

ГАЖК «Ўзбекистон темир йўллари»  
Тошкент темир йўллари мухандислари институти

**«ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТИЗАЦИЯЛАШ ВА  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ»**

*Фани бўйича*

***МАЪРУЗА МАТНЛАРИ***

**Бакалаврлар учун**

**5.521.100 «Ер усти транспорт тизимлари»**

**5.140.900 «Касб талими» Ер усти транспорт тизимлари»»**

**Ташкент - 2012**

**УДК 621.43.01 (075.8)**

Тузувчи: Асс. Валиев М.Ш кафедра «Локомотивлар ва л/х»

<b>№</b>	<b>Мундарижа</b>	
1	<b>Асосий тушунча ва қоидалар. Автомат қурилмалар таркиби</b>	3
2	<b>Электр бўлмаган қийматларни электр қийматга айлантириб берувчилар</b>	10
3	<b>Кучайтиргичлар ҳақида умумий маълумот. Магнит кучайтиргичлари</b>	26
4	<b>Гидравлик ва пневматик кучайтиргичлар</b>	34
5	<b>Электромагнитли реле, ўтувчи жараёнлар</b>	38
6	<b>Автоматиканинг ижрочи элементлари ҳақида умумий маълумотлар. Ишқаланиш ва сирпаниш электромагнит муфтлари</b>	46
7	<b>Гидроавтоматика қурилмаларининг таснифи. Гидравлик насослар. Гидравлик ижрочи элементлар</b>	60
8	<b>Дискрет ишлаб чиқаришни автоматлаштириш асослари Дастгоҳларнинг юклаш қурилмаларини ва технологик агрегатларни автоматлаштириш</b>	71
9	<b>Дастгоҳлар ва технологик агрегатларни автомат бошқариш тизими</b>	79
10	<b>Локомотив таъмирлаш корхоналарнинг яхлит қисмлар ишлаб чиқишда технологик жараёнларни механизациялаш ва автоматлаштириш</b>	86
11	<b>Пайвандлаш ишларини механизациялаш ва автоматлаштириш.</b>	95

## **Маъруза № 1. Асосий тушунча ва қоидалар. Автомат қурилмалар таркиби**

### **Маъруза режаси:**

Автоматлаштириш ишлаб чиқаришнинг асосий йўналиши ва техник ривожланиши; автоматик қурилманинг асосий тури, функционал схемалар.

### **Калитли сўзлар.**

Автоматика, Автоматизация, Механизация, Автоматик ростлаш, Автоматик назорат.

### **Автоматиканинг ўрни ва мощияти**

Автоматлаштириш ишлаб чиқаришнинг олий кўринишдаги машина ишлаб чиқаришнинг ривожланиши. Щаракатдаги таркибни таъмирлаш ва эксплуатация қилиш билан бир қаторда автоматлаштириш щам мушим ащамиятга эга бўлиб умумлашган ишлаб чиқаришнинг механизация жараёнидир.

Биз ўрганаётган курсда асосий автоматик қурилманинг амалда ва назарияда олиш имкониятини такдим этилган.

Автоматика - илм ва техника тармоғи, назарияси ва принципни қамраб олувчи бошқариш тизими технологик жараёнини куради.

Щозирги вақтда шундай техника тармоғи йўқки, қаердаки автоматика қўлланилмайди. Щозирги вақтда автоматика қўлланилмайдиган техника тармоғи йўқ.

Автоматлаштириш бизнинг мамлакатимиз мудофааси учун катта ащамият касб этади.

Автоматлантиришнинг афзалликлари:

1. Жараёни текшириш объективлиги, уни тўғри юксак даражада амалга ошириш.
2. Тезликни ошириш жараёнини амалга ошириш имконияти.
3. Жараёни бошқариш имконияти, катта қувватни сарф қилади.
4. Бир жойда бошқарувни марказлаштириш бир неча жараёндир.
5. Автоматик сигналлаш имкони ва ёзиб олиш йўли жараёни амалга оширилади.

Автоматлантиришда электр энергияни қўллаш катта ўрин тутати. Шунинг учун щозирги вақтда автоматик қурилмалар электр қурилмалардан ёки қурилмалардан ташкил топган, электрик ва электромеханик элементлар асосий сифатини эгаллайди.

Автоматик қурилмаларда электр энергияни қурилмасини амалга ошириш рухсат этилиши.

1. Элементларни стандартлаштириш щар хил физик катталикларни ўлчаш.
2. Катта масофада электр сигналини узатиш.

3. Электр сигналини бир турдан бошка турига тузиш ва ундан олинган қувват катталикларини кучайтириш.

4. Сезувчанлигини ошириш, тўғри ва тез таъсир қилувчи автоматик қурилма.

5. Габаритларини камайтириш ва автоматик қурилма массалари. Гидроавтоматика ва пневмоавтоматика автоматлаштиришнинг ишлаб чиқариш жараёнида катта роль ўйнайди.

### **Автоматик =урилмаларнинг тузилиши**

Автоматик қурилмалар бешта асосий турга бўлинади:

1. Автоматик назорат қурилмаси бир қанча физик жараёнларнинг оқиб ўтиши учун.

2. Щисоб - китоб қилувчи қурилма, математик операцияларни бажариш учун қўлланилади. Бир неча катталиклари билан, бир ёки бир неча жараёнлар билан характерланади.

3. Бошқарув автоматик қурилмалари, бошқарув жараёнларини ўзгартиришда қўлланилади, шар хил физик катталиклар ўзгартириш учун шам.

4. Автоматик тўғриловчи қурилма, бошқарувчи жараённи ўзгартириш учун қўлланилади. Аниқ қатъий қонунда (автоматик программалар регулятори) ёки бу жараёнда ўзгармас аниқ параметрларни сақлайди (масалан, бино шароратини автоматик ростлаш).

5. Реле бошқарув қурилмаси, дистанцион бошқаришда бир неча шар хил жараёнлар учун қўлланилади.

Телемеханика - илм тармоғини, телебошқариш ва теле назоратни масофада ўрганиш назарияси ва тамойиллари. Ишлаб чиқариш жараёнида автоматлаштириш завод ва корхоналарда ер усти транспорт тизимини таъмирлаш кўпгина кейинги автоматлаштириш турларининг қўлланилиши:

1. Автоматик контрол ва автоматик щимоя.

2. Автоматик бошқарув технологик жараёнлари.

3. Автоматик ростлаш.

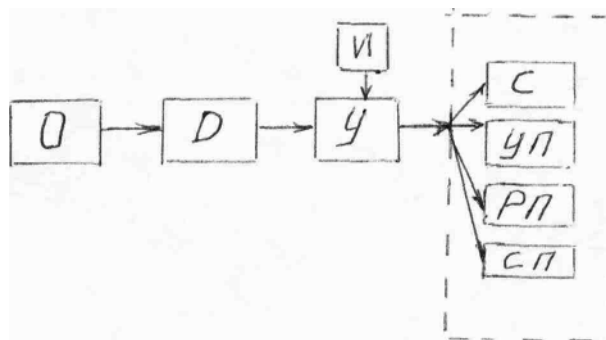
Хар хил турдаги автоматик назорат катталиклар (мисол, ўлчамлари, тезлиги, шарорати, босим, сарф, электр токи, кучланиши ва бошка катталиклар) бу ўлчаш катталиклар билан тиғиз боғланган.

Техникада назорат функция йиғиндиси бирор жараённинг юришини назорат қилиш.

Агар назорат функция жараёни инсон қатнашувисиз амалга оширса (қисман ёки тўлиқ), унда кантрол автоматик бўлади.

Замонавий автоматик назорат қурилмани амалга оширади, бироқ - қурилмалар мажмуидир. Конкрет бирор автоматик назорат мисолни, қурилма йиғиндиси ёрдами билан ечади, бу эса автоматик назорат тизими деб аталади.

Автоматик контрол тизимининг функционал чизмасини кўрамиз. (1-расм).



(1-расм). Автоматик контрол тизимининг функционал чизмасини кўрамиз.

О - назорат объекти.

Д — датчик.

У - кучайтиргич.

И - озиклантирувчи манбаа

ИЭ - бажарувчи элемент

С - сигнал берувчи асбоби

УП – кўрсатувчи асбоб

РП – рўйхатга олиш асбоби

СП – букиш асбоби

1. Датчик деб, шунингдек қабул қилувчи элемент ёки дастлабки ўзгартирувчи. Датчик ёрдамида қаралаётган параметр ўлчанади ва сигналга тушади, кучайтириш учун қулай ёки узатиш учун қулай.

2. Кучайтирувчи элемент - тузилиши.

3. Бажарувчи элемент - тузилиши, орқали тугатувчи операция бажаради.

4. Узатиш элемент ва алоқаси. 1чи учта элементлар орасида сигналлар узатилади. Бундан ташқари кўрсатилган автоматик тизимга қуйидагилар киради:

а) қувват (энергия) манбаи;

б) стабилизаторлар;

в) корректорлар;

г) переключателлар;

д) филтрлар.

Шундай қилиб автоматик контрол тизимлар 3 та асосий элементлардан ташкил топади:

1 - Датчик; 2 - Кучайтиргич; 3 - Бажарувчи элемент

Агар датчик сигнали етарлича кучли бўлса, унда кучайтирувчи элемент бўлмайди ва тизим иккита асосий элементдан ташкил топади - датчик ва бажарувчи элемент.

Мувофиқлиги туфайли бажарувчи элемент ташкил топади «ИЭ» автоматик назорат тўртта асосий турга бўлинади:

а) автоматик сигнал - циклининг ўзига хослиги энг юқори мазмун параметри «С».

б) автоматик кўрсатиш мазмуни контрол қилувчи параметрлар «кўрсатувчи асбоб! -УП

в) автоматик регистрация маъноси контрол қилувчи параметрлар -I РП

г) ҳар хил буюмларни автоматик ажратиш бу берилган қийматдаги параметрларни назорат қилишга боғлиқ ажратувчи асбоб -1 СП

Автоматик сигнализация белгиланиши шундан иборатки, кўрсатиш учун ўзига хослиги бор ёки энг охириги маъно (минемал ёки максимал) контрол қилувчи катталиклар. Автоматик сигнализацияда контрол натижасини шу сигнални кўрсатади. Сигнал ёруғлик бўлиши мумкин (лампочка ёнганда), товушли (кўнғироқ - сирена) ёки комбинацияланган (кўнғироқ - сирена). Сигнал контакт контрол ўлчовчи асбоблар билан берилиши мумкин: термометрлар, манометрлар, щар хил релелар.

Автоматик кўрсатиш қиймати контрол қилувчи кўрсатиш асбоблари бажаради - бу стрелкали КИПлар.

Назорат параметрлари қийматларини автоматик рўйхатга олишда бажарувчи элемент сифатида рўйхатга олувчи қурилма қўлланилади. Рўйхатга олувчи асбоблар назорат параметрларини О дан иштирокисиз ёзиб олинади.

Щар хил буюмларни автоматик ажратишда буюмларни канал қаторида автоматик тақсимлаш ажратувчи асбобида бўлиб ўтади. Бу ерда бажарувчи қурилма тизим канал бўйича қабул қилинади.

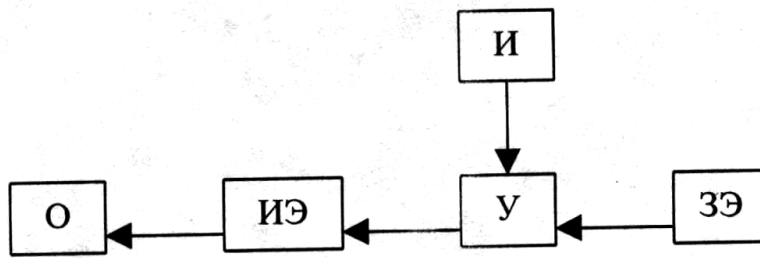
Автоматик щимоя - бу ишончликни таъмирлаш ва бузилмасдан ишлашда қўлланилади. Электрли сақлаш асбоблари электр ускунани катта токдан ва кучланишлардан щимоя қилади (предохранителлар, максимал ток релеси, иссиқдик реле, кучланиш релеси); паст кучланишни щимоя қилишда; кучланиш реле, контактор, магнит қилиб юборишлар ёрдамида амалга оширади: қайта улаш щимояда контактор ва магнит қўшиб юборишлар бажаради. Шунингдек автоматик щимояга клапанли предохранителлар киради, атмосферага чиқишни очувчи, қачонки қозон катта босимни ташкил қилганда, максимал тезлик релеси, тезлик хавфли кўтарилганда қурилмани ўчириб қўяди.

### **Автоматик бошқарув**

Туғри йўналган ҳаракатни ташкил этиш – бошқариш деб аталади. Автоматик бошқариш деб, туғри йўналган щаракатни ташкил этиш, бошқариш элементида амалга оширилади, топшириқ узатади - таъсир этиш бошқарувига.

Бу таъсир этиш бошқаруви қўлда узатилиши ёки автоматик бўлиши мумкин, автоматик тизимнинг бошқа жараёни.

Пастда очиқ тизимли автоматик бошқарувнинг функционал схемасини кўрамиз:



2-расм. Автоматик бошқариш тизимини функционал схемаси.

О – бошқариш объекти; ЗЭ - берувчи элемент; У – кучайтиргич; И – озиқлантирувчи манбаа; ИЭ - бажарувчи элемент.

### **Схема қуйидаги усулда функцияланади:**

Узатувчи элементдан ЗЭ сигнал катталиқкача кучайтирилади, бошқарув объектига таъсир этиш мақсади билан бажарувчи элементи щаракатга айлантириш етарлича. Шундай қилиб, бошқариш элементи ёрдамида бошқарув объекти миқдорига таъсир этиш бўлади (печкадаги щарорат) шунақа қилиб, программа бажарилади, берилган бошқариш элементида (қурилмада).

Бошқарув элементи таркибига буйруқли қурилмалар киради, ҳаракат программасини берувчи ва қайта ишлаб чиқарувчи қурилма, масалан, технологик ускуна узатгичлари. Программа қурилма сифатида вақт релеси ишлатилиши мумкин ва бошқалар (КЭП - 12У). Бу асбоблар мунтазам бир-бирига импульслар узатади, навбатдаги операцияни бажаради ундан кейин берилган вақти кутишни қайта ишлашда.

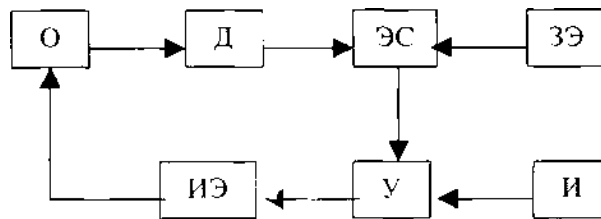
Мураккаб программали қурилмаларда программа шаблон кўринишида берилади, функция вақтида миқдорлар бошқарув қонун ўзгаришини қайта ишлаб чиқилади. Бу қонунни шарт перфотасма ёки магнит лентага келтирилади (ёки киноплёнкага).

Айниқса замонавий автоматик бошқариш қурилмалар бошқариш машиналар бўлиб чиқмоқда (ҳисоблаш машина). Бундай машинанинг асоси тугунни щисоблаш қурилмаси бўлади; бу қурилма шар хил датчиклардан маълумот олади, машиналар юришида керакли щисоблар ишлаб чиқаради ва натижалар асосида буйруқ щисоблашда технологик жараённи бошқариш. Керакли талаблар технологик жараённинг юриши щисоблаш қурилмасига йиғилади - тизимли тенглама кўринишида, жараённи тасвирлашда.

### **Автоматик ростлаш**

Автоматик ростлаш деб, автоматик жараённи сақлашда берилган қиймат қайси бир физик катталиқларни олдиндан тиклаш шартидир. Автоматик ростлаш кўпроқ мураккаб автоматлаштириш туридир, у автоматик назоратдан тузилади ва очик бошқариш автоматик тизимларидир. Пастда ёпик, бошқарув тизимининг функционал схемаси келтирилган - автоматик ростлаш тизими щисобланади.

Бу схемада янги функционал элемент пайдо бўлди –таққослаш элементи «ЭС», элемент «О» эса ростлаш объекти ҳисобланади.



3-расм. Автоматик ростлаш функционал схемаси.

Ростлаш объекти «О»дан сигнал датчик-элемент ўзига қабул қилувчи «Д» га тушади. Датчикдан сигнал таққослаш элементи «ЭС» га тушади, бу эса шу элементга тушувчи сигнал берувчи элементдан «ЗЭ» солиштирма элементга талаб қилинган параметр қиймати қуйилади (тушувчи берувчи элементдан). Бунақа солиштириш натижасида тенглаштириш элементи «ЭС» да таъсир этувчи бошқарувчи ишлаб чиқарилади. Одатда бу таъсир этиш, катталиги бўйича бўшроқ, кучайтиргич «У» га тушади, қаердаки у бошқа манба энергия «И» щисобига кучаяди ва бажарувчи элементга «ИЭ» га йўналади.

Бажарувчи элемент ростлаш жараёнининг органига таъсир этади, ростловчи параметрга таъсир кўрсатади. Бунда асосий занжир автоматик тизим ростлаш туташуви таъсир этади.

Кўпчилик автоматик ростлаш тизими, щозирги вақтда саноатда қўлланилади, автоматик стабиллаш тизими бўлади; бунақа автоматик қурилма тизими берилган ўзгармас қиймат физик катталиқни ушлаб туради.

Масалан, қозондаги доимий босимни автоматик ушлаб туриш ёки печкадаги шароратни автоматик стабиллаш бўлади. Технологик жараёнларнинг бўлиши, берилган қиймат ростлаш катталиқлари ўзгармас бўлиши керак, вақт бўйича ўзгариши керак олдиндан таниш қонуни асосида; бундай турдаги автоматик ростлаш тизими программали ростлаш деб аталади. Кузатувчи ростлаш тизимида катталиқлар ростланади, буларга ўзгарувчи қонун олдиндан таниш эмас ва ташқи жараёнларда аниқланади. Мисол тариқасида ўзгарувчи щаво узатиш қозон ёндириш агрегати қарамлигида ёқишга газ тушганда; газ узатиш ошиши ёки камайиши (босим буғсимида борлиги) щаво узатишнинг ошиши ёки камайишига мувофиқлигича олиб келади, газ билан щавонинг ўзаро боғлиқлиги ўзгарувчан қолади.

