyini o`zgartirish bilan zolotnik(bug`, suyuqlik va gaz taqsimlovchi klapan)dan shtok burab chiqariladi va uning qarama-qarshi tugash qismiga mahkamlanadi. Shtok pastdan tirqish orqali yuboriladi va klapani yig`ishtiradi. Shkalali plastinkani ustida “Yopiq” deb yozilgan holatida o`rnatiladi.Shtok uzunligi sozlanadi.

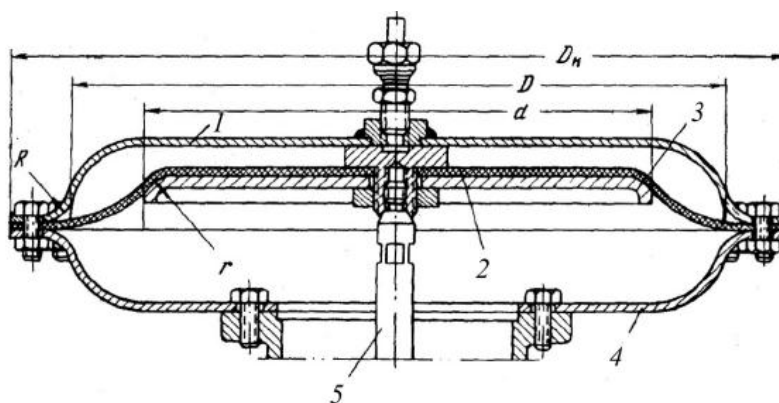
6-AMALIY ISH

Mavzu: PNEVMATIK MEMBRANALI IJRO MEXANIZMLARINI (MIM) KOMPYUTERDA MODELLASHTIRISH VA ULARNI KONSTRUKTIV PARAMETRLARINI ULARNI ISHLASHIGA TA'SIRINI ORGANISH.

Reja:

1. Pnevmatik membranali ijro mexanizmlarini kompyuterda modellashtirish.
2. Pnevmatik membranali ijro mexanizmlarini konstruktiv parametrlarni ularning ishlashiga ta'sirini o'rganish.

Unchalik tarang bo'lmagan membranaga ega membranali ijro mexanizmlari MIM pnevmoavtomatikada rostlash organlarining uzatmasi sifatida keng qo'llaniladi. MIM turli modifikatsiyalangan bo'lishi mumkin: pozitsionerlari bo'lmagan prujinali, pozitsionerlarga ega prujinali, pozitsionerlarga ega prujinasiz. Membranali prujinali ijro mexanizmlari yuqori va quyi qopqoqlar hamda membranadan iborat ishchi bo'shliqqa ega. Mexanizm shtoki ilgarilanma-qaytma harakat qiladi. Siljituvchi kuch ishchi bo'shliqda membranaga bir yo'nalishda bosim ta'sir qilishi hisobiga, teskari yo'nalishda esa siqilgan prujinaning elastik kuchi hisobiga hosil bo'ladi. Prujinaning mavjudligi ishchi bo'shliq bosimi hamda ijri mexanizmining chiqish qismi holati ortasida ma'lum munosabatni yaratadi. Membranali ijro mexanizmining mavjud afzalligi konstruksiyasining oddiyligi hisoblanadi, rostlash klapanlarining uzatmalari sifatida keng qo'llaniladi. Membranali pnevmouzatma pozitsioner qo'llanilishi hisobiga yanada yaxshi ishlashi mumkin. Pozitsioner pnevmouzatmaga bir yo'nalishli harakatni ta'minlaydi, uning sezgirligini va inersionligini oshiradi, buyruq signali qiymatiga mos ravishda pozitsiyaga o'tish aniqligini oshiradi.



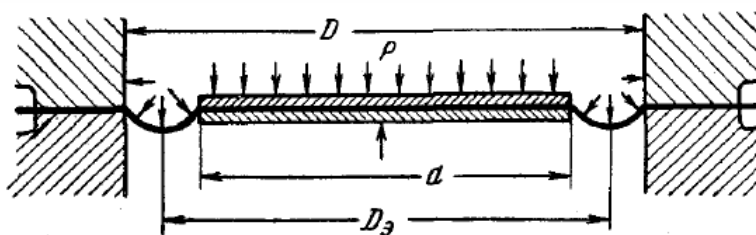
1-rasm. Membranali ijro mexanizmining ishchi bo'shlig'i: 1 – yuqori qopqoq; 2 – membrana; 3 – tayanch disk; 4 – quyi qopqoq; 5 - shtok

Membrananing markaziy qismi siljituvchi kuchni o'ziga oluvchi tayanch diskiga tiraladi. Tayanch disk ijro mexanizm chiqish qismi, ya'ni rostlash organiga

kuchni uzatuvchi shtok yoki val bilan mustahkam bog'langan. Membranali ijro mexanizmlarda siqilgan havoni membranaga bosim kuchi bosim P yoki membrananing yuqori va quyi bosimlari farqi ΔP ni effektiv yuza F_e qiymatiga ko'paytmasi bilan aniqlanadi. Effektiv yuza qiymati quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$F_e = \frac{\pi D_e^2}{4}$$

Bu yerda D_e – effektiv diametr.



2-rasm. IM membranasi kuchlarning ta'sir sxemasi

Neytral holatda membrananing effektiv yuzasi qattiq markaz diametrini hisobga olgan holda hisoblanadi:

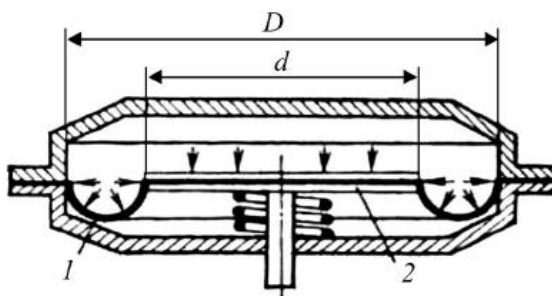
$$F_e = \frac{\pi}{12} (D^2 + Dd + d^2)$$

D – membrananing berkitish diametric, sm; d – tayanch diskning tashqi diametric, sm. Berkitish diametri membrananing maksimal diametri hisoblanadi. Sanoat MIM uchun membrane berkitish diametri IM shartli yo'liga bog'liq quyidagi munosabat juda o'rinli:

$$S_y = (0.1|0.2)D$$

Amalda tayanch disk diametric berkitish diametriga bog'liq holda quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$d \approx 0,8D.$$



3-rasm. Gofrlangan membranali IM kamerasi: 1 – membrana; 2 – tayanch disk

Membrana rezina to'qimali materialdan tayyorlanadi.

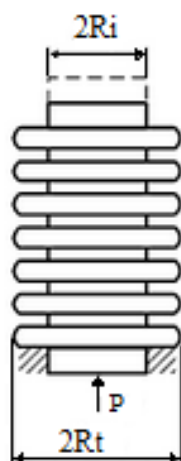
7-AMALIY ISH

MAVZU: PNEVMATIK SILFONLI IJRO MEXANIZMLARINI (SIM) STRUKTURAVIY SXEMASINI TUZISH.

Reja:

1. Pnevmatik silgfonli ijro mexanizmlari haqida tushuncha.
2. Pnevmatik silgfonli ijro mexanizmlarini strukturaviy sxemasini tuzish.

Silfon yupqa devorga ega qat-qat burmali, radius bo'ylab yo'nalgan silindrik trubkadan iborat (1-rasm).



1-rasm. To'liq metalli silfon.

O'q bo'yicha qo'yilgan bosim yoki kuch ta'sirida silfonning uzunligi o'zgaradi. Silfonlarning funksiyalari juda ham turli tuman. Ular o'q bo'yicha siljiydigan va burchak ostida joylashgan trubali o'tkazgichlarni elastik ulashga moslangan bo'lib, ular rostlanuvchi drossellardagi zichlagich yoki o'zgaruvchan sig'imning pnevmatik hajmi sifatida, shuningdek monometrik datchiklardagi ikkita muhitni chegaralash uchun qo'llaniladi.

Pnevmoavtomatikada silfonlar yuqori aniqlikda ishlovchi hisoblash qurilmalarini qurish uchun ishlatiladi, negaki silfonlar o'zining tavsifini yaxshi saqlaydi, ayniqsa o'sha arzimagan siljishlarda ham. Asbobsozlikda diametri 7 dan 150mmgacha va devorining qalinligi 0.08dan 0.3mmgacha bo'lgan silfonlar ishlatiladi.

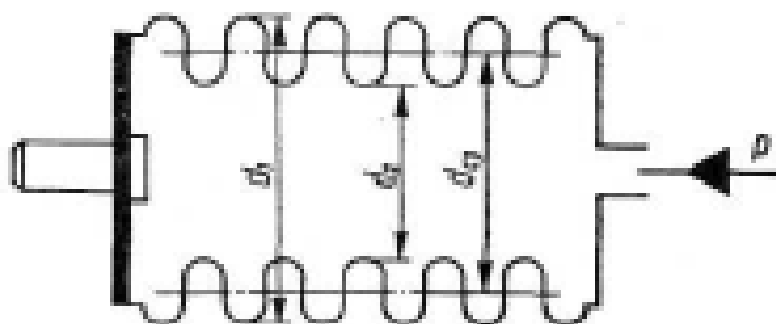
Silfon qattiqligini oshirish zarurati bo'lganda u spiralsimon silindrik prujina bilan birga o'rnatiladi. Agar silfon elastikligi kam bo'lgan materialdan tayyorlangan bo'lsa, u holda silfon qattiqligidan bir necha marta katta bo'lgan prujina tanlanib, silfonning statik tavsifiga qandaydir ta'sir ko'rsatilishidan qutilish mumkin. Joyni tejash maqsadida prujina silfon ichiga o'rnatiladi. Devor qalinligini oshirish hisobiga silfon qattiqligini oshirish befoyda, negaki material burilganda va bukilganda uning tangligi ortadi.