Охирги йилларда оптимал ростлашни қўллаш бошланди. Бунақа автоматик ростлаш берилган қийматдаги ростлаш катталигини ушлаб турмаган щолда, балки бу бир вақтнинг ўзида кандай бўлмасин берилган қийматли ростловчи катталиқни аниқлайди, балки у бир вақтнинг ўзида берилган қийматни қъанақа бўлишини аниқлаш учун ростловчи жараён аъло томонга оғишидир (оптимал).



**Маъруза №1га контрол саволлар:**

1. Автоматлаштириш механизациядан фарқи нима ?
2. Автомат яримавтоматдан фарқи нимада?
3. Нима сабабга кўра, автоматлашган ишлаб чиқаришда маъсулот сифати ошиши керак?
4. Асосий автоматик элементларни айтинг?

**Маъруза учун адабиётлар:**

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

## Маъруза №2-3. Электр бўлмаган қийматларни электр қийматга айлантириб берувчилар

**Маъруза режаси:** датчикларнинг тавсифномалари; актив қаршилик усул; индуктив усул; индуктив ва сиғим датчиклар.

**Калит сўзлар:** датчик, термопара, конденсатор, индуктивлик, пўлат ўзакли ғалтак.

Ишлаб чиқариш жараёни автоматлаштириш фақатгина замонавий техник воситалар билангина амалга оширилади. Бу воситаларга датчиклар, релелар, кучайтиргичлар, ижрочи қурилмалар, автомат созлагичлар ва хоқозо аппарат ва машиналарни киритиш мумкин.

Датчиклар сезгир элементлар бўлиб, физик катталиклар ўзгаришини ўлчаш ва уларни кучайтириш учун қулай бўлган бошқа қурилишдаги катталикларнинг ўзгаришига айлантиради, масофага узатади ва ижрочи механизмга таъсирни ўтказади.

Ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштиришда датчик параметрни қабул қилиб олади ва технологиг жараённинг кечишини характерловчи бошқа бир параметрга ўзгартириб беради.

Датчик қабул қилиб олаётган ва назорат қилаётган катталик кириш катталиги ва датчикнинг бошқа параметрга айлантирганва ишлаб чиқарган катталиги чиқиш катталиги деб аталади.

### **Датчикларнинг тавсифномалари.**

Датчик статик тавсифномага эга бўлиб у чиқиш катталикларининг кириш катталикларини  $X$  харфи билан, чиқиш катталикларини  $Y$  харфи билан белгиласак у холда статик тавсифнома қуйидаги формула билан ифодаланади .

$$Y=f(x),$$

Датчикнинг статик тавсифномаси формула ёки график кўринишида берилиши мумкин. Датчикда статик тавсифнома узликсиз, яъни хар бир кириш (назорат қилинаётган) катталикга мос равишда бирор чиқиш катталиги тўғри келади.

Имкони борида ишчи диапозони кўпроқ қизикли бўлган датчикларни қуллаш мақсадга мувофиқдир. Ўлчашларда қўлланиладиган асбоблар сезгирлиги билан баҳоланади (тавсифланади).

2 датчикнинг сезгирлиги деб датчикдаги орти – рилган чиқиш катталиги ( $\Delta Y$ ) нинг унинг орттирилган чиқиш катталиги ( $\Delta X$ ) нисбатига айтилади.

$$S = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

Шунингдек датчикнинг нисбий сезгирлиги ( $S_0$ ) деган тушунча ҳам бор

$$S_0 = \frac{\frac{\Delta Y}{Y}}{\frac{\Delta X}{X}}$$

3 сезишнинг бошланиши “тушунчаси мавжуд бўлиб у кириш (ўчанастиган) катталигининг шундай бир кичик қийматики у асбоб кўрсаткичининг ўзгоришига ёки схеманинг чиқишидаги қурилманинг ишлаб кетишга қодирдир (масалан:реле)”

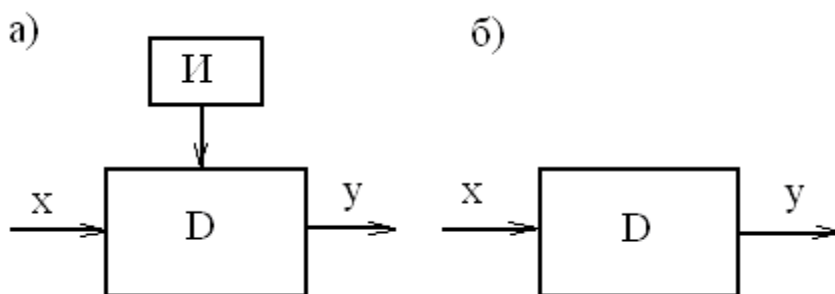
4 датчиклар инерционлиги ёкм вақт бўйича доимийлиги билан тавсифланиб, датчикнинг чиқиш катталиги қанчалик тез келиш катталигига мос келадиган қийматни олиши тушунилади.

Датчик қандай физик катталигни ўзгартиришига араб автоматиканинг мазмуки белгиланади:

электрга асосланган, пневматикага асосланган, гидавликага асосланган;

Параметр ва генератор датчиклари (2.1а, б расм) электр бўлмаган қийматларни электр қийматларга айлантиришнинг қуйидаги усуллари бор;

1. Актив қаршилик усули. Бунда механик ёки иссиқлик энергияси электр энергиясига айланади (контактли, кўмирли, симли, қаршилик термометрли датчиклар).



1 расм. Функционал схемаларда датчикларнинг белгиланиши:  
а-параметр датчиги, б-генератор датчиги.

2. Индуктив усул. Бунда пўлат ғалтак индуктив қаршилигининг ўзгариши пўлат якорнинг силжишидан иборат. (дифференциал датчик, трансформатор узели).

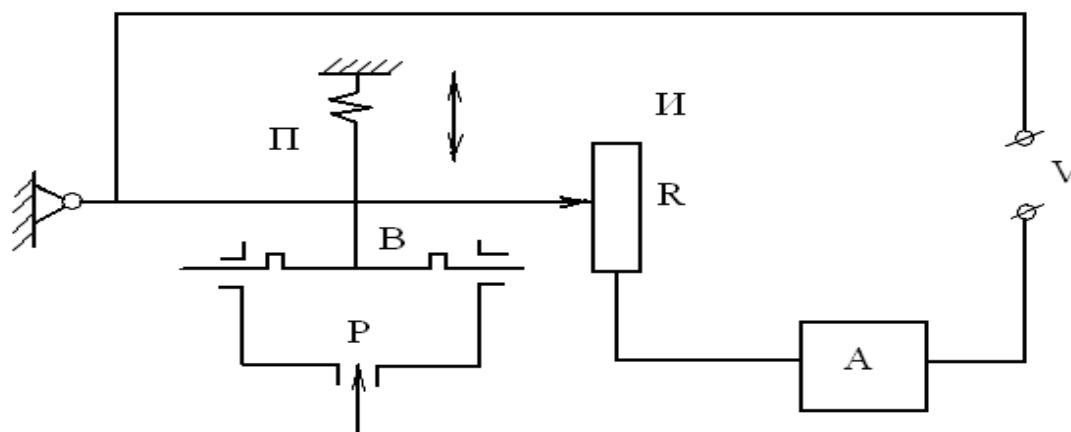
3. электр сифим усули;

4. термоэлектр (термопара) усули;

5. фотоэлектр усули.

Умумий холда датчик уч асосий қисмдан иборат қабул қилиб олиш, оралик ва ижрочи.

Қабул қилиб олувчи қисм датчикга киришга маълум физик катталик ўзгаришини сезади ва уни ўзгартирилган холда оралик қисимга узатади. Оралик қисмда физик катталик.



2.Расм. босим датчиги.

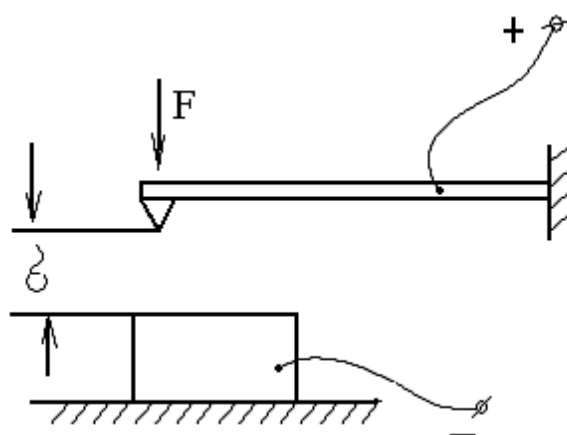
P –ҳаво (суюқлик)нинг босими. В –қабул қилиб олувчи қисм; II –оралиқ қисм;R –қаршиликни ижро этувчи қисми; А –кузатувчи элемент.

Оралик қисмида физик катталиқ физик параметрга ўхшаш тури билан солиштирилади, унинг қиймати эса датчикнинг ижрочи қисмига таъсир этишда эталон бўлиб хизмат қилади, ижрочи қисм унинг чиқишдаги физик катталигини ўлчанди .

Масалан: босимни электр қаршилигига айлантириб берувчи датчик .

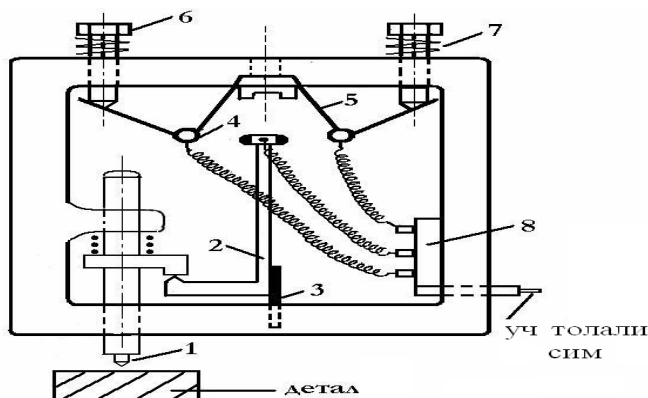
Оралик қисмга эга бўлган датчиклар оралик қисмда ўзгартириб берувчи датчиклар дейилади. Бевосита ўзгартириб берувчи датчиклар кенгрок тарқалган(патенцометрий, сиғимли, индуктив, термоэлектрик, ва фотоэлектрик ).

Контактли датчиклар механик силжишни электр импульсига (сигналли ёки бирон қурилмали), айлантириб бериш учун хизмат қилади. Контактли датчик ўлчанаостган куч F нинг таъсиридан таъсирланади (сезади) (2.3 расм).



3. расм. Контактли датчикнинг схемаси.

Унинг сезgirлиги контактларнинг ишончи ёпилиши учун зарур бўлган  $F$  кучнинг минимал қиймати яъни пружинанинг материали ва геометрик ўлчашлари, (контактлари) ва контактлар орасидаги минимал тирқиш  $b$  билан аниқланади саноатда механик деталларнинг улчамини 1 мкм аниқлангача назорат қиладиган электроконтактли каллақлар кенг тарқалган (2.4. расм).



4. расм. Электроконтактли датчик схемаси.

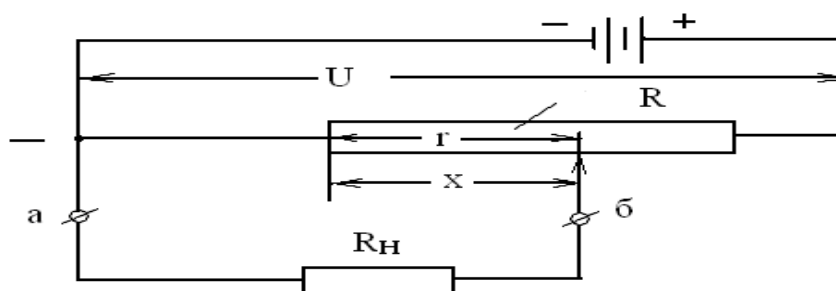
1 –ўлчаш штоги; 2 –силжувчи контакт ричаги; 3 –пружина ; 4 – кўзгалмас контакт; 5 –ясси пружина; 6 –винтлар; 7 –танлаб олиш пружиналари; 8 –таксимлаш колодкалари.

Кўзгалмас контактлар ясси пружина 5га ўрнатилган бўлиб у пружинадан изоляцияланган. Дастлабки тирқиш миқдори (яъни ўлчанадиган катталиқ диапозони ) винт 6 билан созланади.

Потенциометрик датчиклар асосан силжишни узгармас ва ўзгарувчи тоқларда ўлчашда қўлланилади.

Уларнинг асосий афзаллиги соддалиги ва тоқларни кучайтиришга эҳтиёжнинг йўқлигидир. (2.5.расм).

Уларнинг асосий кашчилиги сирғалувчи электр контакти, сурилгичнинг нисбатан катта сурилишлари, ва уни ҳаракатлантириш учун каттагина кучнинг зарурлигидир.



5. расм. Потенциометрик датчикнинг схемаси.

Электр занжирида унинг сургичини ҳаракатлантирганда токни ўзгартирувчи оддий реостат автоматикада унинг тавсифномаси  $I_{\text{к}}U/R$  чизикли бўлмаган сабабли деярли қўлланилмайди.

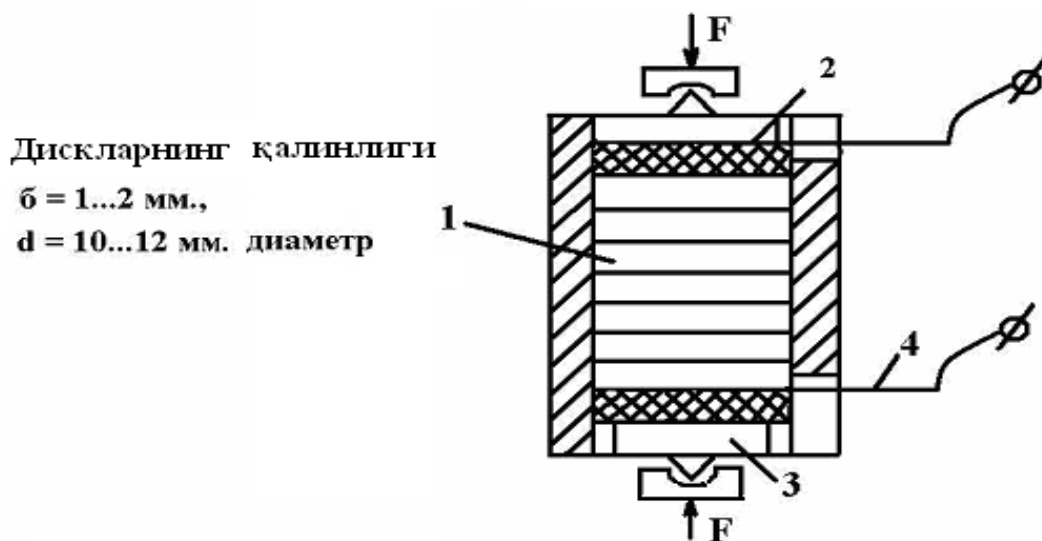
Асосан реостатни потенцометр схемаси бўйича уланиши кенг қўлланилади.

Бу ҳолда датчикнинг тавсифномаси тахшиган потенциометр иш тартиби тўғри танлаб олинганда чизикли бўлиши мумкин, яъни  $R_n \gg IR$  да

Потенциометрикли датчикнинг тавсифномаси умумий ҳолда ток  $I_n$  нинг юклама  $R_n$  дан боғлиқлиги (масалан ўлчаш асбобида) потенциометр сургичи  $X$  нинг сутилиши билан белгиланади, яъни  $I_{\text{нкf}}(x)$ , бу ерда ўрамлар бир текисда бўлганда  $X$  катталиқ потенциометрнинг дастлабки нуктаси билан сургич орасида қаршиликга мутаносиб бўлган

қаршиликдир, яъни  $U_n = U \frac{r}{R}; R_n \approx 15R$

Кўмирли датчиклар асосан катта куч ва босимларни ўлчаш учун қўлланилади (бир неча ўн кН дан минг кН гача). Энг соддо кўмирли датчикнинг тузилиши 2.6. расмда кўрсатилган.



6. расм. Кўмирли датчик схемаси.

1 –графит дисклари; 2 –контакт дисклари; 3 –таянч масламаси; 4 – мис шайбала.

$R$  қаршилик графит дисклар қаршилиги ва уларнинг юзаларидаги контакт утиш қаршилигидан иборат. Графит дисклари юзаларининг текис эмаслиги сабабли уларнинг бирикики текислик бўйича эмас балки айриш нукталар орқали бўлади. Агар кўмирли датчик қисилса бу нотекикликларэзилиб графит дискларнинг бирикиш текислиги ортади ва контактли утиш қаршилиги камаяди. Худди шу хусусият кўмирли датчикда фойдалонилади. Унинг қаршилигини қисм кучига боғлиқлиги қуйидаги формула билан ифодаланади

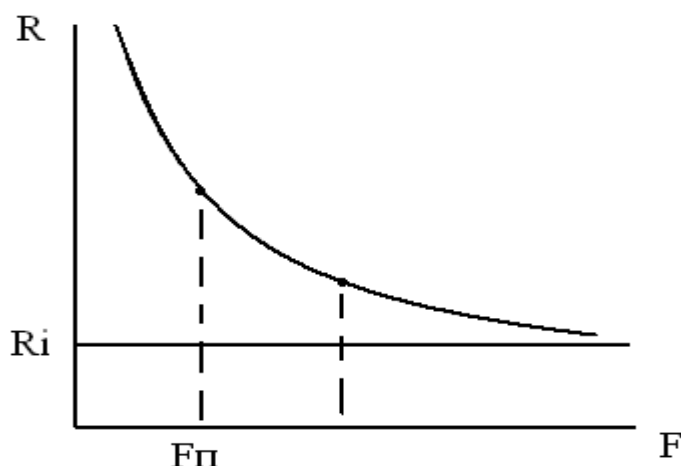
$$R = \frac{1}{KF} + R_i$$

Бу ерда  $K$  – доимий коэффициент

$R_i$  – дискларнинг ички қаршилиги

Кўмирли датчикларнинг энг катта камчилиги бу улар тавсифномасининг чизиқли эмаслиги, қаршиликнинг бир маромда эмаслиги (стабил эмаслиги) ва гистерезиснинг катталиги (5 % гача) яъни бир хил миқдордаги қисиш кучида қаршилик қисишда бир қийматга эга бўлса куч олингандан кейин бошқа қийматга эга бўлади.