Juda katta bosimlarda qachonki yupqa devorli silfon etarli bo'lmay qolsa, bitta qatlamga ega bo'lgan silfon bilan taqqoslaganda silfonning sezgirligini oshishiga

va tangligini kamayishiga olib keladigan ko'p qatlamli silfonlar qo'llaniladi. Lekin, ko'p qatlamli silfonlarda qatlamlarning ishqalanishi tufayli gisterezis oshadi.

Asboblarni yasashda silfonlarni siqilishga ishlashi uchun ularni shunday o'rnatishga harakat qilinadiki, oqibatda ular cho'zilgandagiga qaraganda ikki martagacha katta bosimga bardosh berishi kerak. Agar silfonlar kuchni kompensatsiyalash prinsipida ishlovchi pnevmatik hisoblash qurilmalarida ishlatilmasa, u holda bosim silfon ichiga o'tadi, chunki bu vaziyatda silfonning siljishi kichik va o'qning to'g'ri chiziqli shakli turgunligining yo'qolishi mustasno bo'ladi.

Silfonli silindrlar chiqish qismining kichik qiymatdagi chiziqli siljishlariga ega bo'lish uchun qo'llaniladi. Silfon turli bosimlarga ega ikkita muhitga ajratuvchi elastik qat-qat burmali silindrik qobiqdan iborat (1-rasm). Silfonlar uchun qo'llaniladigan materiallar: polutompak (tompak – jez (misning rux bilan aralashmasi)), fosforli bronza, korroziyaga chidamli po'lat, berilli elementi mavjud bronza, monelmetall va elastomerlar. Silfonlar 5 dan 250 mm gacha tashqi diametrga ega. Ishchi bosim silfon devorlari materialining qatlamlar soni bilan aniqlanadi. Bir qatlamli silonlar 0.2 dan 3 MPa bosimga hisob kitob qilinadi, katta diametrlarga kichik bosimlar mos keladi.



2-rasm. Silfon sxemasi

Ko'p qatlamli silfonlar 15 MPa gacha bosimlarda qo'llaniladi (ishchi muhit - suyuqlik). Metall silfonning maksimal siljishi uning erkin holatdagi uzunligining 25% idan oshmaydi, chunki 15% siqilishga va 10% cho'zilishga ketadi. Silfonlarga tashqi berilgan bosim ichki bosimdan 25...30 % ga ko'p bo'lishi qoniqarli.

Silfonning effektiv yuzasi uchun odatda silfonning o'rtacha diametri olinadi. Agar kichik siljishlarda silfon bikirligi e'tiborga olinmasa, kuchaytiruvchi kuch quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi mumkin:

$$Q = P \frac{\pi d_{o'rt}^2}{4}$$

Bu yerda $d_{o'rt}$ – silfonning o`rtacha diametri.
 d_1, d_2 – mos ravishda silfonning tashqi va ichki diametri.

8-AMALIY

Mavzu: PNEVMATIK SILFONLI IJRO MEXANIZMLARINI KOMPYUTERDA MODELLASHTIRISH VA ULARNI UZATISH FUNKSIYALARINI VA DIFFERENSIAL TENGLAMALARINI KELTIRIB CHIQRISH.

Reja:

1. Pnevmatik silfonli ijro mexanizmlarini kompyuterda modellashtirish.
2. Pnevmatik silfonli ijro mexanizmlarning uzatish funksiyalarini va differensial tenglamalarini keltirib chiqarish.

Silfonning effektiv yuzasini hisoblash uchun ilmiy tajribaga mos keluvchi quyidagi empirik formula ishlatiladi:

$$F_{ES} = \frac{\pi(R_i + R_t)^2}{4},$$

bu yerda R_i va R_t lar silfonning mos holda ichki va tashqi radiuslari.

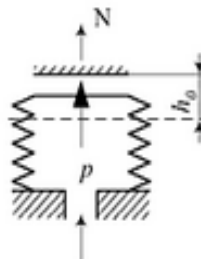
Silfonning p bosim ostida siljishi o'q bo'yicha bir nuqtaga yo'nalgan kuch ta'sirida silfonning ko'chishiga teng

$$N = F_{ES} * p.$$

Agar silfondagi bosim ortsa silfonning tag qismi harakatlanib (2-rasm), tirgakka yetib boradi, u holda tirgakka ta'sir qilayotgan N kuch quyidagicha:

$$N = F_{ES} * p - c_1 * h_0 = F_{ES}(p - p_0).$$

Bu yerda p – silfondagi bosim; c_1 - silfonning qattiqligi; h_0 – silfonning tirgakkacha yo'li; p_0 – silfon tag qismidagi tirgakkacha bo'lgan bosim.



1-rasm. Silfonni tirgakka ta'sir sxemasi.

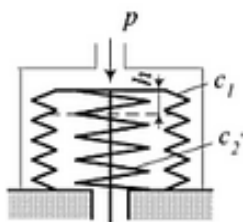
Tirgak yo'qligida $N=0$ va bosimni hosil qilayotgan barcha kuch silfonning cho'zilishiga sarf bo'ladi. Bu holatda formula haqli ravishda quyidagiga teng bo'ladi:

$$F_{ES} * p = c_1 * h_0.$$

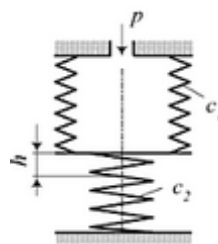
Silfon va spiralsimon silindrik prujina birga ishlaganda silfonga prujina tomonidan ta'sir qiluvchi kuch quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$N = h * c_2$$

bu erda c_2 – prujina qattiqligi.



a) ichki prujina



b) tashqi prujina

2-rasm. Silfon va spiralsimon silindrik prujina birgalikda ishlash sxemasi.

Ushbu kuch silfon parametrlari orqali ifodalanishi mumkin. Agar $h=h_0$ bo`lsa, u holda

$$N = \frac{F_{ES} p}{1 + \frac{c_1}{c_2}}$$

Bosim va bo`ylama(o`q boylab yo`nalgan) kuchga bog`liq h ko`chishdan iborat bo`lgan silfonning statistik tavsifi katta ko`chishlar uchun ham chiziqli.

Membrananing effektiv yuzasi F_E va silfonning effektiv yuzasi orasidagi farqni qayd etish zarur. Agar qattiqlik tushunchasi kiritilsa, u holda silfonning effektiv yuzasi F_{ES} doimiy hisoblanadi. Bu statistik tavsifda chiziqli sohaga ega. Shunday qilib, membrananing effektiv yuzasi yig`indisi bosimga tashqi ishchi kuchni beradi, silfonning effektiv yuzasi yig`indisi esa bosimga tashqi ishchi kuchli hosil qilishga va silfonning cho`zilishiga ketadigan to`liq kuchni beradi.

Silfonning porsheni harakat maydoni deganda hajm orttirmasini uzunlikning o`zgarish qiymatiga bo`lishdan hosil bo`lgan taxminiy maydonni tushinamiz. Silfon uchun porshenli harakat maydoni qiymati effektiv yuza qiymatiga yaqin, bundan

$$\Delta V = F_{ES} h.$$

bu erda h – silfon tag qismining ko`chishi; ΔV – hajm orttirmasi.

Materialining qalinligi δ bo`lgan payvandlangan silfon qattiqligi quyidagi formula bo`yicha hisoblanadi:

$$c = \frac{E \delta^3}{2nAR_t^2},$$

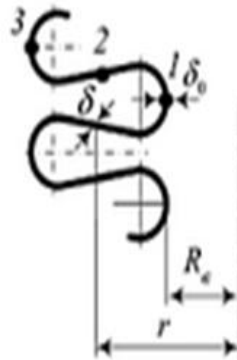
bu erda n – ishchi gofralar soni; R_t – silfonning tashqi radiusi; E – materialning elastiklik moduli. A koeffisienti quyidagi formuladan topiladi:

$$A = \frac{3(1-\mu_{II}^2)}{4\pi} \left[\frac{\psi^2 - 1}{\psi^2} - \frac{4 \ln^2 \psi}{\psi^2 - 1} \right],$$

bu erda μ_{II} – Puasson koeffitsienti; Ψ – silfonning o`lchamsiz parametri, yani

$$\psi = R_t / R_i .$$

Choksiz silfonda devor qalinligi turli nuqtalarda turlicha bo`ladi. R_i radiusdagi ichki nuqtalarda devor qalinligi trubka-mahsulot qalinligi δ_0 ga teng.



3-rasm. Silfon devori qalinligining o`zgarishi.