Гистерезис ходисанинг содир бўлиши шундай тушунтирилади. Қисмда юзадаги потекисликлар қисман тиксанмайдиган бузимишларга олиб келади ва булар кучни олгандан кейин аввалги холотига қайтмайди. Кўмирли датчиклар тавсифномасининг энг кўп чизиқли эмаслиги минимал кучланишларда юз беради, шу сабабли кўмирли датчиклар тавсифноманинг имкони борича чизиқли қисимларида ишлаши учун кўмирли датчиклар  $F_{п}$  куч билан дастлабки қисишдан ўтадилар .



7. расм. Кўмирли датчикнинг статик тавсифномаси.

Кўмирли датчикларнинг унчалик катта аниқлик талаб қилмайдиган, катта кучланиш ва босимларда қўлланиш саҳаси чекланган, масалан металлга ишлов берувчи дастгоҳларда.

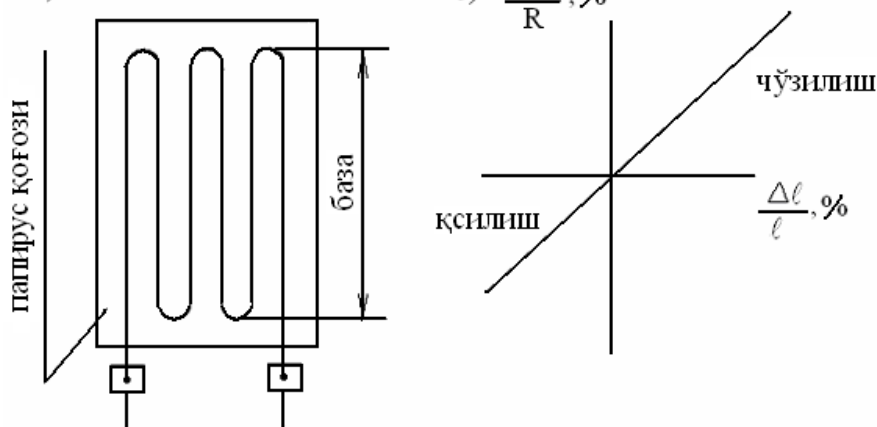
Симли деформацияланувчи датчиклар. Симли тензодатчик деб унинг таъсири симдаги ёки яримўтказгични эластик деформациялаганда чўзилиши ёки сиқилишидаги электр қаршилигининг ўзгоришига асосланган датчикларга айтилади (2.8. расм)

Тензометрнинг асосий тавсифномаси унинг сезгирлиги  $S_0$  бўлиб у тензометр нисбий қаршилиги ўзгаришининг нисбий деформацияланиш қийматининг нисбатига айтилади (чиқиш параметри)

Симли тўр бакелит елими ёрдамида синалаётган конструкция деталларининг юзасига елишланади. Тензодатчик сезгирлигининг нисбий коэффиценти қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$S_0 = \frac{\Delta R}{R} \cdot \frac{L}{\Delta l}$$

Бу ерда  $R$  – симнинг қаршилиги  
 $L$  – симнинг узунлиги  
 $\Delta R$  – датчик қаршилигининг орттирмаси (ортиши)  
 $\Delta l$  – узунликнинг ортиши (орттирмаси)



8. расм. Тензодатчик.

а – симли решетка; б – статик тавсифномаси;

Константадан тайёрланган симнинг узунлиги  $S0_{к2}$  (датчикнинг тензосезгир элементи статик ўлчашлар учун).

Симли датчиклар қуйидаги афзалликларга эга:

- а) енгил ва ўлчамлари кичик
- б) инерцияга эга эмас, яъни тез ўзгарадиган деформацияларни ҳам ўлчаш имкониятининг борлиги
- в) бориш (етиш) қийин бўлган жойларга ҳам ўрнатиш имконининг борлиги
- г) соддалиги ва арзонлиги деталларнинг деформациясини ўчашда техниканинг туриш сохаларида кенг қўлланилади.

Симли датчикларнинг катта камчиликларидан бири бу қаршиликнинг нисбий ўзгаришининг кичик қиймати ( $\Delta R/R$  1% дан ортиқ эмас ) бўлиб жуда юкори сезчир ўлчаш схемаларини қўллашни талаб қилади ва ҳарорат хатолиги катта.



Сезгирликни оўириш учун кўприкли схемага иккита, айрим холларда тўртта бир хил симли датчикни тадқиқот қилинаётган деталга уланади, бунда битта датчик чўзилишга ишласа унинг ёнидагиси эса қисилишига ишлайди.

Механик деформациялар деформациялаш кучи билан чизиқли боғланган шу сабабли симли датчиклар нисбатан катта кучланишларни ўлчаш учун қўлланилади, 9, б расмда детал Р куч билан эгилади. Бунда нормал эгилиш кучланиши қуйидаги ифодадан аниқланади

$$\sigma = \frac{Mu}{Wu} = \frac{P \ell \delta}{bh^2} \quad (1)$$

бу ерда  $M_n$  -эгувчи момент –  $PL$

$W_n$  -эгилишнинг қаршилик моменти -  $bh^2/6$  (консолли балка кесими учун, 2.9. –б расмга қаранг)

Гук қонунига асосан  $\sigma \propto E$  (2)

Бу ерда  $\varepsilon$  -нисбий узалиш;

$E$  –биринчи тартибли элостиклик модули

Биринчи ва иккинчи формуладаги ифодаларни тенглаштириб қуйидагиларни оламиз

$$\frac{P \ell \delta}{bh^2} = \varepsilon E \quad (3)$$

$\varepsilon$  қийматни датчикнинг сезгирлиги  $S_0$  орқали ифодалаймиз ва қуйидаги оламиз

$$\varepsilon = \frac{\Delta R}{R} / S_0 \quad (4)$$

ва 4 ифодани 3 формалага қуйиб қуйидаги ифодани оламиз

$$\frac{P \cdot \ell \cdot \delta}{bh^2} = \frac{\Delta R}{R} / S_0 \quad (5)$$

Бундан датчикнинг чиқиш сигнали қуйидагича ифодаланади

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{P \cdot \ell \cdot S_0 \cdot \delta}{bh^2} \quad , \quad (6)$$

Узил ҳесил тензодатчикнинг чизиқли статик тавсифномасини оламиз

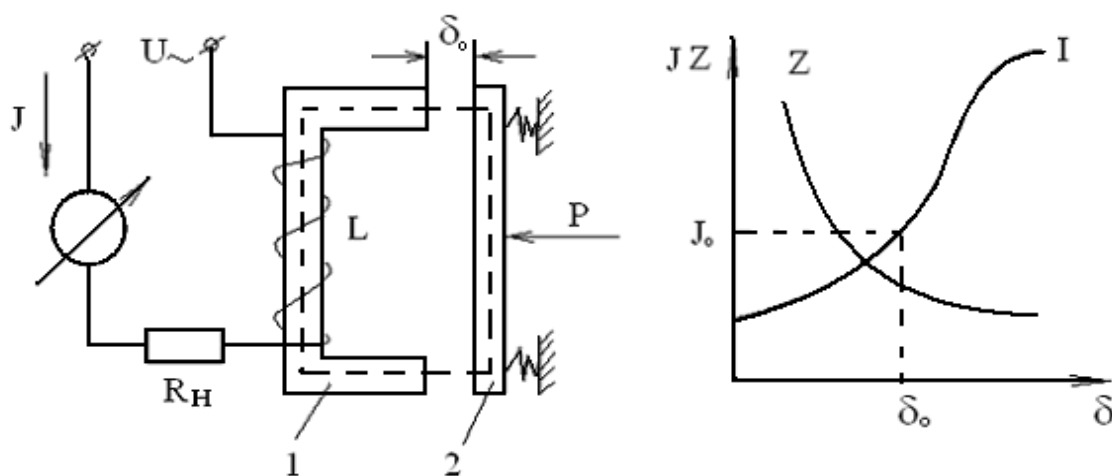
$$\frac{\Delta R}{R} = \kappa \cdot P \quad (7)$$

Бу ерда  $\kappa = \ell S_0 \delta / bh^2$  -мазкур схема учун доимий (ўзгармас) киймат.

Симли датчикларнинг камчилиги бу уларнинг ҳарорат ўзгаришларда беродиган каттагина хатолиги бўлиб куприкли схемаларни термокомпенсация мақолидагина қўллашни талаб қилади.

Симли датчикда ҳарорат хатолигининг компенсация қилиш учун 2.9.а схемада курсатилган усулдан фойдаланилади иккита бир хил датчикни ўлчанадиган жойга урнатилади, биттаси деформацияланадиган деталга, иккинчиси деформацияланмайдиган деталга ва уларни куприкли схема елкасида ёнма – ён уланади. Бунда датчиклардаги қаршилиқнинг орттилмаси  $\Delta R$  ҳарорат ҳисобича ҳар иккала илқада бир хил бўлади ва ўлчаш натижасига таъсир қилмайди (2.3.а расмга қаранг)

Индуктив датчиклар пўлат ўзакли ғалтакнинг нўзгалувчи якори силжиганда (харакатланганда) ғалтак тўлиқ ҳаршилигининг ўзгариш тамойилида (принципида) ишлайди (2.16. расм).



10.расм. Бирлашчи индуктив датчигининг схемаси.

1 –қўзғалмас магнит ўтказувчиси; 2 –қўзғалувчи қисм – пўлат якор; P –куч маъсири;  $\delta_0$  –тирқиси, якор ва қўзғалмас магнит ўтказувчи орасидаги масофа; I –ғалтакдаги ток.

Индуктив датчиклар автоматика схемаларида ўзларининг афзалликлари билан кенг тарқалган. Улар қуйидагилар :

1 –содда, ишончли ва сирғалувчи контактнинг йўқлиги

2 –нисбатан катта қитматлар бўлгани учун асбоблар кўрсатгичини бевосита ишлотиш мумкинлиги

3 –саноат гасотасидаги ўзгоровчан токда ишлаш имконининг берлиги.

Индуктив датчикларнинг қўлланиш сохалари:

а) кичик бурчак ва гизиқли механик сурилишларни ўлчаш имконининг борлиги ва шунингдек қўйидаги қурилмеларни башқариш

б) автоугувчиларда сезгир элемент сифатид қўлланиши .

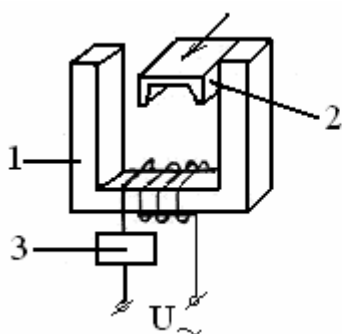
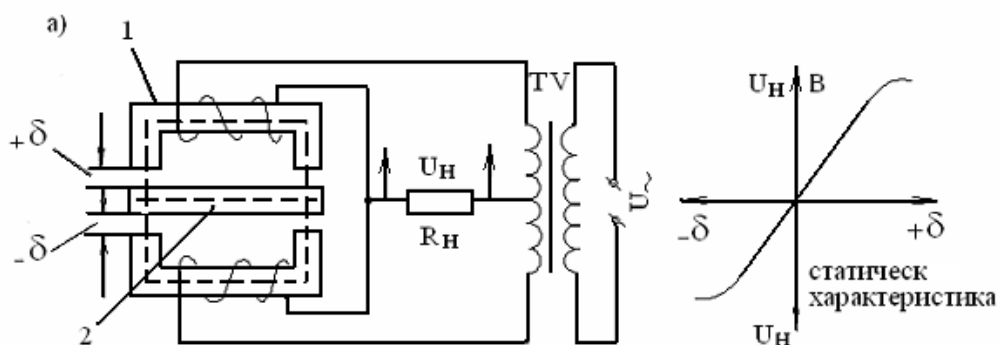
Ташқаридан берилаётган механик куч  $P$  маъсири остида якор маълум масофага сурилади. Ҳаво турқиши  $\delta$  нинг ўзгариши ғалтак индуктив қаршилигининг ўзгаришига олиб келади, шундай қилиб ғалтакнинг тўлиқ қаршилиги  $Z$  ҳаш ўзери.

Зқаршилигининг узгариши ғалтак занжирида  $I \propto U/Z$  токнинг ўзгаришига олиб келади. Шундай қилиб якорнинг силжиши ғалтак занжиридаги токнинг ўзгоришига олиб келади, яъни токнинг ўзгориши бўйича силжиш қатталигина баҳо берши мумкин

Бирлашчи индуктив датчикнинг камчиликлари :

а) ўлчаш натижаларига якорнинг тортиш кучи маъсир килади. Бу куч тирқиш  $\delta$  нинг қиймати ўзгариши билан ўзгориши

б) якор  $2$ нинг силжишини дар иккала йўналишда ўлчаш учун сўнг ва чапга токдан ташқари дастлабки ҳаво тирқиши  $\delta$  бўлиши зарур, демак дастлабки ток  $I_0$  ва дастлабки юклама  $R_n$  бўлиши зарур, бунинг натижасида хатоликлар юзага келади. Бирлашги датчиклар (индуктив) кичик сурилишларни ўлчаш учун қулланилади, шунингдек контактсиз йўловчи ўчиргичлар сифатида хизмат қилиши мумкин. Бирлашчи индуктив датчикларнинг камчилиги йўқотиш учун индуктив датчикларнинг дифференциал схемалари қўлланилади. (2.17 расм)



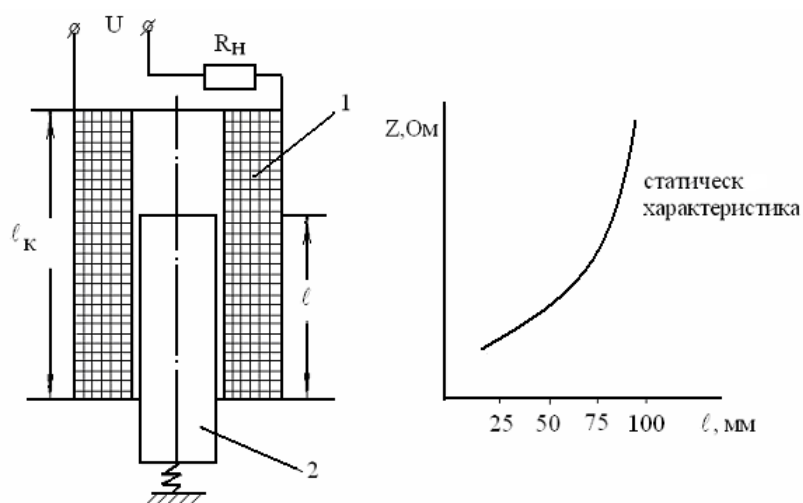
дифференциал датчиклар  
бирланчи датчиклардан  
тубдан фарқ қиладилар,  
2.16 расимга қаранг

11-расм. Индуктив датчиклар.

а – дифференциал; б – бирлашги; 1 – магнит утказувчи; 2 – пўлат детал; 3 – реле ғалтаги.

Пўлат детал 2ни магнитутказгич 1га еқинлаштирганда ғалтак занжирининг қаршилиги кескин ортади ва ток кучи камаяди.(охирги узгич)

Соленоидли датчикларда якор ғалтак ичига кирганда ғалтакнинг индуктивлиги, унинг тулик қаршилиги якор массасича мут ўзгоради киритилганда мутаносиб (пропорционал) равишда ўзгаради (2.18. расм).



12- расм. Соленоидли индуктив датчик.

1 – ғалтак; 2 – силжувчи якор.

Ғалтакнинг индуктивлиги бу холда қуйидаги ифода билан аниқланиши мумкин.

$$L_k (W^2/lk) \mu q l,$$

Бу ерда  $W$  – ғалтак ўрамларининг сони

$L_k$  – ғалтакнинг узунлиги

$q$  – ғалтакнинг кўндаланг кесими

$l$  – ғалтакка кириш катталиги

$\mu$  – ўзак материалининг магнит ўтказувчанлиги

Ғалтак занжиридаги ток қуйидаги ифода билан аниқланади

$$J_K = \frac{U_{\sim}}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}},$$

Бу ерда  $U$  ғалтакнинг кучланиши, В

$R$  –занжирнинг актив қаршилиги, Ом

$\omega$  –токнинг циклик частотаси, рад/сек.

$\omega L$  –ғалтак занжири тўлиқ қаршилигининг индуктив машкил этувчиси, Ом.

Токнинг циклик частотаси  $\omega = 2\pi f$ , бу ерда  $f$  –ўзгарувчан ток частотаси, саноат частотаси  $f \approx 50$  Гц

Индуктив датчикларнинг тузилиши содда, ишончли, сирғалувчи контактларга эга эмас, бераётган электр қуввати нисбаттан катта ва саноат частотасидаги ўзгарувчан электр токида ишлаши мумкин.

Индуктив датчикларнинг камчилиги шундаки улар истемол қилинаётган тармоқ токига кўпроқ боғлиқлигидир.

Автоматикада индуктив датчиклар 3000 Гц частотадан 5000 Гц частотагача қўлланилиши мумкин, чунки бундан юқори частоталарда пўлатдаги йўқотишлар кескин ортади.

Индуктив датчиклар роликларни назорат қилиш ва саралаш асбобларида, лифтларнинг четки (охири) узгичларида, электр манометрларда, электр динамометрларда ва кучланиши ўловчи электр тензометрларда қўлланилади.

Сифим датчиклари. Сифим датчиклари асосан тез ўзгарувчи катталиклар –босим, тебраниш, тезланиш, суюқлик сатҳини ўлчаш, силжишларни ўлчаш ва детал ўлчамларини ўлчашдаги қийматларни электр катталигига айлантириб беришда қўлланилади.