Radius oshishi bilan qalinlik yo`qoladi. Silfon devori qalinligi radiusga bo`g`liq ravishda quyidagi formula bo`yicha hisoblanishi mumkin:

$$\delta = \delta_0 \frac{R_i}{r} .$$

δ^3 bilan birgalikda choksiz silfonlarni hisoblash uchun uning o`rtacha qiymati o`qdan turli masofalarda olingan bir nechta nuqtalardagi qalinliklar kublarining o`rta arifmetigiga teng. O`qdan R_i , $(R_i+R_t)/2$ va R_t (4-rasmdagi 1,2,3 nuqtalar mos) masofalarda turgan nuqtalar uchun bu qalinliklar quyidagicha

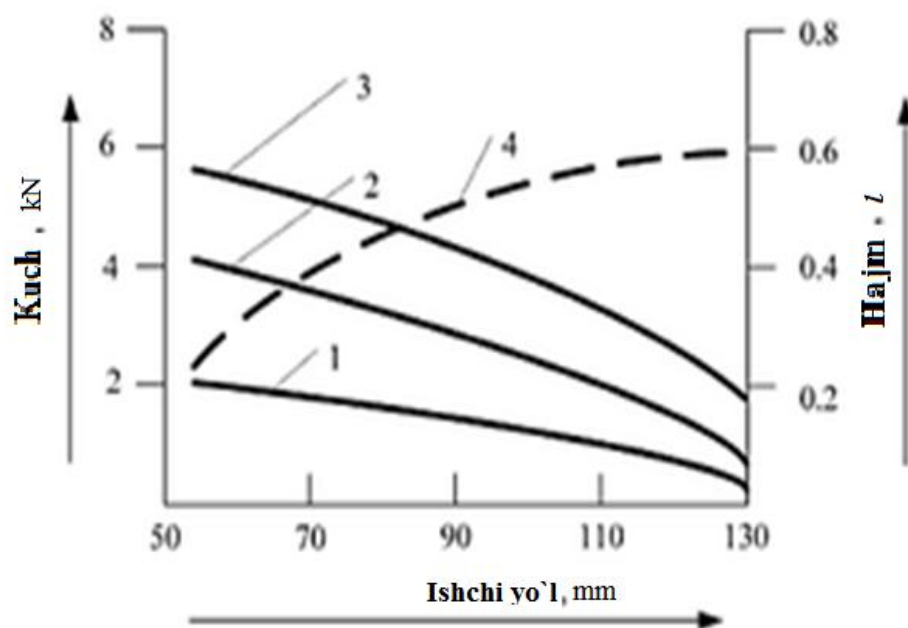
$$\delta_1 = \delta_0, \quad \delta_2 = \delta_0 \frac{2R_i}{R_i + R_t}, \quad \delta_3 = \delta_0 \frac{R_i}{R_t} .$$

O`rtacha qiymat quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$\delta^3 = \frac{1}{3}(\delta_1^3 + \delta_2^3 + \delta_3^3) = \frac{\delta_0^3}{3} \left[1 + \left(\frac{2}{1+\varphi} \right)^3 + \frac{1}{\psi^3} \right]$$

Sanoat silfonlari paspotrlarida qattiqligi ko`rsatilgan bo`ladi.

5-rasmda 145mm effektiv diametr va turli ishchi bosimlar uchun ishchi yo`lni oshirish bilan uning hajmini o`zgartirishdagi kuchni silfon bilan oshirishlarning bog`liqligi keltirilgan.



4-rasm. Silfonlar tavsifi.

Silfonning shartli belgilanishi 6-rasmda berilgan



5-rasm. Silfonning shartli belgilanishi

9-AMALIY ISH

MAVZU: PNEVMATIK PORSHENLI IJRO MEKANIZMLARINI (PPIM) STRUKTURAVIY SXEMASINI TUZISH, SHAXSIY KOMPYUTERDA MODELLASHTIRISH VA ULARNI ISHLASHIGA PORSHENNI PARAMETRLARINI TA'SIRINI O'RGANISH.

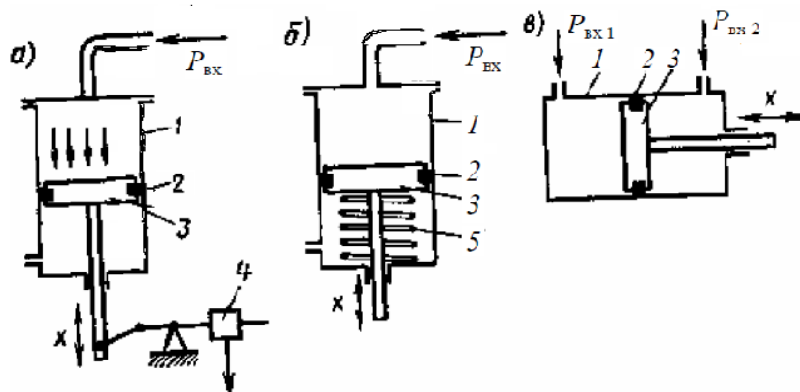
Reja:

1. Pnevmatik porshenli ijro mexanizmlarini (PPIM) strukturaviy sxemasini tuzish.
2. PPIMlar struktura sxemasini shaxsiy kompyuterda modellashtirish.
3. PPIMlarni ishlashiga porshenning parametrlari ta'sirini o'rganish.

Pnevmatik porshenli ijro mexanizmlariga porshenli pnevmatik uzatmalarni misol keltirish mumkin. Porshenli pnevmatik uzatmalar membranali uzatmalardan farqli ravishda shtokka katta qiymatda siljish imkonini beradi. Ba'zi hollarda undan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Porshenli uzatmaning asosiy elementlari bo'lib porshen 3, silindr 1 va germetik yopiqlikni ta'minlovchi manjet (porshenli nasoslarning charm sumbasi) 2 lar hisoblanadi (1-rasm). Kirish bosimi ta'sirida porshenda ijro organi bir xilda siljitadigan kuch oshib boradi. Tuzilishiga ko'ra porshenli uzatmalar bir yoqlama va ikki yoqlama ta'sir etuvchilarga bo'linadi.

Bir yoqlama ta'sir etuvchi uzatmalarda havo porshenga bir tomondan yuboriladi, porshendagi kuch esa yo yuk 4 bilan, yoki egiluvchan deformatsiyali prujina 5 bilan baravarlashadi (muvozanatlashadi) (1,b-rasm). Ikki yoqlama ta'sir etuvchi porshenli uzatmalarda porshenning qarama-qarshi yo'nalishlarga siljishi P_{kir1} va P_{kir2} bosimlarni silindrning u yoki bu bo'shlig'iga yuborilishi orqali amalga oshadi.

Porshenli uzatmalar silindri ichki diametri 30...300mm bo'ladi. Porshenli ijro mexanizmlar aniqligini oshirish va inersionligini kamaytirish uchun ular huddi membranali uzatmalar kabi pozitsionerlar bilan to'ldiriladi. Bunday porshenli uzatmalar kuzatuvchi uzatma deb nomlanadi.

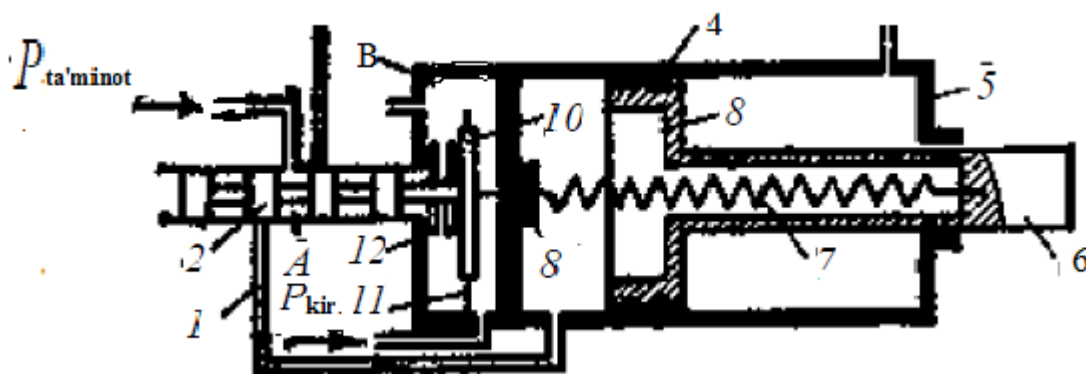


1-rasm. Porshenli uzatmalar sxemalari.

2-rasmda membrana-zolotnikli pozitsionerga ega porshenli kuzatuvchi uzatma sxemasi keltirilgan. Uzatma silindr 5 va porshen 8 hamda ular orasini zichlashtirishni ta'minlaydigan halqa 4 dan iborat. Prujina 7 yordamida siljish qiymati kuchga o'zgaradi va porshen holat vaziyati bo'yicha manfiy teskari aloqa ishga tushadi.

Uzatma quyidagi tarzda ishlaydi. P_{kir} bosim B kameraga keladi va qattiq markaz 10 ga ega membrana 11 ni deformatsiyalaydi. P_{kir} bosimi va membrana deformatsiyasi o'rtasidagi proporsionallik prujina 12 hisobiga erishiladi. Kirish bosimi ko'payganda membrana deformatsiyasi oshadi va zolotnik 2 chapga siljiydi. Ta'minlash havosi (воздух питания) (odatda $6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) A bo'shliqdan kanal 1 ga va porshen 8ga keladi, u bilan bir vaqtda shtok 6 o'nga siljiydi. Bu vaqtda prujina 7 uzayadi va bu prujina tomonidan membranaga ta'sir qiluvchi kuch oshadi, yani porshen holat vaziyati bo'yicha manfiy teskari aloqa amalga oshadi.

Porshen harakati kirish bosimiga proporsional vaziyatni olmaguncha davom etadi. Kirish bosimi kamayganda havo ta'minlash liniyasi 3 ga tushadi.