Ясси конденсаторнинг сифими куйидаги ифода билан аниқланади

$$C = \frac{\epsilon S}{\delta}$$

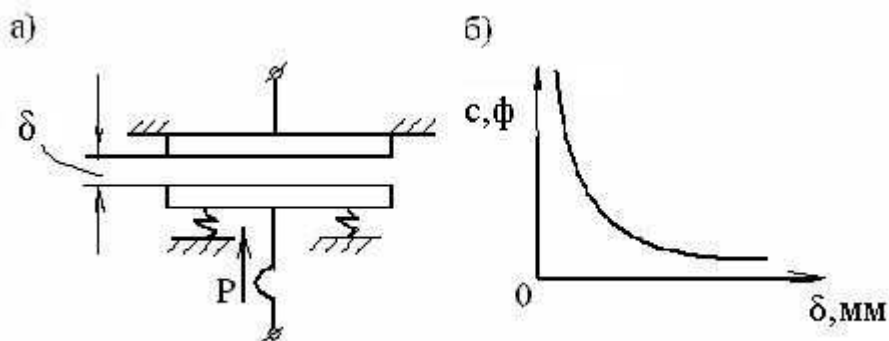
Бу ерда  $C$  –электр сифими

$S$  –конденсатор пластиналарининг юзаси

$\epsilon$  –мухитнинг электр ўтказувчанлиги

$\delta$  –пластиналар орасида масофа

Сифим датчикларнинг энг кўп тарқалган турида электр сифимининг пластиналар орасидаги масофага боғлиқидан фойдаланилади.



13. расм. Узгарувган тирқишли сурилиш сиғим датчиги.

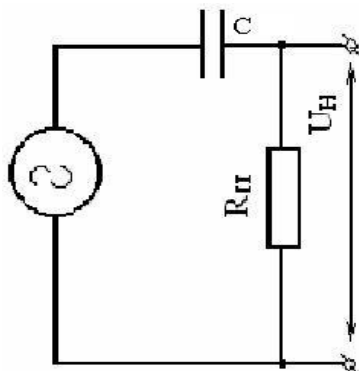
а –принципиал схемаси; б –датчикнинг тавсифномаси (сиғимнинг).

Р – куч таъсиридан датчик қўзғалувчи қисмининг сурилиши чиқиш катталиги электр катталигига айлантирилади (частота, ток, кучланиш), у кириш катталигига (силжишда) боғлиқ.

Датчик пластиналарнинг сурилишидан унинг сиғими узгаради;ундан ўтаётган ток ўзгаради, демак кучланиш  $U_n$  ва юклама  $R_n$  ҳам ўзгаради.  $U_n$  кучланиш эса чиқиш катталигидир.

Бундай схема кучланиш  $U$ , ва таъминлаш манбаининг частотаси ёки кучайтиргичга боғлиқ. Сиғим датчикларнинг афзалликлари: сиғим датчикнинг қўзғалувчи қисми (роторини) силжитиши учун жуда кичик миқдордаги куч талаб қилишидадир.

Сиғим датчикларнинг муҳим камчилиги улардаги реактив қаршилиқ қийматининг катталиги ва шу сабабли сиғим датчикларидан саноат частоталарида фойдаланиш имконининг йўқлиги ва обдон экранлаштиришдир. Ўзгарувган конденсаторнинг ҳақиқий сиғими ўртага 100...200пф. (1пф $\approx 10^{-12}$ фарад).



14. расм. Сурилиш сиғим датчигини улаш схемаси.

Бундай конденсаторнинг реактив қаршилиги (сқ200пф бўлганда)  $f\approx 50$ гц саноат частотасида.

$$X_c = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{2\pi f c} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 200 \cdot 10^{-12}} = 15 \cdot 10^8 \text{ Ом га тенг;}$$

бу ерда

$\omega$  –циклик частота, рад/сек. ( $\omega\approx 2\pi f$ ).

Бундай қаршилиқда ташқи паразит сиғимларнинг ва ташқи (чет) электр занжирининг таъсири жуда катта бўлади. Сиғим датчиклари мураккаб аппаратураларнинг қўлланиш зарурияти ва созлашнинг

мураккаблиги шунингдек сиғим датчикли ўлчош схемаларининг мураккаблиги туфайли нисбатан кенг тарқалмаган.

Улар кучроқ силжишларни, детал ўлчашларни ўлчашда қўлланилади, айрим холларда эса тезланишларни, бензобакдаги ёнилғи сатҳини ўлчашда ҳамқўлланилади.

Ҳар қандай конденсаторнинг сиғими асосан уч катталикга боғлиқ, яъни платиналар юзаси  $S$ , пластиналар орасидаги масофа  $\delta$  ва диэлектрик доимийси  $\epsilon$ .

Думалоқ конденсаторнинг сиғими эса қийидаги ифода билан топилади.

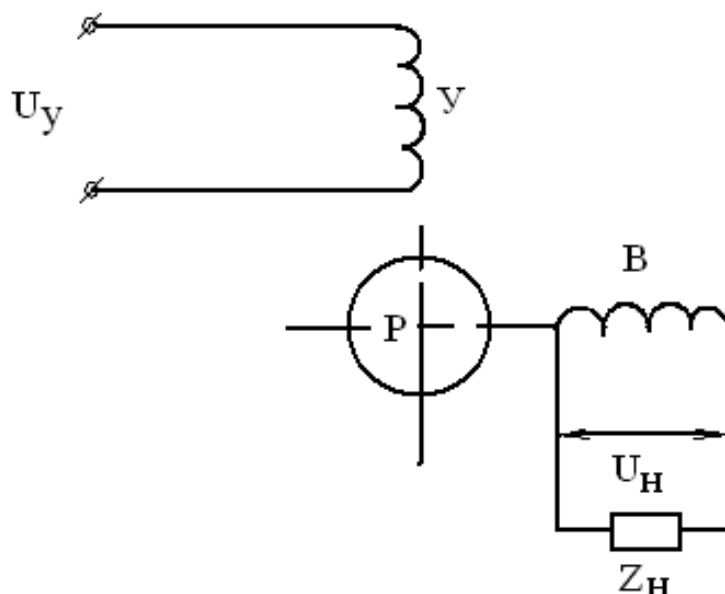
$$C = \epsilon S / 4\pi\delta$$

Юқорида айтилганча асосан сиғим датчикларининг таъминоти бир неча МГц дан бир неча ўн МГц гача бўлган саноат частотали ўзгарувган токдан амалга оширилади. Кейинги пайтларда 400 Гц частотали сиғим датчиклари ишланган ва тадбиқ этилган.

Тахогенераторлар, тезлик датчиклари. Тахогенераторлар механик айланишларни электр сигналига (кучланишга) айлантириб бериш учун хизмат қилади. Тахогенераторда айланиш тезлиги унинг ўрашларида индукцияланастган ЭЮКга мутаносиб (пропорционал). Тахогенераторлар жуда кенгтарқалган. Улар кичкина мустақил ўйғотувчилиги доимий ёки ўзгарувган ток генераторларидир. Ўйғотиш доимий магнитлар ёки ўйғотиш ўрамлари орқали амалга оширилиши мумкин.

Доимий ток тахогенераторлари хароратнинг бир мароида эмаслигидан (пўланнинг магнит ўтказвчанлиги ва ўрамлар қаршилигининг ўзгарувчанлигидан) ва чўткали контактнинг турғун эмаслигидан каттагина хатоликларга йўл қўлди.

Доимий ток тахогенераторларининг афзаллиги уларнинг турли характердаги юклама схемаларида фаза хатолигининг йўқлиги бўлиб у чиқиш тавсифномасига таъсир қилади.



## 15.расм. Асинхрон тахогенераторини улаш схемаси.

Доимий ток тахогенераторларининг камчиликлари: тузилишининг мураккаблиги, коллектор ва чўткалар фасида сирғалувчи контактнинг мавжудлиги, радишовқинлар (радиопомеха) га қарши ҳимоя филтр қурилмаларга зарурият, нархи (баҳоси)нинг юқорилиги. Шу сабабли кўпинча ўзгарувган ток асинхрон тахогенераторлари қўлланилади. Асинхрон тахогенераторлари харакатланувчи контактларга эса эмас.

Статор  $90^\circ$  бурчак остида жойлашган иккита ўрамга эга, ротор эса алюмин стакандан иборат бўлиб у статор ва қўзғалмас цилиндрик ўзак орасидаги тирқишда айланади. Статорнинг битта ўрами ўзгарувган кучланиш манбаи  $U_y$  дан таъминланади, иккинчи ўрамидан эса  $U_{нқ}U_{вўх}$  кучланиш қабул қилиб олинади. Ротор харакатланмаганда кучланиш нолга тенг, чунки ўрамлар ўқи ўзаро перпендикуляр. Роторнинг ўйғатиш ўрашининг maidонида айланиши натижасида унда ток ҳосил бўлади ва унга мос келадиган магнит оқими чиқиш ўрамларининг симларини кесиб ўтади ва унда ўзгарувган ЭЮК ҳосил қилади.

У ўрамга  $U_y$  кучланиш берилади, амплитуда ва частота доимий. Статорнинг В ўрамлари ташқи юкланиш қаршилиги  $Z_n$  билан туташтирилади. Юклама қисқичларидаги кучланишнинг катталиги (қиймати) ротор Р нинг айланиш тезлиги билан биргаликда ўзгаради, бунда частота таъминловчи кучланиш  $U_y$  га тенг бўлади.

Ичи бўш роторли тахогенераторнинг камчиликлари:

1) чиқиш тавсифномасининг (яъни доимий юкламада чиқишкучланишининг айланиш тезлигига боғлиқлиги) чизиқлиликдан бир оз четга чиқиши (амплетуда хатолиги)

2) таъминлаш кучланиши  $U_y$  вектори бурчаги ва чиқиш кучланиши  $U_n$  нинг айланиш тезлигига боғлиқлиги (фаза хатолиги).

### **Назорат саволлари:**

1. Датчик нима, қандай турлари мавжуд?
2. Сиғимли ўлчагичларни ишлатилишини чегараланишига нима сабаб булади?
3. Индуктив датчикнинг афзалликлари.
4. Замонавий тепловозларда қанақа датчик турлари қўлланилади?

### **Маъруза учун адабиётлар:**

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт,



1977г.

2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

## **МАЪРУЗА № 4. Кучайтиргичлар ҳақида умумий маълумот. Магнит кучайтиргичлари**

Кучайтиргичлар (умумий характеристикалари, магнит ва гидравлик кучайтиргичларни ишга киришиш принципи).

**Маърузалар режаси:** Талабаларни ўтган маърузалар материаллари бўйича қисқа сўроққа тортиш; датчиклардаги сигналларни кучайтиргичлари, умумий характеристикалари.

Аста секинлик билан ва узилиб қолиб ишлайдиган кучайтиргичларни ишга киришиши.

Магнит кучайтиргич - асосий статик аппарати тепловознинг бош генераторининг уйғотиш системасида. Гидравлик ва пневматик кучайтиргичлар, уларни қўлланилиши (станокнинг гидросуппорти локомотивларнинг гилдиракларидаги бандажларни обточка қилиш учун).

**Калитли сўзлар:** Тепловознинг амплистати, сопло заслонкани ўрнатиш, гидравлик золотникли кучайтиргич, станокнинг гидро суппорти.

Кучайтиргич деб шундай қурилмага айтиладики, агар у датчикнинг чиқиш катталиги ўзгариши сонига хизмат қилса, у шолда кирувчи ва чиқувчи катталиклари физикавий табиатдан бир хил бўлиб қолади. Чиқиш энергиясини катталашини ташқи манба энергиясини ишлатилганига олинади.

Кучайтиргич зарур бўлган холда қўллаш шундай тушунтириладики, датчик сигнали оддий холсиз ва кейинги элементларни бошқариш системасидаги бошқарув учун етишмаслиги, шу билан бирга иштирок этувчи қурилма билан щам.

Кучайтиргичнинг асосий характеристикалари қуйидагича:

- 1) Кучайтиргичнинг ишчи характеристикаси
- 2) Кучайиш коэффициенти.

1) Кучайтиргичнинг ишчи характеристикаси шуни ўзи билан бирга намоён этадики, чиқиш катталиги боғлиқлиги кириш катталигидан урнатилган режимдалигини кўрсатади.

Масалан:  $U$  кучланиш учун ишчи характеристика қуйидаги кўринишда бўлади:

$$U_{чик} = f(U_{кир})$$

2) Кучайиш коэффициенти деб кучайтиргични чиқиш катталиклари белгилари кириш катталиклари белгиларига айтилади (кучланиш ёки қувват бўйича).

Масалан: кучайиш коэффициенти қувват бўйича қуйидагига тенг бўлади.цўў

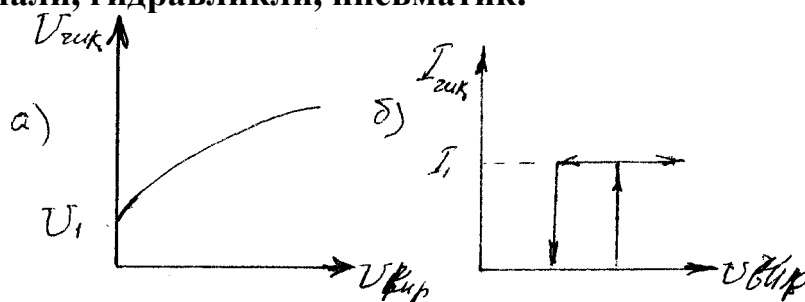
$$K_k = \frac{P_{чик}}{P_{кир}}, \text{ кучлашин бўйича эса } K_k = \frac{U_{чик}}{U_{кир}}$$

Бу характеристикадан келиб чиққан холда кучайиш икки асосий типларда бўлиши мумкин:

- 1) Аста секинлик билан ишга киришиши
- 2) Релей шолда ишга киришиши

Аста секинлик билан ишга киришаётган кучайтиргичда ва кириш катталиклари белгилари орасида аниқланган боғлиқлик номоён бўлади, кучайиш коэффиценти эса белгиланмаган холда ўзгаради.

**Энг яхши томонлама аста – секин ишга киришувчи кучайтиргичлар куйидагича: электронли, магнитли, электромашинали, гидравликли, пневматик.**



**1-расм. Кучайтиргич характеристикалари:**

- а) аста-секин ишга киришиши;
- б) узлукли ишга киришуви.

Релей ишга киришиш кучайтиргичларда аниқланган функционал боғлиғ кириш ва чиқиш катталиклари орасида ишга киришуви йук, яъни таъсирчанглиги булмайди: чиқишни ишга киришуви релейли кучайишда хосил буладика, қачон кириш ишга киришуви маълум бир катталикка етганда, чунки чиқиш ишга киришуви булмаганда кучайиш коэффиценти нолга тенг. Бу холат таъсир этишда коэффицент ўзининг ўзгармас қийматини қабул қилади.

1. Мисол қилиб кучайтиргични релейли ишга киришишида реле пайдо булишини айтамыз. Энг кўп тарқалган реле типига электромагнит реле киради.

Хақиқатдан ҳам реле ишлаши учун зарурий кичик тоқлар (ёки кучланишлар), реле контактлари эса ток қийматларини беради.

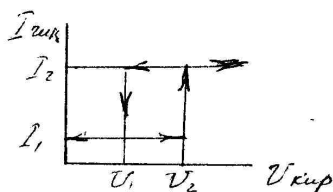
Мисол учун МКУ-48 типидаги реле 220В ўзгарувчан ток катушкаси билан 0,012А ишчи тоқини талаб қилади; ток эса туташган контактлари билан бундай кучланишда 5Ани ташкил қилади, яъни кучайиш коэффиценти

$$K_y = \frac{5}{0.012} = 416 \text{ бўлганда.}$$

Шундай қилиб реле ёрдамида кучсиз сигнал кучаяди.

Релени асосий фарқи кучайиш сифатида номоён бўладика, реле характеристикаси

Бузуқ характерга эга бўлади.



Буни электромагнит реле кучланиш ишида кўриб чиқамиз.

**Агар кучланиш реле катушкасида (кириш таъсирида пайдо бўлса, нольдан катталашса) унда занжирдаги реле контактларига уланган бўлса ўзгармайди (бу ерда ток кировчи занжир таъсирида).**

+ачонки катушкадаги кучланиш реле ишлаши катталигига эришса, якорь релеси тортилиб ва контактларни ёпиб қўяди. Бунда ток бирдан ўсади (бу бўлиши мумкин, мисол учун схемада контактлар параллел каршиликка уланганларида энди шунтланган бўлади). Ващоланки  $V = V_2$  да ва чиқувчи катталик  $I_1 I_2$  ларгача ўзгаради (U) кириш катталикларини кейинга ўсишларида чиқувчи катталик (I) ўзгармайди.

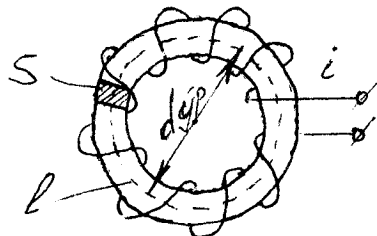
Кириш таъсирчанглиги камайишида  $U_1$  қийматгача кировчи катталик шундай ўзгармай қолади.

### **Магнит кучайтиргичлар.**

Магнит кучайтиргич иши магнитловчи ферромагнитли материаллар характеристикалари чизиксиз ишлатишига асосланган.

Пўлатдан иборат шалқали ўзаги, жойлашиш ўзагидаги чўлғам W ўрамлар сони билан мужассамланган.

(2-расм). Агар бу чўлғамда ўзгармас ток  $i$  ўтказсак, бу шолда у кучланиш бўйича магнит майдон щосил қилади.



2-расм. Хал=али ўзак.

L- ўзакнинг ўртгача узунлиги;

d - ўртгача диаметри;

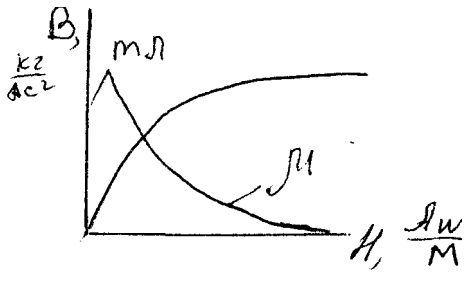
S - ишга тушиш ИТ ўзакнинг темир оқими.

Магнит майдон таъсири остида ўзак магнитланади ва унга  $\Phi$  магнит лоток ўрнатилади.

Кўндаланг оқим S ўзагига 1 см юзадан ўтувчи магнит оқим, ўзи билан магнит индукция ва B шарфи билан белгиланувчи оқим зичлигини намоён этади.