2-rasm. Porshenli kuzatuvchi uzatma sxemasi.

10-AMALIY ISH

Mavzu: PNEVMATIK PORSHENLI IJRO MEKANIZMLARINI (PPIM) SHAXSIY KOMPYUTERDA MODELLASHTIRISH VA ULARNI ISHLASHIGA PORSHENNI PARAMETRLARINI TA'SIRINI O'RGANISH.

Reja:

1. Ilgarilanma harakat gidrosilindrlarni hisoblash.
2. Aylanma harakat gidrosilindrlarini hisoblash.

Ilgarilanma harakat gidrosilindrlarni hisoblash

Gidravlik ijro mexanizmlarning asosiy qismini gidrosilindrlar tashkil etadi. Gidrosilindrlar gidravlik suyuqlik bosimini mexanik harakatga aylantirib beradi. Porshenli gidrosilindrning asosiy parametrlari quyidagilar: porshen D va shtok d diametrlari, ishchi bosim P , porshen yo'li S .

Bir tomonlama shtokli porshenli gidrosilindrni ko'rib chiqamiz (1-rasm). Asosiy parametrlar bo'yicha quyidagi bog'liqliklarni aniqlash mumkin: Porshenli gidrosilindrning porshen bo'shlig'i 1 va shtok bo'shlig'i 2 larning effektiv yuzalari mos holda quyidagilarga teng:

$$F_1 = \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{и} \quad F_2 = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}$$

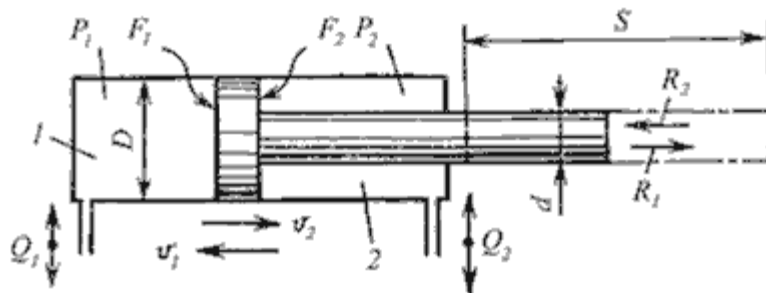
gidrosilindr shtokining oldga va ortga surilishdagi kuchlanishi

$$R_1 = F_1 P_1 k_{mp} \quad \text{и} \quad R_2 = F_2 P_2 k_{mp},$$

Bu yerda $k_{mp} = 0,9 \dots 0,98$ – ishqalanish natijasida yo'qotilgan koeffitsiyent.

Porshenli siljitish tezligi

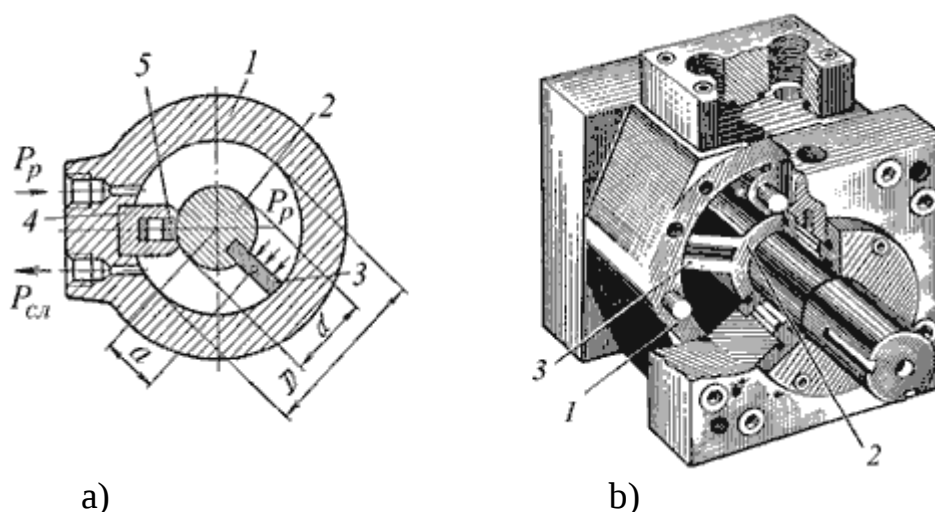
$$v_1 = \frac{4Q_1}{\pi D^2} \quad \text{и} \quad v_2 = \frac{4Q_2}{\pi(D^2 - d^2)}$$



1-rasm. Gidrosilindrning asosiy hisoblash parametrlari.

Aylanma harakat gidrosilindrlarini hisoblash

Uzellarni 3600 kam bo'lmagan burchakka keltiruvchi aylanma-qaytma harakatlar uchun aylanma gidrosilindrlar qo'llaniladi (2-rasm), bu chiqish zvenosining aylanma-qaytma harakatlarli hajmli gidrodvigatelidir.



2-rasm. Bir parrakli aylanma gidrosilindr:
a - sxema; b – umumiy ko'rinishi

Aylanma gidrosilindr korpus 1, plastina(parrak) 3 ni tutib turuvchi vtulka 2 ni o'z ichiga oluvchi aylanish rotoridan iborat. Silindr ichki sirti va rotor orasidagi halqasimon bo'shliq zichlagichli to'siq 4 bilan zichlagichli element 5 ga ega rotorga bo'linadi.

Suyuqlik P_p bosim ostida yuqori kanalga yetkazilganda vtulka 2 li plastina 3 soat strelkasi bo'ylab aylana boshlaydi (2-rasm,a). Bitta ishchi plastinaga ega bo'lgan silindr valining burilish burchagi 270...280 dan oshmaydi.

Ko'rilayotgan bitta plastinali gidrosilindr validagi M aylanish momenti R kuchni kuch yelkasi a ga ko'paytmasiga teng:

$$M = Ra$$

R kuch parrakka ta'sir qiluvchi bosimlar garqini plastina ishchi sohasi F ga ko'paytmasiga teng:

$$R = \Delta PF = (P_p - P_{cn}) F$$

2a – rasmdan ko`rinib turibdiki, plastinaning ishchi sohasi quyidagicha

$$F = \frac{D-d}{2}b$$

bu yerda b – plastina kengligi.

Kuch yelkasi

$$a = \frac{D}{2} - \frac{D-d}{4} = \frac{D+d}{4}$$

Bunga bog'liq holda aylanish momenti quyidagicha

$$M = \frac{\Delta P b}{8}(D^2 - d^2)$$

Val aylanishining burchak tezligi ω

$$\omega = \frac{8Q}{(D^2 - d^2)b}$$

Haqiqiy holatda aylanish momenti M va burchak tezligi ω larning qiymatlari ishqalanish va suyuqlikni sirqib chiqishi tufayli kamroq bo'ladi:

$$M = \frac{\Delta P b}{8}(D^2 - d^2) \eta_m,$$

$$\omega = \frac{8Q}{(D^2 - d^2)b} \eta_{\omega}.$$

11-AMALIY ISH

Mavzu:ROSTLASH ORGANLARINI HISOBLASH VA TANLASH.

Reja:

1. Rostlash organlari haqida tushincha.
2. Rostlash organlarini hisoblash va tanlash.

Rostlash organlarini hisoblash va tanlash.

Drosselli rostlash organlarini tanlash va hisoblash

Rostlash organi RO o'tkazish tavsifi shaklini to'g'ri tanlash ART(Avtomatik rostlash tizimi)ni ishonchli ishlashining zaruriy sharti hisoblanadi. Aniq tizim uchun sarf tavsifi RO orqali o'tuvchi muhit parametrlari qiymatlari va uning $K_v = f(S)$ o'tkazish tavsifi bilan aniqlanadi. Umumiy holatda sarf tavsifi o'tkazish tavsifidan farq qiladi, chunki muhit parametrlari (bosim va bosimlar farqi) sarf qiymatiga bog'liq. RO ning ma'qul o'tkazish tavsifi shaklini tanlash masalasi ikki bosqichga bo'linadi:

- 1) yuklamaning barcha diapazonida RO ning uzatish koeffisiyenti doimiyligini ta'minlovchi sarf tavsifi shaklini tanlash;
- 2) sarf tavsifining kutilgan shaklini muhitning berilgan parametrlarida ta'minlovchi o'tkazish tavsifi shaklini tanlash.

Agar rostlash kanali bo'yicha g'alayonlanish obyektidagi asosiy g'alayonlanish hisoblansa, bir xil foizli sarf tavsifiga ega RO ni qo'llaniladi. Agar tashqi g'alayonlanish asosiy g'alayonlanish bo'lsa, u holda chiziqli sarf tavsifiga ega RO ni qo'llaniladi.

Sarf tavsifining talab qilingan shakli tanlangandan so'ng talab qilingan shakl ning berilgan parametrlardagi sarf tavsifini ta'minlovchi o'tkazish tavsifi shaklini aniqlaydi. O'tkazish tavsifi shakliga o'xshash sarf tavsifi shakli faqatgina trubao'tkazgichda RO dan tashqari boshqa gidravlik qarshilik yo'q bo'lgan va ta'minot manbaining etarli katta quvvatga ega holatlarida bo'ladi. Real tarmoqlarda RO bilan ketma-ket boshqa gidravlik qarshiliklar mavjud: mahalliy qarshiliklar, qulflash zaruriy qismi, trubao'tkazgichlarning to'g'ri joylari qarshiliklari.

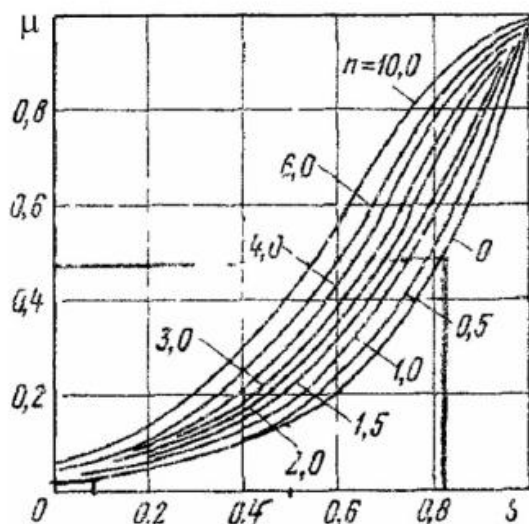
Tarmoqdagi umumiy bosimlar farqi

$$\Delta P_{\text{сети}} = \Delta P_{\text{л}} + \Delta P_{\text{РО}} \pm \Delta P_{\text{г}},$$

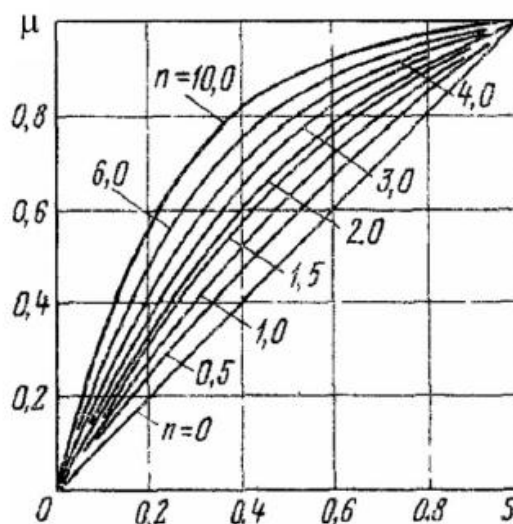
bu yerda: $\Delta P_{\text{л}}$ – liniyadagi bosimlar farqi, $\Delta P_{\text{РО}}$ – RO da bosimlar farqi, $\Delta P_{\text{г}}$ – gidrostatik bosim.

Sarf o'zgarganda bosimlar farqining qayta taqsimlanishi sodir bo'ladi, shuning uchun RO da farq doimiy hisoblanmaydi. RO da va liniyadagi farqlarning o'zaro nisbati o'zgarishi sarf tavsifi shaklining buzilishiga olib keladi. Siqilayotgan suyuqlik uchun buzilish darajasi farqlarning o'zaro nisbatiga qanday bog'liq bo'lsa, RO orqali oqib chiqish tartibiga shunday bog'liq.

1, 2 – rasmlarda chiziqli va bir xil foizli tavsiflarga ega RO ning sarf tavsiflari hamda ularni $n=\Delta P_l/\Delta P_{RO}$ nisbatga bog'liq holda buzilish darajasi ko'rsatilgan.



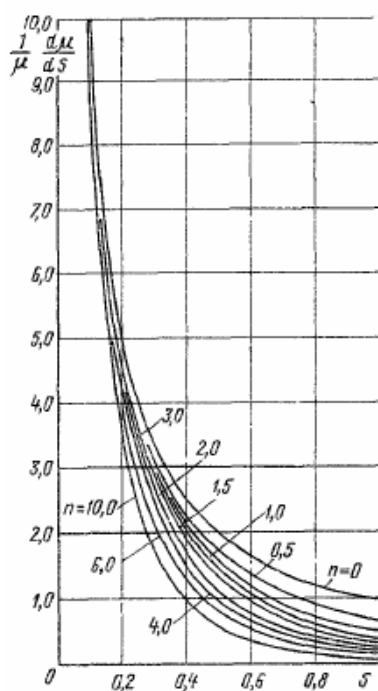
1-rasm. Chiziqli o'tkazish tavsifiga ega rostlash organining sarf tavsiflari



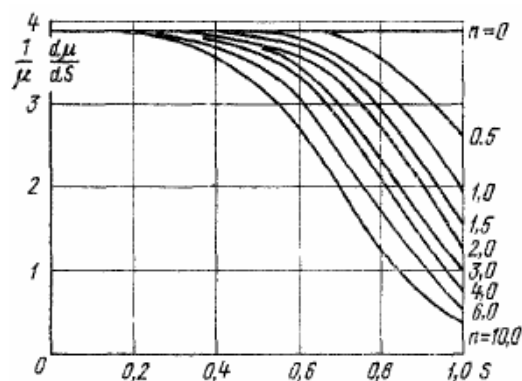
2-rasm. Bir xil foizli o'tkazish tavsifiga ega rostlash organining tavsiflari

Agar bir xil foizli sarf tavsifi ma'qul hisoblansa, u holda bir xil foizlilik ko'effisiyenti doimiyligi $(1/\mu)(d\mu/dS)$, ya'ni bir xil foizli shaklni saqlanishi ba'zi shakl sarf tavsifining yaroqlilik mezoni bo'lib hisoblanadi.

3-rasmda liniya va klapanidagi bosimlar farqining turli nisbatlarida bir xil foizli o'tkazish tavsifiga ega RO uchun bir xil foizlilik ko'effisiyenti bog'liqligi ko'rsatilgan. 4-rasmdan ko'rinib turibdiki, bir xil foizli o'tkazish tavsifidan foydalanishda sarf tavsifining bir xil foizlilik faqat $n=0$ da yuklamalarning barcha diapazoni uchun saqlanib qoladi. $n > 0$ da bir xil foizlilik ko'effisiyenti yuklamaning oshishi bilan kamayadi. Bu bilan taqqoslaganda chiziqli o'tkazish tavsifi uchun qurilgan o'xshash grafiklardan ko'rinib turibdiki, chiziqli tavsif uchun bir xil foizlilik ko'effisiyenti yuklama oshishi bilan keskinroq pasayadi. Agar chiziqli sarf tavsifi ma'qul hisoblansa, u holda yuklamalarning ko'rilayotgan diapazonidagi uzatish ko'effisiyenti doimiyligi sarf tavsifining yaroqlilik me'zoni hisoblanadi. 5,6-rasmlarda $\mu d/dS$ uzatish ko'effisiyentining bog'liqligi ko'rsatilgan.



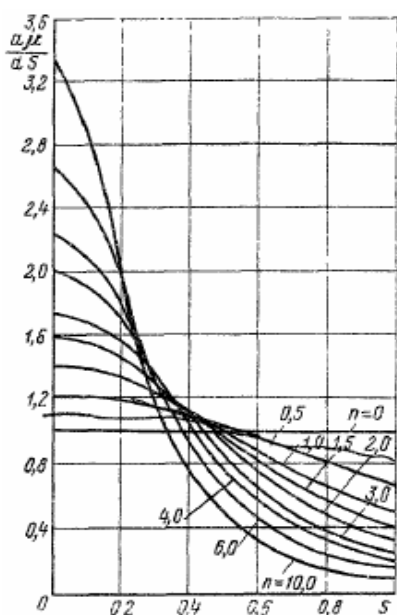
3-rasm. Chiziqli o'tkazish tavsifiga ega rostdash organi ning bir xil foizlilik ko'effitsiyenti qiymati



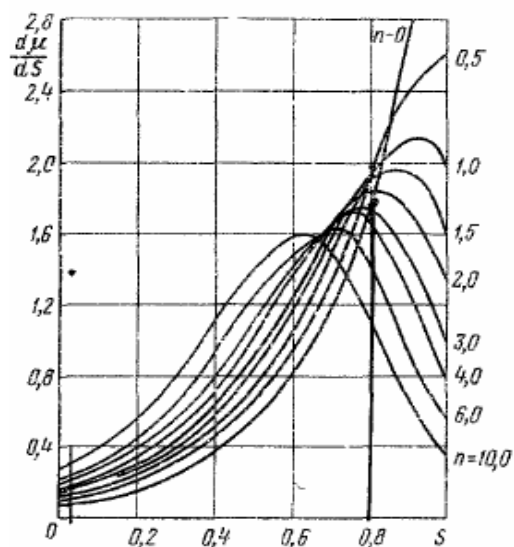
4-rasm. Bir xil foizli o'tkazish tavsifiga ega rostdash organining bir xil foizlilik ko'effitsiyenti qiymati

5-rasmda ko`rinib turibdiki, sarf tavsifining chiziqliligi n oshganda yomonlashadi. Bunda uzatish ko'effitsiyenti kichik yuklamalarda keskin o'sadi, bu tufayli rostdash tizimi ishining turg'unlik diapazoni torayadi. O'sha vaqtda n oshishi bilan bir xil foizli tavsifning chiziqliligi jiddiy kamayadi(6-rasm). Shunday qilib, agar g'alayonlanish taxlili chiziqli sarf tavsifi berilgan jarayon uchun ma'qulligini ko'rsatsa, u holda $n < 1,5$ da chiziqli o'tkazish tavsifi ma'qulligiga, $n > 3$ da esa bir xil foizli ma'qulligiga asoslanib RO ning chiziqli va bir xil foizli o'tkazish tavsifi orasida tanlanishi kerak.