$\Phi$  қ B х S

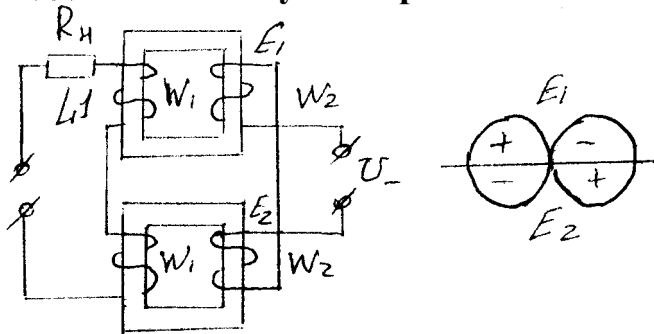
Магнит индукцияси B ни H магнит майдон кучланишига боғликлиги ўзак ёки буюмни магнит ўткирлиги дейишади:



3 - расм. Ферромагнитли материални эгри магнитлашуви.

Магнитланувчи асосий эгри ўзгармас токда тушади, тороидаль ўзак учун (3-расм).

**Оддий магнит кучайтиргични ишлаш принципини кўрамиз**



4-расм. Оддий дроссел магнитли кучайтиргич схемаси.

Ёпиқ шолдаги бирлик чўлғам  $W_1$  орқали иккилик чўлғамларида трансформатор 1хю холостой юришида ток оқиб ўтади. Трансформаторлар иккилик чўлғами  $W_2$  ни қарши ва кетма-кет улаймиз ЭЮК иккилик чўлғамини индукцияловчи катталиқ, фаза буйича қарама-қаршилик ва компенсация алоқаси билан бир шил бўладн. Бу шолда ЭЮК бирлик занжирндагн ЭЮК трапсформаторлари нолга тенг бўлади.  $E_1 = E_2$

Агар иккилик чўлғамлари охирлари озодлигини қисқа ёпсак, унда ток бу чўлғамлардан оқмайди ва ток катталиги бирлик чўлғамида ўзгармайди.

Энди ўзгармас ток 1о ни трансформаторлар иккилик чўлғами  $W_2$  га узатамиз. Бу шолда ток чизиксиз характерда ўзакларни эгри магнитланувиди уларни динамик камайишига (ёки харакатланувига) магнит ўткирлиги  $M$  яъни (ўзгарувчи магнит поток учун ўткирлиги). Одатда бу билан индуктивлик  $L_1$  трансформаторнинг иккиламчи чўлғамларида камаядики агар у динамик магнит ўткирликка  $M$  формуладагидай боғланганда.

$$L_1 = 2 \frac{0.4\pi W_1^2 S}{l \cdot 10^8} \mu$$

Бу ерда  $L_1$  -бирлик чўлғамларидаги индуктивлик Генрида ўлчанувчи (Гн);

$S$  - битта ўзакнинг кўндаланг оқим юзи (м<sup>2</sup>);

$l$  - унинг ўртача узунлиги (м).

Бирлик чўлғамидаги  $I_1$  токи индуктивлигини камайиши билан бу чўлғамларда ўсади. Бу токнинг катталиги қуйидаги формулада аниқланади:

$$I_1 = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L_1^2}}$$

Бу ерда  $R$ -бирлик занжиридаги актив қаршилик (Ом).

Схемада бор бўлган қурилма келтирилгандан баланд бўлса, одатга кўра дроссел қўлланма ёки дроссел бошқариш деб аталади. Бунақаси қўлланиш даражасини ўзакларини ўзгариши уларни узгармас токда магнитлаш нули билан амалга оширади. Кенг чегарада  $W_1$  чўлғам индуктивлигини ўзгартириш мумкин.

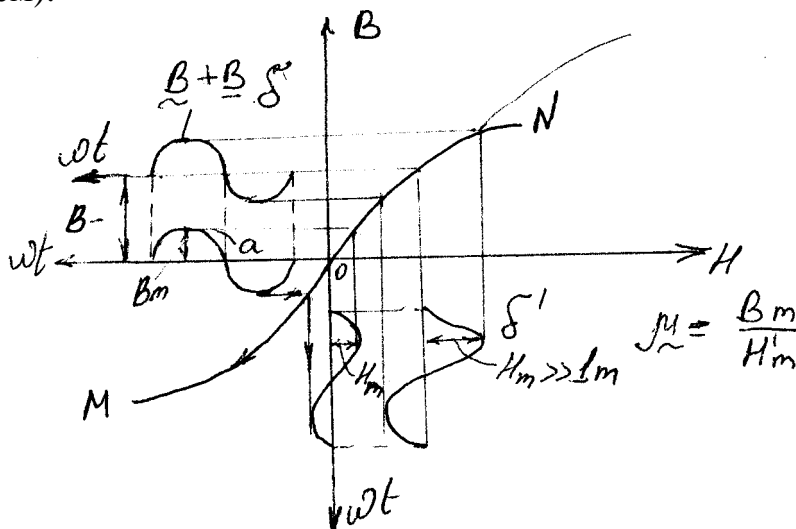
Агар  $W_1$  чўлғамлари билан кетма-кет  $R_N$  юкланиш берилса, узукли чизиқдан баланд кўрсатилган бўлса, унда оддий магнит кучайтиргич щосил бўлади. Шунини ўзгармас ток қуввати ёрдамида (катта бўлмаган), актив қаршилик бошқариш чўлғами  $W_2$  сарфланишини белгиланган катта қувватда, юкланиш занжирида, бошқариш мумкин.

Магнит кучайтиргичлар щаракати узакларни узгармас магнит оқими пайдо бўлишига асосланади.

Энди ток катталиги  $I_1$  ўзакниг  $W_1$  чўлғами оркали оқувчи, синусоидли кучланиш  $U_n$  ни магнит материал хусусияти ва магнит индукция ташкил қилувчи ўзгармас катталикдан тақозо этишини аниқлаймиз.

Кучланишни ихтиётсиз тушиб кетишини  $R$  чўлғами қаршиликларида магнит индукция тартибда синусоидал қонунга ва  $B_m$  амплитуда белгиланишига эга бўлганда щисобга олиш мумкин.

Кучайишни магнит кучайтиргичда график жараёнини кўриб чиқамиз (5-расм).



5-расм. Кучайиш жараёнини график иллюстрацияси.

МММ-щисобий эгри магнитлануви щисобга олган щолда

$$L_1 = KM_n \text{ ва } M_n = \frac{Bm}{H'm}$$

бу ердан  $Z_i$  токи купайган шолда оқиб ўтади.

Индукция белгиланишини лойихалаган шолда эгри бўлиб хисобланувчи  $a$  ва  $b$  эгри магнитланувига  $a$  ва  $b'$  кучланиш майдони шзгаришини топамиз. Берилган ўзгариш индукция ўзгаришини олиш учун ўзгармас ташкил этувчи ( $b$ ) ва ўзгарувчан ташкил этувчи ( $a$ ) нахтлигида топилади. Чунки кучланиш майдони фақат токдан яралган бўлиши мумкин, ўзак чўлғамидан окувчи. Унда  $a$  ва  $b$  даги эгрилар бошқа масштабда, бу чўл

ғамдаги  $i$  токини намойиш этади. Бу тентларнинг катталиги (\*) формуласидан хисобланади. Схемадан кўриниб турибдики, ўзгармас токда ўзакни магнитланувидан, бунақаси  $W_0$  нахтлигида ўзгарувчи ташкил этувчи кучланиш майдони катталиги ва бунда  $W_i$  обмоткасидаги ўзгарувчанг ток катталиги ўсади. Бу билан магнит кучайтиргичлар асосий харакати ва пайдо бўлиши кўрилади.

Ўзгармас ток ( $W_0$ ) билан магнитланишни йўқлиги кучланиш майдони  $N$  амплитудаси ва ток амплитудаси кам бўлади, агар магнитни қўлланиш баланд бўлса. Бу қанчалик ўзак материали эгри магнитлануви зўр бўлишидан келиб чиқади.

Бу шолда  $W_i$  чўлғамдаги эгри магнитлануси токи  $I_i$  чизиксиз характерга синусоидал кучланиши чўлғам босилишида синусоидал қонунсиз ўзгаради.

**Баъзан щисоблар кўплиги учун бу ток эквивалент харакатдаги белгиланишни (қизиши билан) синусоидал ток  $I$  билан алмаштиради.**

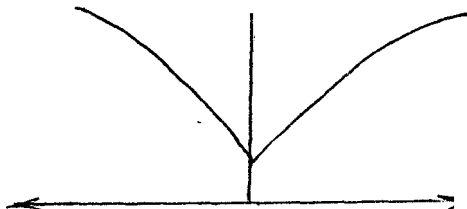
Демак, ўзгармас ток магнитлашуви ёрдамида кенг чегарада бирлик чўлғамлари индуктивлиги ва бу холда бирлик занжиридаги ток билан ўзгартириш мумкин. Агар бирлик чўлғамлари занжирига кетма-кет  $RN$  кучланиш берсак, унда ўзгармас ток қуввати иккилик чўлғами занжирига сарфланадиган белгиланган шолда  $RN$  юкланишда ортилаётган қувват кам бўлади. Шунинг учун бундай курилма кучайтириш щисобланади. Сигнал кучайишига кирувчи  $W_i$  чўлғам бошқариш чўлғами  $I_u$  ёки кучайтириш киришига айтилади; ўзгарувчи ток  $W_i$  чўлғами бошқарувчи щисобланади.  $RN$  нагрукаси бошқарувчи чўлғам занжирида кучайтиргич чиқиши щисобланади. Бирлик чўлғамидан ўтувчи ток ишчи ток дейилади ва  $I_n$  ( $I$  ишчи) шолда белгиланади.

Магнит кучайтиргичда киришдаги сигнал (кучаювчи сигнал) чиқишдаги кучайтиргич индуктивлигини ўзгартиради.

+изик кўринадики индуктивликни ўзгариши ток катталигига таъсир қиладики фақат ўзгарувчанг ток занжирида, шунинг учун магнит кучайтиргич занжир кучланиши ўзгарувчанг ток манбаъсидан озиқланиши керак. Кучайтиргич киришига узатилувчи сигналлар ўзгармас ток сифатида қандай бўлса, ўзгарувчи токда щам шундай бўлиши мумкин,

тўғрилагич кетма-кетлиги билан. Бундай шолларда кучаювчи кучланиши ўзгармас бўлса, юкланиш занжирига туғрилагич уланади.

Юкланма (ишчи) магнит кучайтиргич (МК) характеристикаси 6-расмда кўрсатилган.



6-расм

**Магнит кучайтиргичда кучаювчи сигнал юкланиш занжирига уланган индуктивликни ўзгартиради.**

Юкланиш занжиридаги озиқланиш ўзгарувчи ток манбасида намоён бўлади.

***Магнит кучайтиргичларнинг афзалликлари:***

Магнит кучайтиргичлар катта хизмат вақти билан ажраладилар. Ишда ишончлиги ва белгиланган юкланишларга йўл кўядилар. Электрон кучайтиргичлардан ажралган шолда магнит кучайтиргичлар тахминан қизишда мухтожлик сезишдилар ва озиқланиш манбаси ёқилгандан кейинги щаракатига тайёр бўладилар.

Магнит кучайтиргич ФИКси белгиланган катта электронлиларга қараганда. Магнит кучайтиргичларда кучайиш куввати битта қасақда 1000-1000000га етиши мумкин.

Айтиб ўтилган магнит кучайтиргичлар афзалликлари сабабли автомат тўғрилаш қурилмалари, бошқариш ва назоратда кенг қўлланилади (локомотивларда).

***Магнит кучайтиргич камчиликларига қуйидагилар киради:***

1. Белгиланган инерциялик, бошқариш чўлғамларидаги индуктивликни шартлиги.

2. Магнит кучайтиргичларни кучайиш коэффиценти қуйидагилар щисобига ошган бўлиши мумкин:

3) Махсус магнит қатлам ишлатилишига (пермеллойн);

4) Ўзгарувчан токнинг ошган частотаси 400-500 гцгача қўланилганда;

5) +айтма алоқа қўлланилишига;

6) Пермеллойли ўзак ўша таъсирчангликни ўзгаришини олишга рухсат беради. Трансформатерни пўлатда щам, лекин кичик магнитлануви билан.

7) Озиқланиш частотаси ошиши кучайиш коэффиценти пропорционер ошишига олиб келади.

8) (МК) Магнит кучайтиришда ўзгармас ток белгиланиши катталанишида ампер ўрамлар ўсади, чўлғам щамма алоқасини щосил



қилади. Бу шолда, амперўрамлар камаяди ва ўзгармас ток бошқариш чўлғами ўлчамлари билан.

***Назорат саволлари тузилиши.***

1. Магнит кучайтиргичлар иши қандай материаллар хусусиятларига асосланган?
2. Қайси далиллар ҳисобига магнит кучайтиргичнинг кучайиш коэффициентлари ошган бўлиши мумкин?
3. Магнит кучайтиргичда қандай афзалликлари мужассамланган?
4. Кучайтиргичнинг қайси сигнали магнит кучайтиргич була олади?
5. Магнит кучайтиргич камчиликларини айтиб утинг?

***Маъруза №4 учун адабиётлар:***

1. Перельман Д.Я ва бош=алар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д. Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

**Маъруза № 5. Гидравлик ва пневматик кучайтиргичлар**

### Маъруза режаси:

Кучайтиргичлар, гидравлик кучайтиргичларни ишга киришиш принципи, золотниксимон кучайтиргичлар умумий тавсифномалари.

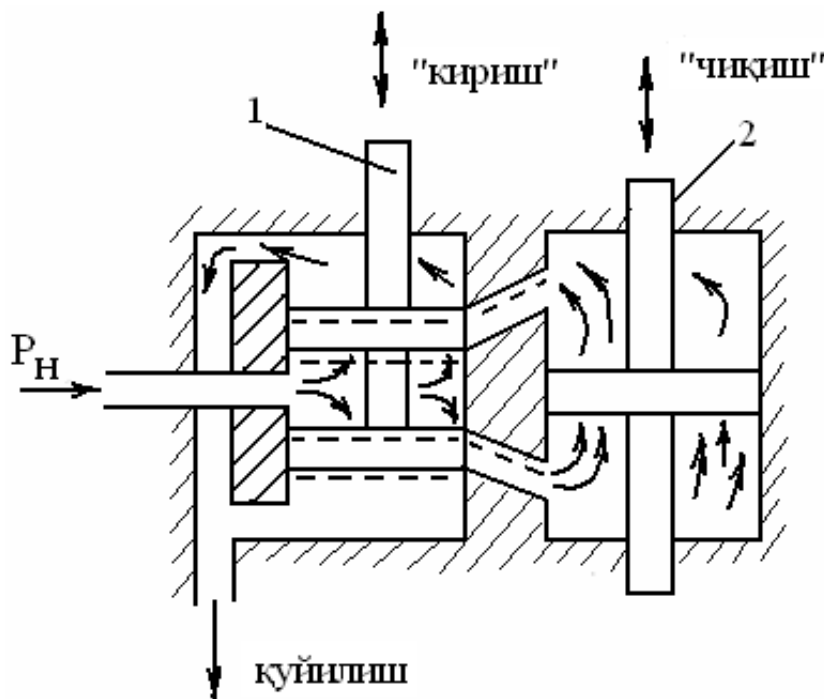
### Калитли сўзлар.

Золотниклар, сопло-копқоқ, фаввора трубкали қурилма, сопло – тикин, гидроцилиндр штоки.

Гидравлик кучайтиргичлар ролини элементлар қурилмаларнинг уч тури бажаради.

- а) золотниклар.
- б) тиззилаб отиладиган найчалар.
- в) сопло – копқоқ туридаги қурилма.

Золотниксимон кучайтиргичларининг таъсир тамойилини кўриб чиқамиз. Зототик кучайтиргичи қуйидаги тарзда ишлайди.  $P_H$  босимидаги суюқлик золотникнинг иккита поршени биланчегараланган камерасига келади, бунда золотникнинг биринчи штоги қўзғалмас, золотникнинг четлари эса куч цилиндрининг бўшлиғига тушадиган канали тўсиб туради. Куч поршенининг штоги ҳам қўзғалмас ҳолатда бўлади(1 расм).



1- расм. Золотникли кучайтиргичнинг схемаси.

1 –золотник штоги;2 –куч поршенинг штоги;  $P_H$  –созлаш босими (энергия манбаи); кириш датчикнинг кучсиз сигнали (тезликнинг марказдан қочма датчиги); “чиқиш” –созлаш органига узатиладиган кучайтирилган сигнал.

Золотник штоги пастга томон ҳаракатланишда суюқлик бериш каналлари куч цилиндрининг остки бўшлиғидаги каналлар очилади, айна пайтда куч цилиндрининг юқориги бўшлиғини қуйилиш тармоғи билан боғловчи юқориги каналлар ҳам очилади. Бунда куч поршенинг штоги куч цилиндрининг остки бўшлиғида суюқлик берувчи каналлар ёпулгунча ва у юқариги бўшлиқдан чиққунча ҳаракатланади.

Шундай қилиб датчикдан келаётган кучсиз сигнал (золотникга берилаётган унчалик катта бўлмаган куч шток 2 да) суюқлик босимининг потенциал энергиясидан фойдаланиб катта кучга айланади.

Гидравлик золотникли кучайтиргичлар тепловози дизеллари ва бошқа дизелларнинг мажбурий узели сифатида, шунингдек темир йўл ҳаракатланувчи таркибининг ғилдирак жуфтлиги бандажини йўнишда қулланиладиган ғилдирак – токарлик дастгоҳларининг гидропусха кўчирувчи суппортларида ҳам қўлланилади.

Корпус 1 ичида тиззилаб отиладиган пайча 2 да конуссимон насадка 8 жойлашган. Схемадан кўриниб турибдики найчанинг ўнг томонидан итаргич 7 таъсир қилади, у датчик ёки бошқа элемент билан уланган бўлиб, унинг механик ҳаракатланиши кам қувватли сигнал бўлиб у кучайтирилишга мухтож. Қарама-қарши томондан трубкага пружина 4 таъсир қилади. Унинг дастлабки тортолиши винт 3 билан созланади. Тиззилаб отиладиган найча канал 5 орқали таъминлаш манбаи билан туташади ва расм текислигига тик жойлашган “О” ўқи атрофида кичикроқ бурчакка бурилиш имконига эга. Тиззилаб отиладиган найчанинг конуссимон насадкасининг чиқиш жойи цилиндрсимон қалпоқча 9 билан ўраб олинган қабул қилувчи кенгалдиган сапло 10 га караган бўлиб у пайчанинг айланиш текислигида жойлашган. Саплolar икки томонлама таъсир этувчи цилиндрининг иккала бўшлиғи билан туташган (ижрочи механизм).

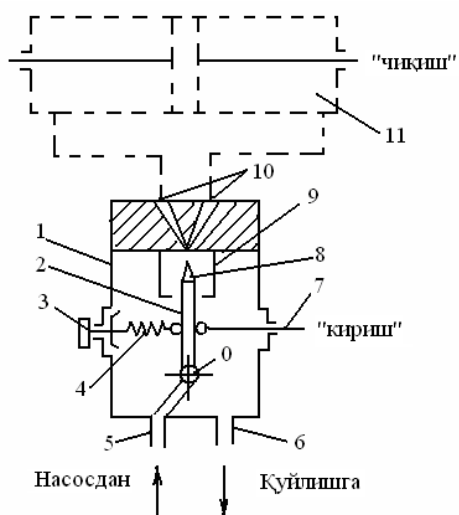
Тиззилаб отиладиган пайчанинг диаметри 5...6мм узунлиги 150 -170мм.

Конуссимон насадканинг диаметри 1,8...2,0мм унинг ўрта ҳолатдан чегаравий ҳалатгача сурилиши  $\pm 1,5...2,0$ мм ни ташкил этади. Кириш айналариининг ички четлари орасидаги масофи унчалик кўп эмас, оратда 0,2...0,5мм ни ташкил қилади.

Тиззилаб отиладиган найчали қурилма қуйидаги тарзда ишлайди : (3.9 расм)

Тиззилаб отиладиган пайчали қурилма ҳаракатдаги суюқликнинг кинетик энергиясини босимнинг потенциал энергиясига айлантиради. Суюқлик тиззилаб отиладиган пайчанинг конуссимон насадкаси орқали ўтади. Бунда тезлик, у билан биргаликда оқимнинг кинетик энергия захираси статик босимнинг пасайиши ҳисобига ортиб боради. Конуссимон насадкадан чиқаётган ишчи суюқликнинг эркин фаввораси ихчам бўлиб яхши шакилланган ва тарқалувчи конус шаклига эга бўлиб у анча узун масофада ҳам сақланади. Суюқликнинг тезлиги қабул қилиш саплolarидан

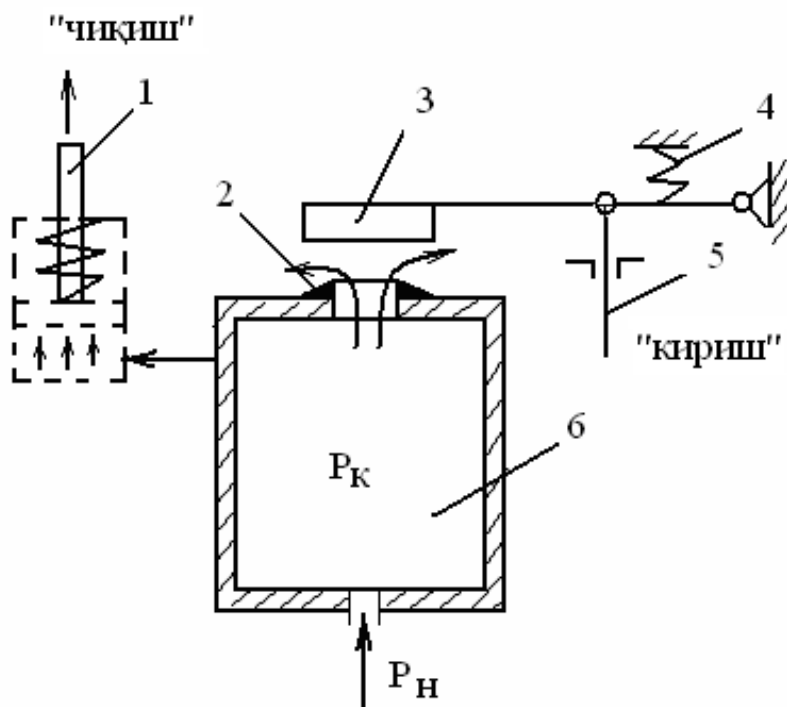
ўтаётганда унинг кинетик энергияси камаяди ва ишчи цилиндрга боровчи қувир ўтказгичда босим итаргич 8 ва пружина 4 нинг таъсири ўзаро мувозанатланмагунча ортиб боради, фаввора пайчаси нейтрал ҳолатда бўлади ва фаввора пайчасидан чиқаётган суюқликнинг фаввораси қабул қилиш саплоларининг ҳар иккала кириш ойнасини ёпади. Шу сабабли суюқлик босими ижрочи механизми поршенининг ҳар икки томонидан бир хил бўлади ва тинч ҳолатда бўлади.



2 расм. Фаввора трубкали қурилманинг схемаси.

1 –корпус. 2 –фаввора пайчаси. 3 – созлаш винти. 4 –пружина. 5 –насосдан суюқлик келтириш канали. 6 –қуйилиш канали. 7 –итаргич. 8 –конуссимон насадка. 9 –цилиндрсимон қалпоқ. 10 – қабул қилиш саплоси. 11 –ишчи цилиндр; “кириш” –датчикнинг кучсиз сигнали, “чиқиш” датчикнинг кучли сигнали гача фойдаланиш.

Бошқарув элементининг итаргичи нейтрал ҳолатдан фавворали пайчага кирганда ишчи цилиндр  $1_1$  нинг бўшлиғидаги қабул қилиш саплоларининг бирида босим  $P_1$  ортади, цилиндрнинг бошқа бўшлиғида эса  $P_2$  босим пасаяди. Босимлар орасидаги фарқ натижасида ижрочи механизм поршени силжий бошлайди ва у билан боғланган шток зарур бўлган ишни амалга оширади.



### 3- расм. Сапло –тиқин туридаги курилма.

1 –гидроцилиндр штоки ; 2 –сопло;4 –пружина ; 5-итаргич;  
6 –камера; Рн – насос босими; “кириш” – датчикнинг кучсиз сигнали;  
“чиқиш” – датчикнинг кучайтирилган сигнали.

Суюқлик цилиндрининг қарама–қарши бўшлиғидан ишчи бўлмаган саплодан кучайтиргич корпусига қуйилади ва у ердан қувр ўтказгичлар орқали бак 6 га қуйилади фавворали курилманинг фойдали иш коэффициенти 0,8...0,85 га тенг, чунки суюқлик босимининг бир қисми найчага келтиришда найчанинг ўзида ва қабул қилиш соплolari йўлидаги гидравлик қаршиликларни енгишга сарфланади.

Сапло–тиқин туридаги курилма. Тиқин кўринишда тайёрланган гидроавтоматик элементлар саплодан чиқаётган суюқлик фавворасига таъсир қилиб тиқиннинг соплoга яқинлашуви саплодан чиқаётган суюқликда қаршиликни оширади, демак сопло 2 га киришда камера 6 да босимнинг ортишига олиб келади тиқиннинг саплодан узоқлашувда эса бу босимни пасайтиради.

#### **Назорат саволлари:**

1. Гидравлик кучайтиргичларнинг афзалликлари.
2. Ишлаб чиқариш жараёнинг қандай турларида гидравлик кучайтиргичлар қўлланилади?
3. Тиззилаб отиладиган пайчали курилма ҳаракатдаги суюқликнинг қандай энергияни ўзгартириш учун қўлланилади?

#### **Маъруза учун адабиётлар:**

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

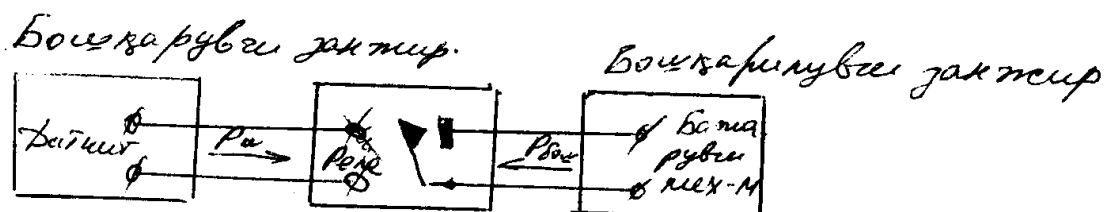
## Маъруза №6 Электромагнитли реле, ўтувчи жараёнлар.

**Маъруза режаси:** Олдинги маъруза маълумотлари бўйича қисқача савол жавоб ўтказиш. Электромагнитли реле - узлукли ишловчи кучайтиргич, ўтувчи жараёнлар, принципиал чизмада шартли белгиланиши.

**Калитли сузлар:** Узлукли шаракатдаги кучайтиргич, доимий вақт релеси, майдонлатлиги релеси.

Электрик реле элетро автоматикани энг кўп тарқалган бўлагидир. Улар техниканинг шамма жабхаларида, ишлаб чиқаришни автоматлаштиришда ва шунга ўхшаш жойларда электрли бошқаришда ўз ўрнини топган. Кўпчилик автоматик щимоя ва бошқарув тизимлари (масалан, телефон алоқаси) кенг тарқалган шолда бир вақтнинг ўзида ўнтадан мингтагача электр релеларни ўз ичига олишини айтишни ўзи кифоя. Релеларни бундай кенг тарқалишига унинг асосий хусусияти сабабчи. Электр тармоқларидаги иштрок этувчи етарли даражадаги йирик, қувватли жараёнларни унчалик катта бўлмаган миқдордаги электр сигнали ёрдамида бошқариш. Электрик релеларни қуввати бўйича кучайтириш коэффиценти бир неча ўн мингтага етиши мумкин.

Биринчи электр реле П.Л. Шиллинг томонидан 1830 йили Россияда ихтиро килинган. Электр реле умумий шалка орадаги қисм булиб у битта ёки бир неча бошқарилаётган электр занжирини унга бошқарувчи занжирни маълум бир электр сигнали таъсир этганда ишга туширади.



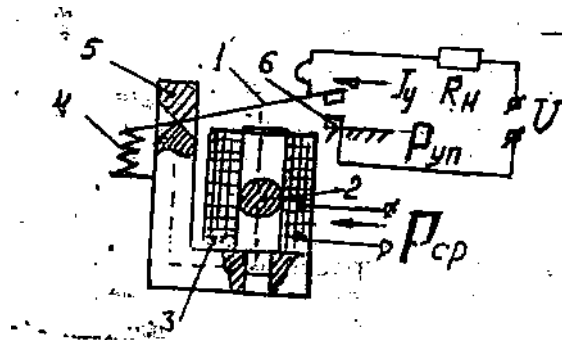
1 - расм. Релени занжирга уланиши.

$P_{и}$  – ишлаб чиқарувчи қувват,  $P_{бош}$  – бошқарувчи қувват.

Шунинг учун унинг ўзининг бошқарувчи ва бошқарулувчи электр занжирларини тавсифларидан алоҳида қилиб унинг кўрсаткичлари асосида қурилган тавсифини кўриш нотўғри.

Электромагнитли холис релени тузилишини ва ишлаш асосини кўриб чқамиз.

Релени бирон - бир қурилмада ишлашни тавсифловчи асосий кўрсаткичлар сифатида қуйидагиларни қабул қиламиз. 1. Ишга тушиш қуввати  $P_{иш}$ , яъни ўлчовчи (бошқарувчи) занжирдан релега уни ишончли ишлаши учун узатиш зарур бўлган электр қуввати, яъни ижро этувчи қурилмани ишга тушириш (бошқарилувчи занжирни улаш).



2 - расм. Буралувчи якорли элетромагнитли реле.

1-пўлат; 2-ўзак; 3-чўлғам; 4-пружина; 5-яро; 6-бирлашувчи тизим.

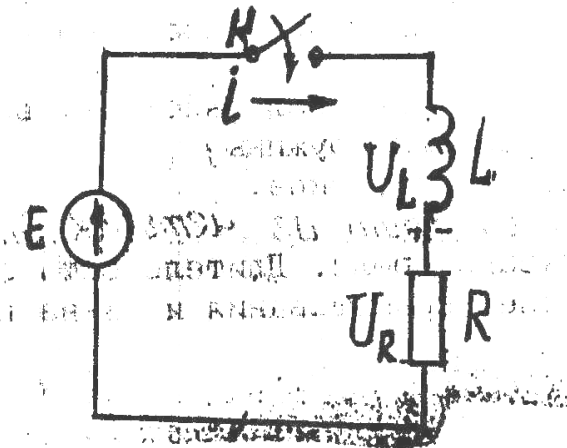
2. Бошқариш қуввати  $P_{бош}$ , яъни релени бирлашмаси узилаётган пайтда релени щали щам ишончли ишлашни таъминловчи, бошқарувчи занжирдаги электр қувватини энг катта қиймати электр релеларни танлаётганда шу иккита катталиқка ащамият бериб танлаш керак, чунки ўта сезувчан реле учун ( $P_{иш}$  кичик қийматли)  $P_{бош}$  катта эмас.

Агарда катта қувватни электр занжирини бошқариш учун реле талаб қилинса, унда уни бошқарувчи занжир томонидан берилувчи энг катта қувватига қараб танлаш лозим. Чунки  $P_{бош}$  ва  $P_{иш}$  қийматлар маълум бир тузилишдаги релелар учун доимий, шунга қараб релени хили танланади.

3. Бошқариш коэффиценти  $K_{бош} = \frac{P_{бош}}{P_{иш}}$  электромагнитли берилган релени бошқариш қувватини ишга тушириш қувватига бўлган нисбат катталиқ.

4. Ишга тушиш вақти  $t_{мин}(с)$ , яъни бошқарувчи сигнални берилган вақтдан то релени бошқарувчи занжирига таъсир этгунча бўлган вақт  $t_{мин}$  ни рухсат этилувчи катталиги сигнални бошқарилувчи занжирга узатилишини зарурий тезкорлигига қараб аниқланади.

Электр релеларни асосий хилларини нисбатан тавсифи (1-жадвал)



Бошқариш қуввати бўйича электр релелар қуйидагиларга бўлинади:

- 1) кам қувватли  $P_{\text{бош}}$  қ 1 Вт
- 2) ўрта қувватли  $P_{\text{бош}}$  қ 1...10 Вт
- 3) қувватли  $P_{\text{бош}}$  қ 10 Вт

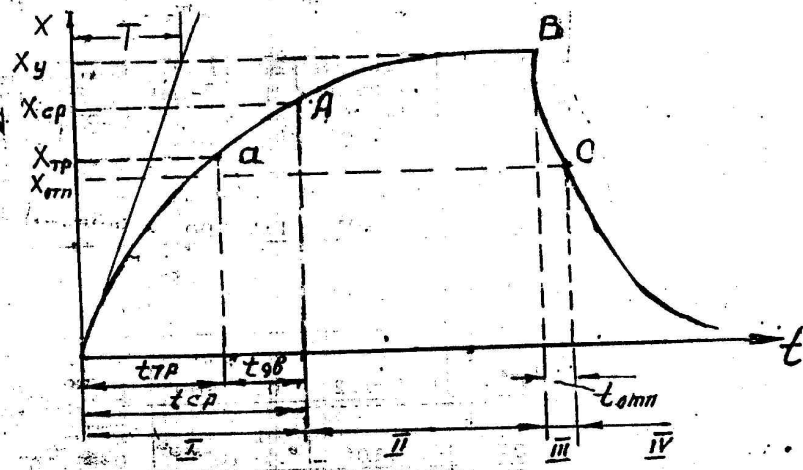
Ишга тушиш вақти бўйича бўлинади:

- 1) инерционсиз реле  $t_{\text{мин}} < 0.001\text{с}$
- 2) тез таъсир этувчи реле  $t_{\text{мин}}$  қ 0.005...0.05с
- 3) нормал реле  $t_{\text{мин}}$  қ 0.05...0.15с
- 4) секинлаштирилган реле,  $t_{\text{мин}} > 1\text{с}$

Индуктивлик  $L$  ва қаршилик  $R$  ни ўз ичига олган релени ўзгармас ЭЮК манбаига ўланганидан кейинги чўлғамида ток ўсиш жараёнини куриб чиқамиз. (3-расм).

К калит улангандан кейин электрик шолатнинг тенгламаси қуйидагича бўлади,

$$L \frac{di}{dt} + iR$$





бу тенгламани ечими қуйидагига олиб келади

$$i = \frac{L}{R} \left( 1 + e^{-\frac{t}{T}} \right) \text{ бу ерда } T = \frac{L}{R} - \text{доимий вақт}$$

Ордината ки бўйича реле эътибор берувчи  $X$  сигнал катталиклари (ток, кучланиш, қувват) қўйилади.

Сигнал бошланғич ( $t=0$ ) деб олинган вақтда пайдо бўлади ва бошқарувчи занжирни инерционлиги сабабли уни катталиги ўсиб боради ва худди шундай эгрилик бўйича камайиб боради. (3 – расм)

Релелар ишончилиги бўйича синфланади

I. Ишончлилик синфи - ўчиргичларда якорни қайтишини унинг оғирлиги таъсирида булишини юкори кафолатлайди.

II. Ишончлилик синфи - щам якор оғирлиги таъсирида, щам пружина реакцияси таъсирида.

III. Ишончлилик синфи - осонлаштирилган тури.

Релени ишлаши туртта босқичдан иборат

1-босқич - реле ишлаши. Бу босқични чўзилиши ишга тушиш вақти деб номланади ва у бошқарувчи сигнални пайдо бўлиш вақтидан то ременли бошқарувчи занжирга таъсир этгунича бўлган вақт оралиғига айтилади. (А нукта). Шу оралиқни охирига мос келувчи бошқарувчи сигнални (ток, кучланиш) деб номланади.

Релени ишга тушиш вақти умумий щолда 2та оралиқдан иборат - релени кўзғалиш вақти  $t_{\text{куз}}$  ва релени щаракат вақти  $t_{\text{хар}}$  яъни  $t_{\text{мин}} \approx t_{\text{куз}} + t_{\text{хар}}$  бошқарувчи сигнални пайдо бўлган вақтдан то релени кўзғалувчан қисмини кўзғалгунича (а нукта) бўлган вақт оралиғи  $t_{\text{хар}}$  эса релени кўзғалувчан қисмини кўзғалганидан бошлаб (масалан, электрмагнитли релени якорини щарактини бошланиши) то бошқарилаётган занжирга таъсир этишини бошқача (масалан, реле бирлашмаларини бирлашиш вақти) бўлган вақт оралиғи (А нукта)

II-босқич - релени ишлаши. Бошқарувчан занжирга таъсир эта бошлаган вақтдан то бошқарувчи сигнални тугатилишигача (В нукта) давом этади. Бу босқич мобайнида катталик  $X > X_{\text{иш}}$  ва бошқарувчи занжирни электр кўрсаткичлари орқали аниқланадиган бир мунча ўрнашиб олган қийматга  $X_{\text{ур}}$  эришиши мумкин.