$1,5 < n < 3$ oraliq qiymatlar uchun o'tkazish tavsifining ikkita shakldan istalganini tanlash mumkin, chunki ular uzatish ko'effitsiyentining bu diapazondagi maksimal va minimal qiymatlari o'rtasidagi nisbatga ko'ra yuklamalarning to'liq diapazonida taxminan bir xil nochiziqlilikni beradi.



5-rasm. Chiziqli o'tkazish tavsifiga ega rostlash organining uzatish koeffitsiyenti qiymati



6-rasm. Bir xil foizli o'tkazish tavsifiga ega rostlash organining uzatish koeffitsiyenti qiymati

RO ni tanlash loyihalamayotgan qurilma uchun qanday o'tkazilsa, mavjudlari uchun ham shunday o'tkaziladi. Birinchi holatda trubao'tkazgich tarmog'i va muhitning boshlang'ich bosimi haqidagi berilganlar mavjud emas. Ular tarmoqni loyihalashda va RO ni tanlashda aniqlanadi.

Ikkinchi holatda o'sha berilganlar ma'lum.

12-AMALIY ISH

Mavzu: POZITSIONERLARNI STRUKTURAVIY SXEMASINI TUZIB, ULARNI STATIK TENGLAMASINI KELTIRIB CHIQARISH.

Reja:

1. Pozitsioner strukturaviy sxemasini tuzish.
2. Pozitsionerlarni statik tenglamalarni keltirib chiqarish.

Pozitsionerlarning ish prinsipi rostlash asbobidan keluvchi impulsni drosselli organning berilgan yo`lini ta`minlash uchun zarur havo bosimiga o`zgartirishga asoslangan. Pozitsionerlar ijro mexanizmlarning quvvatini va tezkorligini oshirish uchun qo`llaniladi.

Π4- 10- IV dan boshqa barcha pozitsionerlar ichiga o`rnatilgan reduktorga ega. Pozitsionerlar ishlab chiqarilishida havo filtrlari bilan komplektlanadi, Π4- 10- IV pozitsioner esa havo bosimi stabilizatori bilan komplektlanadi. Richagli pozitsionerlar mahkamlash usuliga ko`ra mos A va B indekslar bilan namoyon bo`ladi. Chiqish zveno harakat yo`nalishiga bog`liq holda pozitsionerlar ikki xil ijroga bo`linadi: to`g`ri ta`sirli(Π indeksi bilan ifodalanadi) va teskari ta`sirli(ΠO indeksi) membranali ijro mexanizmlarga o`rnatish uchun.

Pozitsionerlar shtokning 25mm yo`liga sozlangan holda ishlab chiqariladi (pozitsioner Π4- 10- IV- 10mm). 25mm yo`lni karrali o`zgarishi teskari aloqa richagidagi tirqish hisobiga ta`minlanadi. 10 dan 100mm gacha shartli yo`lga ega to`g`ri ta`sir pozitsionerlari richagda 4 ta tirqishga ega, 10 dan 75mm gacha shartli yo`lga ega va teskari ta`sirli 25 dan 100mm gacha shartli yo`lga ega pozitsionerlar 3 ta tirqishga ega.

Agar pozitsioner 25mm ga karrali bo`lmagan shtok yo`liga ega membranali ijro mexanizmi MIMga o`rnatilsa, montaj oldidan qayta sozlashni bajarish zarur, ya`ni uning yo`lini teskari aloqa prujinasi ishchi o`ramlarining sonini o`zgarishi bilan amalga oshadigan MIMning yo`li bilan mos holda sozlash kerak. Sozlovchi gayka ishchi o`ramlari soni quyidagi ma`lumotlar orqali taxminan o`rnatiladi:

Pozitsioner shtokining yo`li, mm	Prujinaning ishchi o`ramlari soni
4	1,5
6	2,2
10	3,6
16	5,8
25	9,0

40	7,2
60	7,2
100	9,0

Pozitsionerni sozlash quyidagi ketma-ketlikda o`ztilishi kerak:

Pozitsioner o`natiladigan MIMning shartli yo`lining qanchaligini oydinlashtirish;

Shartli yo`ldan shtok yo`lini sozlashning optimal qiymati aniqlanadi, bunda quyidagi shartlar bajarilishi karak:

$L_p = L_M / k \leq 25 \text{ mm}$ – to`g`ri ta`sirli pozitsionerlar uchun;

$L_p = L_M / (k+1) \leq 25 \text{ mm}$ – teskari ta`sirli pozitsionerlar uchun,

Bu yerda L_p – pozitsioner shtoki yo`lini sozlash qiymati, mm;

L_M - MIMning shartli yo`li, mm;

k – richagdagi tirqishlar soniga teng bo`lgan holda pozitsionerdan MIMga teskari aloqani uzatish soni,

Misol uchun, П10 – 100- Б- IV pozitsioner 60 mm shartli yo`lga ega MIM ga qayta o`rnatilishi talab etiladi. Shtok yo`lining qiymati $L_p = 60/3 = 20 \text{ mm}$.

Pnevmatik pozitsioner ko`rinishi



13-AMALIY ISH

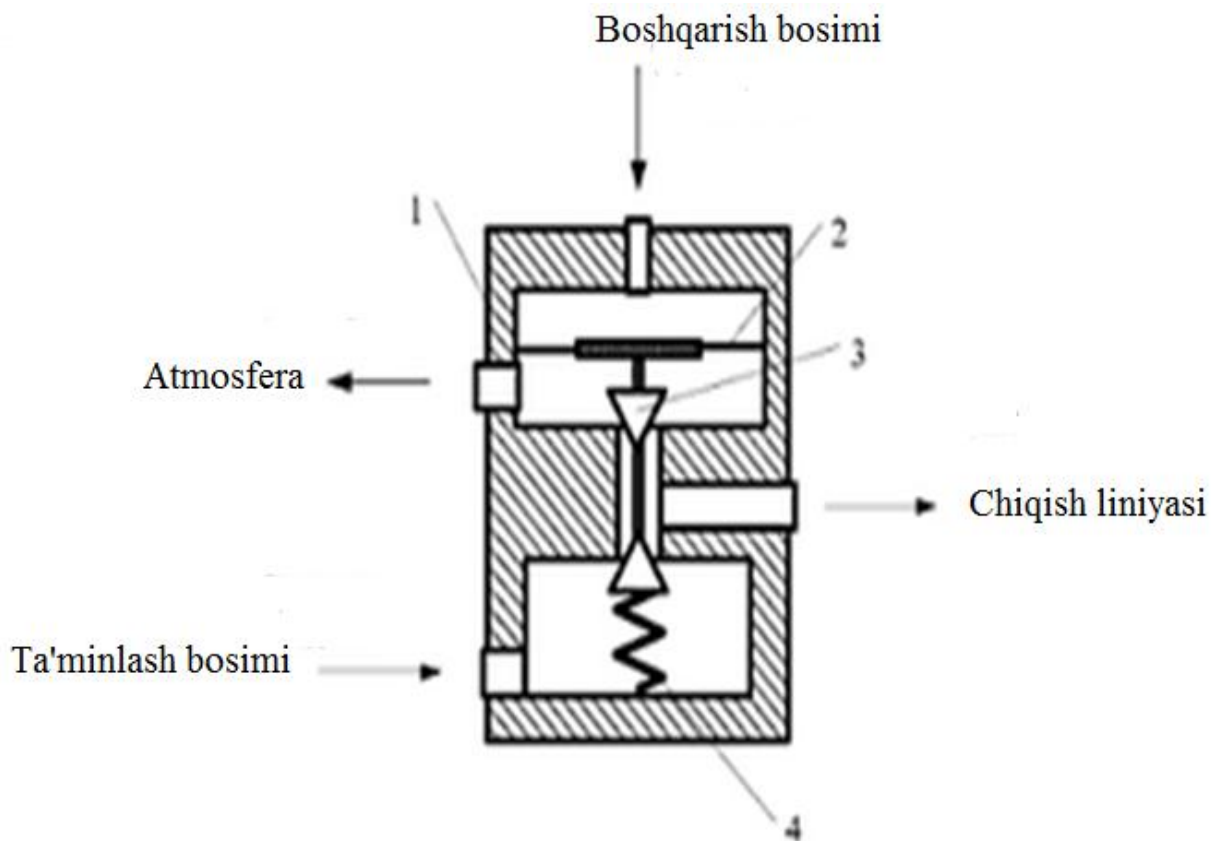
MAVZU: PNEVMATIK KUCHAYTIRGICHLARNI STRUKTURAVIY SXEMASINI TUZIB ULARNI HUSUSIYATLARINI O'ZGARISHIGA MEMBRANALARNI EFFEKTIV YUZASINING TA'SIRINI O'RGANISH.

Reja:

1. Pnevmatik kuchaytirgichlar haqida tushincha.
2. Pnevmatik kuchaytirgichlarning strukturaviy sxemasini tuzish va ularni hususiyatlarini o'zgarishiga membranalarning effektiv yuzasi ta'sirini o'rganish.

Pnevmatik kuchaytirgichlar gazning kuch oqimlari bilan boshqarish uchun ishlatiladi. Bunda boshqarish signalining kichik quvvati chiqish signalining katta quvvatiga o'zgaradi.

Pnevmatik kuchaytirgichning ijro mexanizmi quyidagi rasmda ko'rsatilgan.