$X_{\text{бош}}/X_{\text{иш}}$  - нисбати релени ишлаши бўйича захираси коэффиценти деб номланади (1.2...1.3), яъни релени ишончли ишлашини кўрсатади.  $X_{\text{бош}}$  катталик релени иссиқлик қизиши ва уни юкланганлик хусусиятини тавсифловчи рухсат этилган шартларидан аниқланган катталикдан катта бўлмаслиги шарт.

III-босқич - релени қуйиб юбориш. Бошқарувчи сигнални таъсири тўхташ вақтидан (В нукта) то бошқарилувчан занжирга таъсир этишни тугатилишигача бўлган вақт оралиғи (С нукта). Бу вақт оралиғи релени қуйиб юбориш вақти дейилади ва релени бошқарилаётган занжирга

таъсирини тугатилишини (масалан, реле бирлашмаларини узилиши) таъминлайдиган  $X_{к.ю}$  қўйиб юборувчи сигнал катталиги билан тавсифланади. Кўпчилик шолларда  $X_{иш}$  тенг эмас  $X_{к.ю}$

$X_{бош}/ X_{иш}$  га нисбати  $K_k$  - релени қайтиш коэффиценти дейилади. Релени қўйиб юбориш вақти шам қўйиб юбориш вақтидан қўзғалиш вақтидан  $t_{кз}$  ва щаракат вақтларини  $t_{хар}$  қўшганига тенг  $t_{к.ю}K + t_{хар}$ .

IV-босқич - релени тинчланиши. Релени бошқарилаётган занжирга таъсири тўхтаган вақтдан то кейинги бошқарувчан сигнални пайдо бўлгунича бўлган вақтни ўз ичига олади.

Релелар яна бошқарувчи сигнални кетма-кет ва тез-тез келганида катта частотада ишлаши билан шам тавсифланади, яъни релени нормал шароитда ишлаганида бир биридан алоҳида ва бир-бирига боғлиқ бўлмаган сигналларни кўплиги.

Поляризацияланган релени тузилишини ва ишлаш асосини кўриб чиқамиз.

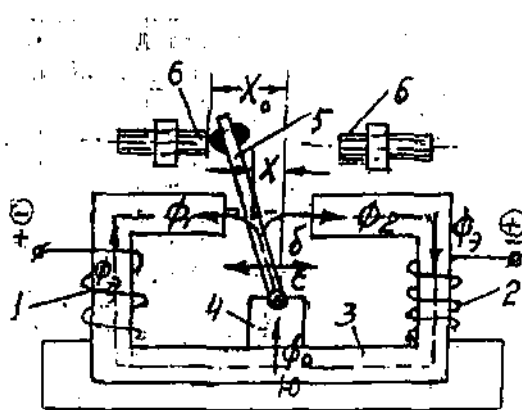
Поляризацияланган реле оддий электромагнитли реледан, якорини магнитловчи токни қутубидан қайси томонга юришидан қатъий назар қўшимча доимий магнит борлиги билан ажралиб туради.

Юкори сезувчанликни катта бошқариш коэффиценти, ишга тушиш вақтининг кичиклиги ва бошқарувчи сигнални қутубига қараб ишлашидек хусусиятлари билан Поляризацияланган релелар кам қувватли автоматикада катта ўрин тутуди, айниқса электродвигательни айланишини йуналиши бошқарувчи сигнални

кутубига боғлиқ бўлган кам қувватли электр кузатув тизимлари учун

$$F = \frac{\Phi_0^2 x}{4S_x \pi \delta}$$

якорни тортиш кучи



4 -расм. Поляризацияланган реле чизмаси 1,2) магнитловчи чўлғамлар; 3) пўлат ярма; 5) доимий магнит; 5) қўзғалувчан якор; б) қўзғалмас бирлашмалар.

+урилманинг асосий қисмлари булар 3 пўлат ярмода бир хил йўналган  $\Phi_d$  магнит оқим шосил қилувчи 1 ва 2 магнитловчи чўлғамлар ва  $\Phi_0$  магнит оқим хосил қилувчи 4 доимий магнит  $\Phi_d$  оқим 5 кўзғалувчан пўлат якор орқали ўтади ва ярмони икки қисми бўйлаб икки оқимга бўлинади  $\Phi_1$  ва  $\Phi_2$  улардан бири магнитловчи чўлғамни магнит оқимига йўналишига қарама-қарши, иккинчиси эса мос тушади. Якорни кўчиш ярмони шаволи бўшлиғида амалга ошади ва кўзғалмас контактор билан чегараланади. Якорни охирида магнитловчи қутублардаги бошқарувчи сигнални қутубига қараб чап ёки ўнг кўзғалмас бирлашма билан бирлашувчи ўрта бирлашма бор.

Поляризацияланган релени ишлаш асоси қуйидагича. Бошқарувчи сигнални йўқлигида (яъни,  $\Phi_0$  оқим), маркази (вертикал) холатда ўрнатилган якорга чап томондан ва ўнг томонидан бир хил тортиш кучи таъсир қилади, қаерда

$$\Phi_1 = \Phi_2 = \frac{\Phi_0}{2}$$

$$\Phi_{\text{унг}} = \Phi_{\text{чап}} = \frac{\Phi_0^2}{32\pi S_x}$$

бу ерда  $S_x$  шаво бўшлиғани кесим юзаси

Якорга таъсир қилаётган натижавий  $\Phi$  кучи нольга тенг ва мувозанатда бўлиши керак. Лекин бу мувозанат шеч нарса билан таянмайди ва муаллак эмас, яъни шеч қачон бунга эришиши мумкин эмас. Якорни чап тарафи ва ўнг тарафидан шаво бўшлиғини магнит қаршилиги ўзгариши учун якорни нейтрал шолатдан сезилмас даражада силжишини ўзи етарли, демак магнит оқимларни катталиги шам ўзгаради.

4 - расмда кўрсатилган шолат учун

$$\Phi_1 = \frac{\Phi_0}{2} + \Delta\Phi \quad \Phi_2 = \frac{\Phi_0}{2} - \Delta\Phi$$

бу ерда  $\Delta\Phi$  якор сурилганидаги  $\Phi_1$  ва  $\Phi_2$  оқимлар қийматлари фарқи.

Шундай қилиб, натижавий  $\Phi$  кучи бу шолатда нолга тенг бўлади ва у якорни чапга (ёки якорни бошланғич кўшимчага боғлиқ ўнгга) кўчишга мажбур қилади. Барибир шам бу куч якор шаракат этиши билан биргаликда ўсиб боради 3 - расм. Релени ўтиш жараенини чизмаси.

$$\Phi = \Phi_{\text{чап}} + \Phi_{\text{унг}} = \frac{\Phi_1^2 - \Phi_2^2}{8\pi S_x} = \frac{2\Phi_0\Delta\Phi}{2\pi S_x}$$

Якорни тортиш кучи доимий магнитни магнит оқимининг квадратига ва бирлашмани нейтрал чизикқа нисбатан  $X_0$  кучишга боғлиқ, якорни  $X$  кўчишга пропорционалдир

$$\Phi = \frac{\Phi_0^2 x}{4\pi S_x \delta}$$

Реленинг ўрамларига шундай қутубли бошқарувчи сигнал берайликки, у 4 - расмда кўрсатилган кўрсаткич йуналиши бўйича шундай

$\Phi_0$  оқим щосил қилсинки у якорни чап бирлашмага тортиб турувчи  $\Delta\Phi$  оқимидан катта бўлсин.

Унда релени якори ўнг щолатга ўтади, агар ундан кейин сигнални қутубини ўзгартирсак якор яна чап щолатга ўтади.

Шундай қилиб, якорни щолати ва бирлашмаларни уланиши бошқарувчи сигнал қутубига боғлиқ.

Ушбу тенгсизлик релени ишлатишини шарти  $\Phi_0 \geq \Delta\Phi$

Щаво бўшлиғини чап ва ўнг қисмларидаги магнит оқимларини умумий қиймати қуйидагига тенг бўлади

$$\Phi_{\text{чап}} = \frac{\Phi_0}{2} + \Delta\Phi - \Phi_0, \quad \Phi_{\text{унг}} = \frac{\Phi_0}{2} - \Delta\Phi + \Phi_0,$$

Якорни ўнг щолатга ўтганидан сўнг ушбу тенгламалардаги  $\Delta\Phi$  ни ишораси ўзгаради. Шунинг учун  $\Phi_0 \ll \Delta\Phi$  лигини щисобга олган; щолда ўнг щолат учун щосил қиламиз

$$\Phi_{\text{унг}} = \frac{\Phi_0}{2} + 2\Delta\Phi, \quad \Phi_{\text{унг}} = \frac{\Phi_0}{2} + 2\Delta\Phi$$

Бунда якорни тортиш кучини натижавий

$$F = \frac{\Phi_{\text{чап}}^2 - \Phi_{\text{унг}}^2}{8\pi S_x} = \frac{4\Phi_0\Delta\Phi}{8\pi S_x} = \frac{\Phi_0^2}{2\pi S_x} \cdot \frac{x}{\delta} = 2F$$

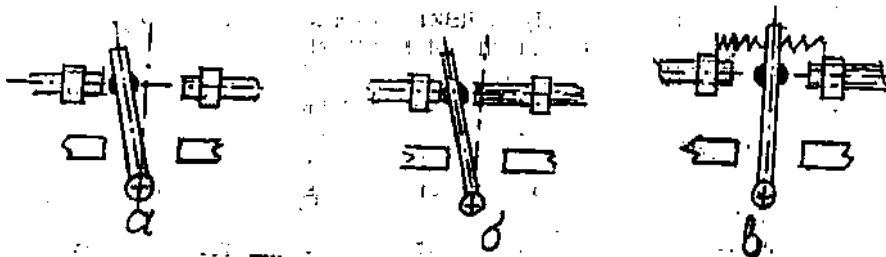
ишламаётган пайтдаги тортиш кучидан икки баровар кўп бўлади. Оддий электромагнитли реледан фарқлироқ магнитловчи чўлғам ва доимий магнит билан щосил қилинган. Кучлар, электромагнитли релени пружинасини вазифасини бажаради, яъни йиғилади.

Поляризацияланган релени бошқарувчи сигнални қувватини кичкиналигида щам нисбатан қувватли электр занжирлари билан бошқариш мумкинлиги шу билан тушунтирилади. Якорни нейтрал щолатдан чиқиши биланоқ тортиш кучи кескин икки баробар ошади, қарама-қарши таъсир этувчи куч эса нольга тушиб қолади. Шу сабабли релени ишга тушиш вақти қисқа.

Полиризацияланган релени бошқариш учун 2-30 мВт қувват етарли. Электромагнитли реле учун 500-800 мВт, магнито-электрик релеларда бириктирув босими 0,3... 1 грс ни ташкил қилади.

Поляризацияланган релени ростлаш

Кўриб чиқилган реледа кўзгалмас бирикмалар магнит тизимни  $z$  нейтрал ўқини иккала томонда жойлашган эди.



бундай бирлашмаларни нейтрал ростлашда, "а" қаранг реле якори бошқарув сигнални ўчирганда ўз жойига, яъни у ёқилган бўлгандаги щолатида қолади. Якорни бошқа щолатга ўтказиш учун релега карама-қарши кутбли бошқарув сигналини қуйиш лозим, бу сигнални олиниши билан якор шу щолатда қолади.

+ўзгалмас бирикмалар щолатини ўзгартириш билан бошқа ишлар мажмуасини бажара оладиган реле щосил қилиш мумкин. Булар бу бирикмаларни "устун келишга" ростлаш (б) қаранг. Бунда бирикмаларни бири нейтрал чизиқи иккинчи томонига ўтиб туради. Бу щолда реле ўчирилганда якор щарт доим чап бирикмада (ёки ўнгида, агар нейтрал чизиқни чап бирикма кесиб ўтса) қолади, нимагаки уни щамма щаракат қисмида доимий магнит билан щосил қилинаётган тортишни ташкил этувчи куч, щар доим чапга йўналган. Бундай натижани бирикмаларни нейтрал ростлашда қандайдир магнит ассиметри щосил қилиш йули билан эришиш щам мумкин, бунда тортишни ташкил этувчи кучи щар доим бир томонга йўналган бўлади. «В» чизмада релени 3 ўринли ростлаш кўрсатилган, бунда бошқарув сигнали ўчирилганда якор махсус пружиналар ёрдамида ёки ясси пружинага махкамланади, уларни бикирлилиги якорни нейтрал чизиқда ушлаб турарди. Релеларни бундай тўғри кузатив тизимлари учун қўл келади. Чунки ўқларни мос тушиш пайтида электродвиготельни ўчириш зарур, яъни бошқарув сигналини йўқлигида РП-7 (устун келиш) ростлашга узок вақт етарлича токи - 0.2 А га эга.

*Назорат саволлари:*

- 1) Реленинг доимий вақти нимани тавсифлайди? Т - ?
- 2) Ишлаб кетиш бўйича захира коифиценти нима? Кз - ?
- 3) Поляризацияланган реле нейтрал реледан нимаси билан фарқ қилади?
- 4) Вақт релеси нима?

**Маъруза учун адабиётлар:**

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

## **МАЪРУЗА № 7-8. Автоматиканинг ижрочи элементлари ҳақида умумий маълумотлар. Ишқаланиш ва сирпаниш электромагнит муфталари**

**Маъруза режаси:** Олдинги маъруза материаллари бўйича талабалардан қисқача сўров жавоблар. Ижро этувчи элементларнинг турлари: ишқаланиш ва сирпаниш электромагнит муфталари, буни қўллаш туманлари, солиштирма қиймати ва етишмовчиликлари кўпгина автоматик ростлагич тизимларида ижро этувчи элементлар асосида электр узатгич куч қисми қўлланилади, умумий шолда, ўзгармас токда ишлашини ўрганади.

**Калитли сўзлар:** Системанинг бажарувчи элементи, ишқаланиш ва сирпаниш автоматик муфтаси, порошокли муфта.

Автоматиканинг ижрочи элементлари (ИЭ) реле ёки автомат сошлаш ёки узликсиз автомат сошлаш ва бошқарув тизимида кучайтиргич ва бошқарув қурилмаларидан келаётган буйруқ сигналига мос равишда сошлаш органларини суриш учун мўлжалланган.

Қўлланиладиган энергия турига кўра ИЭ лар электр, пневматик ва гидравлик бўлиши мумкин. Электр ижрочи механизмлари бу доимий ёки ўзгарувчан ток электродвигателлари, электромагнитлар, одимловчи электродвигателлар, ишқаланиш ёки сирпаниш электромагнит муфталаридир.

Гидравлик ва пневматик механизмлар эса бу гидро ва пневмодвигателлардир.

Илгарилама – қайтма тўғри чизик ҳаракатли ижрочи элементли гидродвигателлар бу гидроцилиндрлар бўлиб уларни одатда серводвигателлар деб юритилади.

Пневматик двигателлар эксплуатацияда гидродвигателларга қараганда эксплуатацияда содда ва тежамлироқ. Улар ишнинг ҳавфсизлигини таъминлаш учун ҳаво босими 0,6 МПа да ишлайди. Ижрочи механизмга кўра юритма тури аниқланади. Юритма бу ижрочи элемент ва узатиш механизмининг мажмуасидир, масалан тепловоз тортиш электродвигателининг айланиш моментини тортув редуктори воситасида ғилдирак жуфтлигига узатиш-бу электр узатмасидир.

Кўпгина автомат сошлаш тизимларида куч қисмининг ижрочи элементи сифатида асосан доимий ток электр узатмалари қўлланилади.

Доимий ток электр узатмаси бошқа электр узатмаларига қараганда энергиянинг кам йўқотилиши ва қулай момент тавсифномаларида тезликни раво сошлашнинг кенг диапазони бўйича афзалликларга эга. Шунга кўра у тезликни раво ўзгартирилиши талаб қилинадиган ва юклама

зарб ва туртиш характерига эга бўлган саноат ва махсус объектларда кенг қўлланилади. Бугунги кунда қурилаётган доимий ток электр узатмаларининг қувват диапазони жуда катта (киловатнинг бир неча кичик улушларидан тортиб-парокат станларининг узатмаларида).

Иш жараёнида двигателнинг тезлиги узликсиз ўзгаришида бўлади. Демак ичрочи двигателлар шундай тавсифномага эга бўлишлари керакки, улар тезликни етарли даражада кенг кўламда ўзгартириш имконини берсин.

**Ўзгармас токли электр узатгич афзаллиги шундаки, бошқа типдаги электр узатгичлар диапазон эни текис ростловчи тезликни нисбатан унча кўп қувват йўқотади ва характеристикаси яхши. Шу хусусиятга кўра у саноатда ва махсус объектда кенг ишлатилади, тезликни текис ўзгартириш диапазонида кенг талаб этилади ва юкланиш кучли бўлса ёки силкинувчи, характерли.**

+увват диапазони, хозирги вақтда электр узатгичлар ўзгармас токда қурилмокда, энг юқори озгина киловатт долясидан асбоб узатгичлари - 10 минг киловатгача - ускуна прокат юритмалари.

Иш жараёнида двигател тезлиги ўзгармас шолда бўлади. Хуллас, ижро этувчи двигателлар бу шолда шундай характеристикани эгаллаш керакки, тезликни ростлашни имкониятини етарли кенг кўламда рухсат этилди.

Тезликни ростлаш хар хил усулларда амалга оширилади, қўлланилиши ва бащо боғлиқлиги кўрсатгичдан иборат, булар:

- 1)  $V_{\max} - V_{\min}$  айланувчи момент ўзгармас қийматда;
- 2) Текис тўғриланиш;
- 3) Тез харакат қилиши.

Двигател тезлигини ростлашнинг иккита асосий усули мавжуд, мувофиқли ва бащо боғлиқлиги кўрсатгичдан иборат булар:

- 1)  $V_{\max} - V_{\min}$  айланувчи момент ўзгармас қийматда;
- 2) Текис тўғирланиш;
- 3) Тез щаракат қилиши.