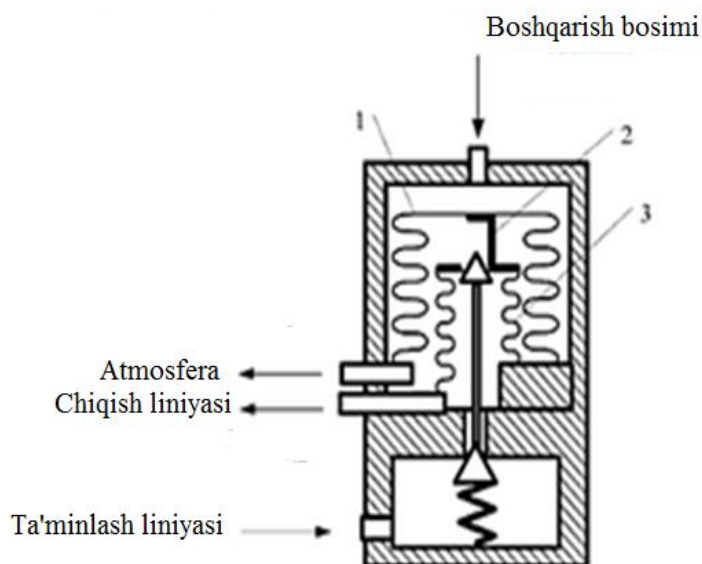


1-rasm. Pnevmatik kuchaytirgich sxemasi.
bu yerda 1- korpus, 2 – membrane, 3 – yopuvchi element, 4 – prujina.

Membrana yopuvchi elementni pastga siljitadi, gazni atmosferaga chiqish yo'lini yopadi va kuchaytirgichni chiqish liniyasiga o'tish yo'lini ochadi. Qachonki gazning atmosferaga chiqishi to'liq yopilganda chiqish bosimi ta'minlash bosimiga teng bo'lib qoladi. Boshqarish bosimi yo'qolganda yopuvchi element ta'minlash liniyasidan kuchaytirgichning chiqish liniyasiga o'tish yo'lini qayta yopib, yuqori ko'tarilgan holatga o'tadi. Bu holatda chiqish bosimi atmosfera

bosimiga teng bo`ladi. Boshqarish bosimining kuchi statik holatda prujina kuchi bilan kompensatsiyalanadi.

Chiqish liniyasiga o`tish yo`lining to`liq yopilish holatidan tashqari yopuvchi elementning barcha holatlarida havo ta`minlash liniyasidan atmosferaga chiqib ketadi. Bu energiyani isrof bo`lishiga olib keladi. Bu holatni yo`qotish uchun kuchaytirgich konstruksiyasi germetik qilinadi (2-rasm).



2-rasm. Germetik kuchaytirgich.

bu yerda 1 – boshqaruvchi silfon, 2 – harakatlanuvchi egar, 3 – ta`minlash silfoni.

Ushbu konstruksiya kuchaytirgich liniyasiga o`tish yo`lini qayta yopgan holda ta`minlash liniyasini atmosfera bilan faqat boshqarish bosimi bo`lmagandagina ulaydi. Boshqa istalgan holatda ishchi gaz atmosferaga chiqib ketmaydi. Ba`zan boshqarish signalini kamayishi chiqish signalining kuchayishiga olib keladigan *reversiv kuchaytirgich* ishlatiladi.

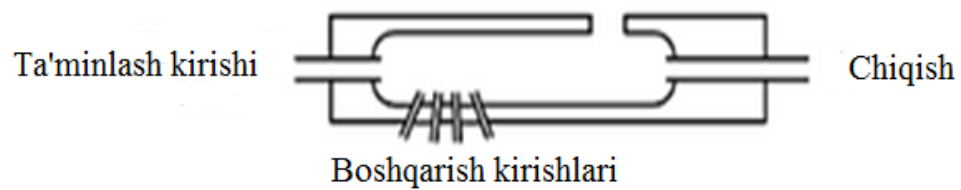
Turbulent oqim kuchaytirgichlari uzish (viklyuchatel) yoki raqamli qurilmalarda foydalanilishi mumkin. Ular reke signakiga yaqin bo`lgan bosim chiqish liniyasini shakllantiradi. Bunday kuchaytirgich sxemasi 3-rasmda ko`rsatilgan.

Turbulent kuchaytirgich atmosferaga chiqish mavjud hajmiy soha bilan bog`langan ta`minlash liniyasidan, chiqish liniyasidan va odatda boshqarish kirish kanallarining bir nechta o`rnatilgan ko`ndalang oqimlaridan iborat.

Qachonki hech qanday boshqarish signali bo`lmaganda oqim laminar bo`ladi va uning asosiy qismi chiqish liniyasiga beriladi.

Qachonki boshqarish kanallaridan qaysidir biri yoki bir nechta mos kelganda, ta`minlash oqimi mos bo`lgan turbulent oqimiga o`zgaradi. Natijada

oqimning faqat oz qismi chiqishga o`tadi. Bu aslida kuchaytirgichning kirish signalini diskretlaydi.



3-rasm. Turbulent kuchaytirgich.

14-AMALIY ISH

Mavzu: ELEKTR IJRO MEXANIZMLARINI STRUKTURAVIY SXEMALARINI TUZIB ULARNI QAYSI TIPIK ZVENOLARGA XOSLIGINI KELTIRIB CHIQRISH. LOKAL TARMOQLARINI TADQIQ ETISH.

Reja:

1. Elektr ijro mexanizmlarini strukturaviy sxemalarini tuzish.
2. Elektr ijro mexanizmlarni qaysi tipik zvenolarga xosligini keltirib chiqarish.
3. Lokal tarmoqlarni tadqiq etish.

Elektr ijro mexanizmlari.

Elektrli ijro mexanizmlari quyidagilarga bo`linadi:

- ✓ elektrodvigatelli;
- ✓ elektromagnitli.

Elektrodvigatelli ijro mexanizmlari valning aylanishiga qarab quyidagilarga bo`linishi mumkin:

- bir aylanishli elektrodvigatelli ijro mexanizmlar – val 360° burchakkacha buriladi;
- ko`p aylanishli elektrli ijro mexanizmlar – val erkin aylana oladi.

Elektrodvigatelli ijro mexanizmlari foydalanadigan elektrodvigateliga qarab boshqarilmaydigan va boshqariladigan turlarga bo`linadi.

Elektromagnitli ijro mexanizmlari solenoidli elektruzatmali hamda elektromagnitli muftalarga bo`linadi. Solenoidli ijro mexanizmlari faqat ikki pozitsiyali boshqarish uchun ishlatiladi.

Elektromagnitli muftalar esa ishqalanishli va sirpanishli muftalarga bo`linadi.

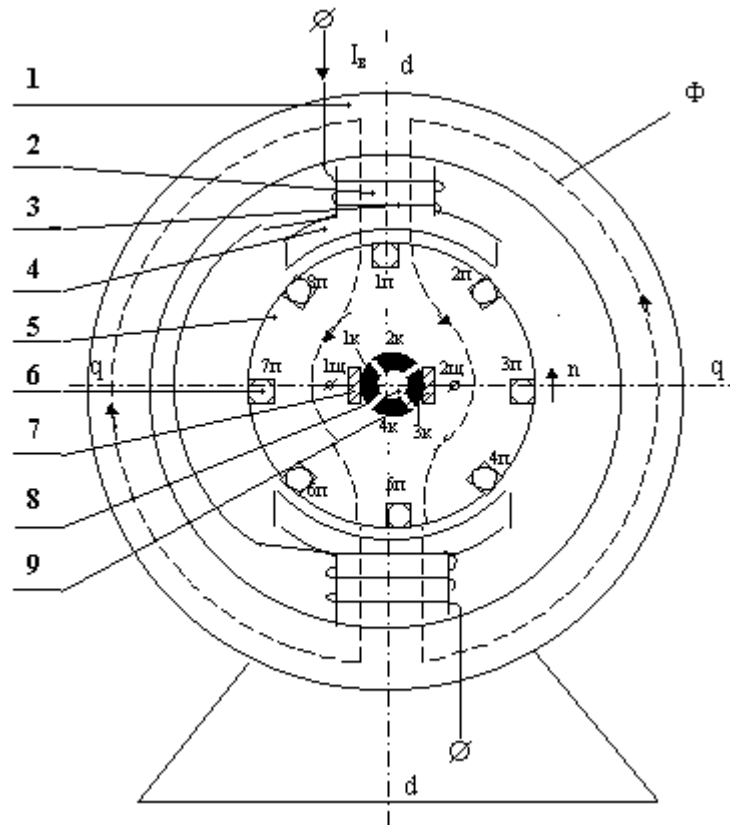
Doimiy tok dvigatellari.

Doimiy tok dvigatellari DTD ko`plab avtomatika qurilmalarida, masalan alohida elektr energiya manbaiga ega radioelektron, optik, mexanik, shuningdek, portativ(ko`tarib yurishga qulay) apparatlarda ijro elementlari sifatida keng ishlatiladi. Bunday dvigatellar boshqa dvigatellarga qaraganda qator afzalliklarga ega: mexanik tavsiflarning chiziqliligi, yaxshi rostlash xususiyati, katta ishga tushirish momenti, yuqori darajada tez harakat qilishi, quvvat bo`yicha katta diapazonga va yaxshi massao`lchamiga egaligi.

Bunday dvigatellarning asosiy kamchiliklari bo`lib cho`tkali-kollektorli qurilmalarning mavjudligi, DTD xizmat qilish va DTD narx-navosining qimmatlashib borishi chegaralanganligi, shovqin manbai hisoblangan qo`shimcha yo`qotishlarga uchrashi va amalda agressiv va portlash xavfi bo`lgan muhit sharoitlarida DTD ishlatish imkoniyatidan mustasno qilinishi hisoblanadi.

DTD konstruksiyasi.

DTD konstruktiv jihatdan stator va rotor yoki yakordan iborat. 1-rasm orqali mashinaning soda konstruksiyasi tushintiriladi.



1-rasm. DTD konstruksiyasi.

Stator po'lat stanina 1, o'zaklar 2 va qo'zg'atuvchi cho'lg'amlar 3 dan tashkil topuvchi stator ichki bo'shlig'iga joylashgan bosh qutblardan iborat. Qutb o'zagining pastki qismida mashinaning havoli tirqishidagi magnit induksiyasining zaruriy taqsimlanishini ta'minlovchi qutb uchligi (nakonechnik) 4 mavjud. Stanina yon tomoniga podshipnikli shitlar qotirilgan bo'lib, ulardan biriga metallgrafitli cho'tkali 9 cho'tka tutqich mahkamlangan.

Rotor(yakor) o'zak 5, yakor cho'lg'amlari 6, kollektor 7 va val 8 dan iborat. O'zak 5 dvigatel vali osti tirqishiga va yakor cho'lg'ami sim o'tkazgichlari joylashtirilgan pazlarga ega elektrotexnik po'latdan iborat shtamplangan listlardan yig'ilgan silindrdan tashkil topgan.

Kollektor 7- elektrik jihatdan bir-biridan va dvigatel validan izolyatsiyalangan trapetsiya ko'rinishli qirqimli mis plastinalardan yig'ilgan silindr.

Yakor cho'lg'ami o'zak 5 pazlaridagi o'ralgan va mahkamlangan sim o'tkazgichlarning yopiq tizimidan iborat. Cho'lg'am seksiyalar (g'altaklar) dan iborat, ularning kirishlari ikki kollektorli plastinalar bilan bog'langan.

Elektromagnitli ijro mexanizmlari

Avtomatik rostlash va pozitsion ishlash prinsipini boshqarish tizimlarida elektr toki energiyasini ishchi organing ilgarilanma-qaytma harakatiga o'zgartirib beruvchi elektromagnitli uzatmalarga ega ijro mexanizmlari sifatida ancha keng tarqalgan elektromagnitli ijro mexanizm(EMIM)lari mavjud.

EMIM boshqarish ob'yektining rostlash organiga ta'sir ko'rsatish maqsadida elektr tokini mexanik siljishga o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Bu ijro mexanizmlari elektr signalni mexanik siljishga o'zgartirib beruvchi eng keng tarqalgan o'zgartirgichlar hisoblanadi. EMIM mexanizmlar, elektr apparatlar va relelar qatori uzatmali va boshqarish qurilmasi sifatida qo'llaniladi. Masalan, **yuk ko'taruvchi va tormozli elektromagnitlarda, kommutatsion apparatlarni ulash va uzish uzatmalarida, elektromagnit kontaktorlarda, avtomatik rostlagichlarda, mexanik, pnevmatik va gidravlik zanjirlarni ulash va uzish, aylanuvchi vallarni qo'shish va ajratish, klapanlar, ventillar, zaslonkalar, zolotniklarni bir necha nyuton kuch kuch bilan bir necha millimetrli uncha katta bo'lmagan masofalarga ochish va yopish uchun mo'ljallangan uzatmalarida** qo'llaniladi.

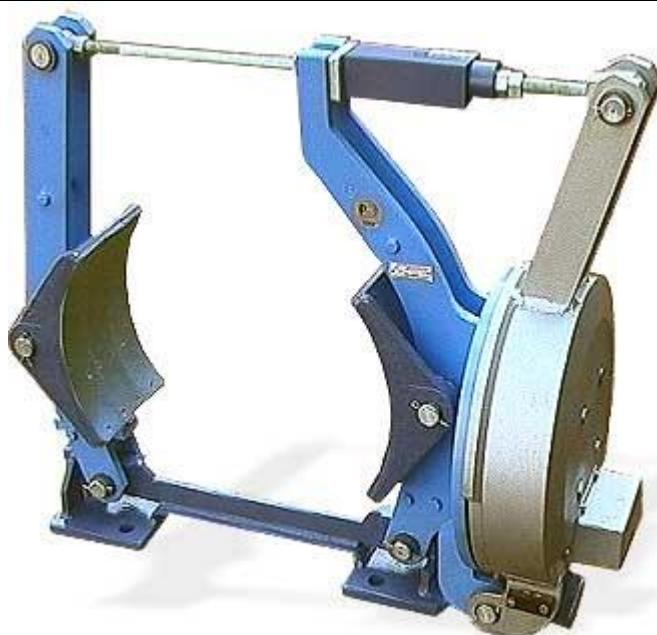
EMIM vazifasiga ko'ra quyidagicha farqlanadi:

- ferromagnit jismlar holatini qayd etish uchun mo'ljallangan tutib qoluvchi elektromagnit. Masalan, ferromagnit materiallardan predmedlarni ko'taradigan elektromagnitlar. Ular ish bajarmaydilar, ulardan faqat hisob kitob qilingan ma'lum kuch talab etiladi.
- ijro qurilmalarni siljitishga xizmat qiluvchi uzatmalar, masalan, klapanlar, zolotniklar va zaslonkalar. Shuningdek, ular kontaktorlarda, elektromagnit muftalarda va boshqalarda ishlatiladi. Bu elektromagnitlar ma'lum belgilangan ishni bajaradi, shuning uchun ular aniq bir kuchda siljishga hisob kitob qilingan bo'ladi.

Yuk ko'taruvchi elektromagnit

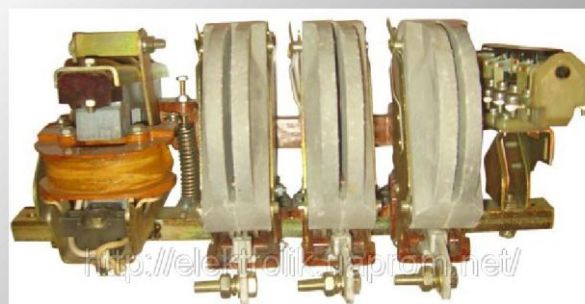


Tormozli elektromagnit



Elektromagnit kontaktorlar

Электромагнитные контакторы



Elektromagnit klapan



Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

1. Yusupbekov N.R., Muxamedov B.I., Gulyamov Sh.M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. – Toshkent. O'qituvchi, 2011. - 576b.
2. Шандров Б.В.б Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации. –М.: Изд.цен. «Академия», 2007. -368с.
3. А.И. Дашенко. Автоматизация процессов машиностроения. –М.: Высш.шк., 1991. -480с.
4. Ёгоров В.С. Технические средства автоматизации и управления. Конспект лекций. –М.: МГОУ 2004. -92с.
5. Емельянов А.И. и др. Исполнительные устройства промышленных регуляторов. М.: Машиностроение. 1975. -315с.
6. Патрикеев В.Г. и др. Специальные исполнительные устройства химической промышленности. Учебное пособие. Воронеж: Изд. «ВГУ», 1982. -340с.
7. Yusupbekov N.R. va boshqalar. Nexnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari. –Toshkent: O'qituvchi, 1997. -750b.
8. Гульяев А.К. Визуальное моделирование в среде МАТЛАБ. Учебный курс. –СПб.Ж Питер. 2000 – 400с.
9. Данилов А.И. Компьютерный практикум по курсу «Теория управления». SIMULINK моделирование в среде MATLAB. Учебное пособие. –М.: МГУИЭ, 2002. -354с.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Исакович Р.Я. и др. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности. Учебник. –М.: Недра 1983. 260с.
2. Шарков А.А. и др. Автоматическое регулирование и регуляторы. –М: Химия.1990. -158с.
3. Yusupbekov N.R., Muhitdinov D.P., Avazov Yu.Sh. Avtomatika va nazorat o'lchov asboblarning tuzilishi va vazifasi. Kasb-hunar kollejlari uchun darslik. –T.: Iqtisod-moliya, 2010. -232b.
4. Белов М.П. Технические средства автоматизации и управления/Учеб. пособие. –СПб: СЗТУ, 2006. -184с.
5. Елизар И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схирладзе А.Г., Флоров С.В., «Технические средства автоматизации». Учебное пособие. М.: Издательство машиностроение-1, 2004.
6. Мордасов М.М., Мордасов Д.М., Трофимов А.В., Чуриков А.А., «Технические средства автоматизации». Учебное пособие. Тамбов. Издательство ТГТУ 2005
7. Жужжалов В.Е., Солдатов В.В., Маклаков В.В., Жиров М.В. «Технические средства автоматизации». Учебно-практическое пособие,

Москва-2004

8. John J. Craig Introduction to ROBOTICS. Mechanics and Control. Third edition. Pearson Education International. 2005.

9. U. Kiencke, L.Nielsen Automotive Control Systems.- Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005.-521 pages.

10. Jie Bao and Peter L. Lee Process Control - Springer-Verlag London Limited 2007.- 269 pages.

Elektron resurslar

1. www.ziynet.uz.
2. <http://e.lanbook.com>.
3. www.matlab.com.
4. www.5ballov.ru
5. Wikipedia.org.
6. Bibliofond.ru.
7. Studopedia.org.
8. Twirpx.com
9. [Knowledge. Allbest.ru](http://Knowledge.Allbest.ru)
10. Techlib.com