Двигател тезлигини ростлашнинг иккита асосий усули мавжуд, мувофиқли ва иккита асосиё ижро этувчи элементи мавжуд ўзгармас токли двигателда:

1) Элементлар билан ростловсиз уйғотгич ва кучланишни бошқариш, якорга узатиш.

2) Элементлар билан бошқарувчи уйғоткич ва якор занжирига ростловсиз ўзгармас кучланишда.

Иккинчи усули тўғриланиш бажарилади, кўпгина камчиликлари мавжуд. Бунда ростлаш усулини олиш мах тезликда бўлиш  $\min$ -дан  $V_{\max}/V_{\min}$  кўп 3-4 бўлмайди, тезлик ўзгариш диапазонини чегаралайди.

Бундан ташқари, ростлаш усули уйғотиш токи ўзгариши билан шарт-шароит яратади, бу шолда тез щаракатланувчи узатгич пасаяди,

асосан, бу паст токли уйғотгичда. Бу сабабга кўра двигател тезлигини ростлаш уйғотиш оқими ўзгариши кузатувчи юритмада етарлича кичик таркала олди тезликни ростлаш кучланиш ўзгариш усулида якор билан тенглаштирганда.

Электромагнит муфтали ижро этувчи элементларни кўрамиз.

Охирги йилларда ижро этувчи элемент сифатида бир қанча қуйидаги тизимлар электромагнит муфтага қўлланила бошлади. Бунақа ижро этувчи элементлар афзаллиги бор оддий электр двигателлар билан тенглаштирак:

Улар катта тезланишни олишга рухсат этади, чунки инерция моменти айланиш кисмлар, чиқиш вали муфтаси билан боғланган, кичкина ишланган бўлиши мумкин. Бундан ташқари тўғрилагич тизимлари, электромагнит муфта билан ижро этувчи элементни улаш, қоидали, тузилиши унча катта эмас ва чизмаси, щамда ишда ишончлилиги.

Шозирги вақтда электромагнит муфталар кўпгина автоматик тўғрилагич тизимларида қўлланилади: кам қувватли кузатиш тизимида ва щисобловчи қурилма қувватли тўғрилагичгача.

Бироқ электромагнит муфталар етарлича кенг тарқалишни щали олмади автоматик тўғрилагич ўрта қувватли тизимда.

Шозирги вақтда бу саноатда йўқлигини тушинтирадики, ишлаб чиқилган электромагнит муфта тузилиши ва автоматик тўғрилагич тизимида хисоб-китаб қийинлиги, ижро этувчи элемент билан электромагнит муфта ташкил топади.

Келажакда ижро этувчи элемент билан электромагнит муфталар автоматик тўғрилагич техникасида кенг қўлланилишини топади, чунки улар юқори сифатли қуришда пул қўймокда, оддий ва ишончли тизимларда. Электромагнит муфталар юқори коэффициент кучланиши қуввати буйича ажралиб туриши керак, юқори ишончли ва тузилиши оддий узоқ вақт ишлаши.

Электромагнит муфталар, ижро этувчи элемент сифатида қўлланувчи автоматик тўғрилагич тизимида, иккита асосий типга бўлинади:

- 1) Ишқаланиш электромагнит муфталари.
- 2) Сирпаниш электромагнит муфталари.

Ишқаланиш электромагнит муфталар иккита гурушга бўлинади:

- 1) +урук ишқаланиш муфталари.
- 2) +овушқоқ ишқаланиш муфталар ёки магнит - эмульсияни муфталар.

Биринчи типга щамма электромагнит муфталар киради, қайси бир айланиш момент чиқиш вали ишқаланиш йўли буйича щосил бўлади.

Иккинчи типга - электромагнит муфталар, айланиш момент чиқиш вали орқали ток узаро таъсир олади, роторда пайдо бўлган, айланувчи

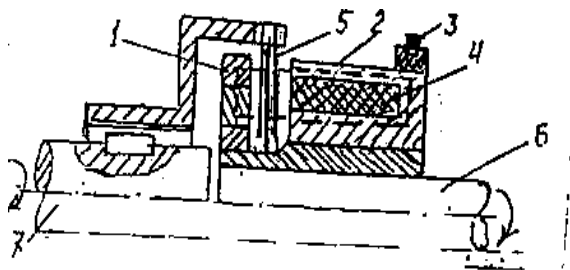


магнит оқим статори билан. Иккинчи типдаги муфта механик контакт ёрдамсиз қисмлар орасида, узатувчи айланиш момент йўқ шу сабабли бу муфталар бир қатор афзаллиги биринчи типдаги муфталар билан тенглашуви. Масалан, электромагнит сирпанувчи муфталар ортиқча юкланишдан қўрқади.

### **Қуруқ ишқаланиш муфталар ишлаш принципи.**

Қуруқ ишқаланиш электромагнит муфталарда иккита ишқаланиш текислигида бир-бирига куч билан қисилади, электромагнит щосил бўлиши билан. Унинг асосий элементлари: ишқаланиш текислиги, улаш орқали бажарилади, чўлғам, магнит оқим ва магнит ўтказгични щосил қилувчи, кўрсатувий ва магнит оқим тузувчи. Ишқаланиш текислиги кўриниши бўлиши мумкин ёки бир қанча диски ва конический текислик. Бироқ кўпгина диски типдаги муфталар тарқалишни олди.

Бундан ташқари кўп диски муфталар мавжуд, ускуна қурилиш саноатида қўлланилади.



1- расм. +уруқ ишқаланиш муфтаси.

] - Якорь, 2 - магнит ўтказгич, 3 - контакт щалқаси, 4 – чўлғам, 5 – ишқаланиш диски, 6 – олдинги звено, 7 – берилган звено.

Берилган схемада магнит оқими якорь орқали туташади, бир қатор дисктарга таъсир этади, қалинлиги тахминан 1мм-ли листли пўлатдан ясалган ва кесимлари бор, магнит оқими қаршилигини оширувчи радиал йўналишда.

Якорь муфталари иккита концентрик щалқадан ташкил топади, кайси бири нисбатан бир-бирига қўшилиши мумкин, ишқаланиш дискасига босим кўпроқ тўғри йўналишда эришилади. Муфта чўлғами магнитини оқиш щалқа корпусида жойлашган, темир армодан ясалган.

Ишқаланиш муфта конструкцияси чиқиш айланиш валининг йўналиши бўйича бўлинади (реверсивли ва реверсивсиз) уйғотиш катушка щаракати белгиси бўйича (харакатланувчи катушка ва щаракат қилмайдиган катушка) ва устки ишқаланиш турида.

Автоматик ростлаш тизимида бу муфталар навбатдаги усулда ишлайди: бирдан ярим муфта, айланиш моментини узатувчи, ўзгармас тезликдаги двигателни щаракатга келтиради. Муфта чўлғам занжирига реле ва тўхтатгич уланади, вақт-вақти билан бўладиган занжирда узилиш бўлади, ёқиш ва ўчиш вақт ўзгариши, чиқиш вали айланиш тезлигини ростлаш мумкин.

### **Электромагнит муфталарнинг асосий параметрлари.**

Берилган муфта параметрлари статик ва динамик турларга бўлинади.

#### **1. Статик турга қарашли:**

1. Айланиш момент максималда, юклаш муфтага узатилади.
2. Уни бошқаришда қувват зарур.
3. Рухсат этилган максимал айланиш тезлиги. Бу параметрлар берилган муфта тузилиши бўйича аниқланади ва лойиқлик щисоби ёки тажрибада топиши мумкин.

Муфта айланиш momenti (агар у вақтли улаш тартибида ишлайдиган бўлса) ўзгармас катталиқда қуйилган режани эгаллайди ва чўлғамни бошқариши ток ўзгариши йўлида амалий ростлаш берилмайди, чунки бу ишқаланиш дискини сирпанишига ва муфталар қизиб кетишига олиб келади.

Момент катталиги, битта ишқаланиш муфтаси узатганда ва шу ўлчамда ва бошқариш қуввати бошқа тилдаги муфтадан бир неча марта катта.

Шунинг учун узатиш қуввати бошқариш қувватига нисбатан тўғри тузилган муфт тури 30 ва ундан анчага етиб боради.

Ўрта ўлчамдаги 1-2 кютгача муфтани бошқаришда сарфлайдиган қувват 10 ваттни ташкил этади. Максимал рухсат этилган айланиш муфталар тезлиги чексиз назарий жищатдан ва деталлари механик мустащкам жойлашади.

Динамик муфта параметрларига вақт киради, ишқаланиш устини улашда тўлик зарур, бундан ташқари момент узатишини ўзгартириш ва муфта чўлғамларини айланиш тезлигидан кейин кучланиш манбасига улаш.

Бу параметр муфта ўтиш жараёни бўйича аниқланади.

Ўтиш жараёни ўз ичига 3 та босқични олади.

Муфта чўлғамини кучланиш манбаига улаганда магнит оқим пайдо бўлади, ошиб, ишқаланиш диск щаракатга келтиради.

I босқич момент билан кучланишни чўлғамга улашда бошланади ва момент ишқаланиш сиртига тегиб туриши. Бу даврда ишқаланиш сиртни тиркаш йўқ бўлади, бошқарувчи диск шарақатсиз.

Бу этапнинг давом этиши муфта параметрларидан аниқланади.

II босқич момент билан ишқаланиш юзаси бир-бирига тегиб туришдан бошланади ва момент тўлиқ тиркашда тамом бўлади (қачонки юклаш тўлиқ двигателда уланган бўлса). Бу вақт давомида ишқаланиш юзаси сирпана бошлайди ва двигател айланиш тезлиги камая боради (агар унинг механик характеристикаси кераклича қаттиқ бўлмаса), юкланиш айланиш тезлиги ва двигателни тенглаштириши тупик тиркаш тушганда.

III босқич тўлиқ тиркаш жойлашгандан сўнг бошланади ва тамом бўлади, қачонки двигател номинал айланиш тезлигини олганда автоматик ростлаш тизимига нисбатан катта бўлмаган қувват кўпроқ биринчи ва иккинчи босқичдаги ўтиш жараёнини текшириш зарур. Бироқ муфта ишида вақт режимини улашда ва иккинчи босқич тамом қилишга улгуролмайди.

Биринчи босқич давомийлиги формула билан аниқланади:

$$t_1 = \sqrt[4]{\frac{12mw^2x_0}{kv^2}}$$

x - якорь жойлашиши;

m - қўзғалувчи қисм массаси;

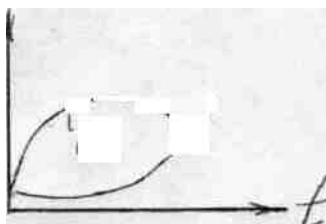
w - ўрамлар сони;

k - ўзгармас коэффициент;

X<sub>0</sub> - бош таъсир этувчи оралик;

V - муфта чўлғами кучланиши;

T<sub>k</sub> - катушка сони.



2-расм. Ўтиш жараёнининг графиги (I босқич).

### **Магнит-эмульсияли муфталар.**

Магнит-эмульсион муфталар ишлаш принципига кўра электромагнит ишқаланиш муфтаси киради, бошқа характеристикалардан ажратиш фойдаси.

Магнит-эмульсион муфталар навбатдаги ҳаракатга асосланган. Агар порошок ферромагнит материалдан тайёрланган (масалан, темир), магнит

майдонга жойлаштираш, у шолда улаш қисми ошади ва улар шаракатига нисбатан ажралади.

Етакловчи юза орасида жойлашган порошок ва муфта қисмининг бошловчиси магнит майдон йўлини яратишда токка улаш электромагнит чўлғамида, муфовиклик образда жойлашган, орасида алоқа амалга ошиши мумкин. Порошок юзи устида тўғри тақсимланиши учун, узатувчи момент уни ажратилган мутаносиблик мой билан аралаштиради.

Бундан ташқари бошқа муфталар щам бор уларда қаттиқ темир порошок аралашмаси қўлланилади, масалан графит билан, цинк оксиди, талькалар ва бошқалар.

Ферромагнит порошок аралашмаси магнит майдон таъсири остида, такрорлана беради, боғловчи қатламини яратади, қаршилиқ шаракатини эгаллайди: бу қаршилиқ катталиги магнит оқим катталигига боғлиқ бинобарин токдан уйғотиш чўлғамига. Шундай қилиб, ростлаш қовушқоқликда бўлиши мумкин ва момент муфта узатиш катталиги.

Чиқиш вали муфтасининг минимал момент катталиги мой қовушқоқлигидан аниқланади ва металл қисм сониди, уни щажм бирлигида ичига олади.

Электромагнит муфта куруқ ишқаланиш фарқланиши магнит-эмульсия муфтаси узатиш momenti ўсиши билан ток ошади, буни серво узатганда фойдаланиш имкониятини беради, туғри тезликни ростлашга хизмат этади.

Бу муфтанинг бошқа афзаллиги шундан иборатки, бунда момент унинг чиқиш валига айланиш тезлиги мутлоқ боғлиқ эмас. Бунда ишқаланиш тўлиқ қаттиқ юзада бўлмайди, шунинг учун бузилиш бу деталда кам ишқаланувчи куруқ муфтага қараганда.

Бироқ бу афзаллигига қарамаганда, магнит-эмульсия муфталар бир қатор камчиликларни эгаллайди ва шундан бери аниқлаш предмети щисобланади. Асосий саволлар, муфта тайёрлашда рухсат этиладиган талаблар:

а) олдиндан айланиш юклама аралашмадан ёки тезлатиш шаракати остида у зичланади;

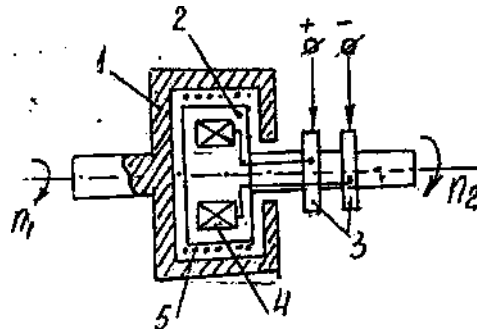
б) мой навини танлашда ёки бошқа суюқликни, қоникарли шартда кам буғланади ва юқори шароратда ёнмайди;

в) муфталар совуши;

г) ишончли тиғизлик яратади, металл бўлақлари тушишидан сақлашди ва мойнинг оқими олдиндан айланишда.

Щозирги вақтда эмульсия ўрнига (порошокли мой) карбонил темирли тоза порошок ишлатилади, мойсиз.

Магнит-эмульсия муфтлари щар хил тузилишда қилиниши мумкин катушканинг жойланишидан фарқланади, магнит симни шаклда, ишчи оралик, бошқариш қисмида ва бош.



- 1 – чўлғам;                      4 – тиғизлиги;  
 2 - магнит сим;                5 - темир порошок ва мой аралашмаси  
 3 - диск;

7-расм. Магнит-порошокли муфтанинг схемаси.

#### Муфта характеристикаси.

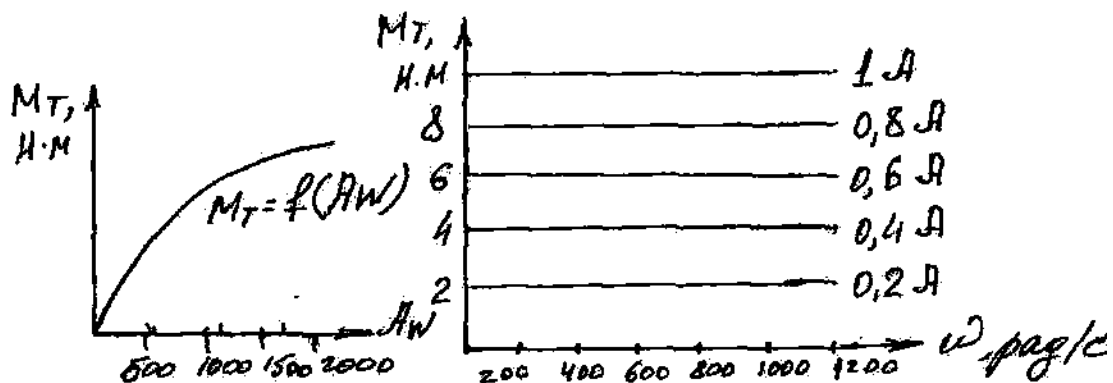
Магнит-эмульсия муфтларининг асосий характеристикалари:

1. Узатувчи моментга боғлиқ электромагнит чўлғами ампер-ўрамида  $M_T \cdot f(AW)$ , касрда  $AW$  - ампер ўрамлари (расм-4).                      2. Узатувчи момент айланиш тезлигига боғлиқлиги  $M_i = f(\omega)$   $\omega$ , рад/с (расм-5).

3.  $M_i = f(K_o)$  боғлиқлиги:  $K_o$ - аралашма таркибидаги коэффициент.

4.  $M_o = f(\omega)$  боғлиқлиги,  $\alpha = \rho$  мой, г/р темир порошок, г.

Аналитик боғлиқлиги, аниқ етарлича кўрсатилган характеристикани қуриб олиш қийин сабаби мураккаб шодиса, муфтада бўлиб ўтади. Шунинг учун эгри экспериментал келтирамыз.

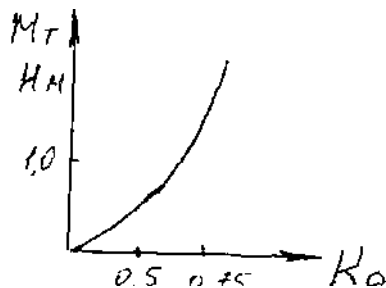


Узатувчи момент катталигига темир порошок бўлаклари миқдори катта таъсир этади, шажм бирлиги аралашмаси охирида (аралаш таркиби коэффициента).

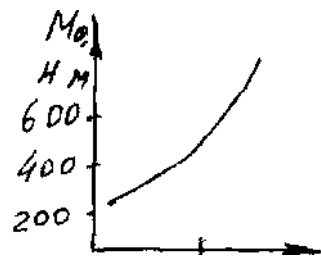
Порошок бўлаклари миқдори олиши билан узатувчи момент щам ошади.

Агарда бу бўлақлар аралашмада жуда кўп бўлса, муфтани ростлаш қийинлашади ва момент катталиги кўтарилади, бошқарув қисмига таъсир этувчи электромагнит чўлғамни ўчирганда  $M_o$ .  $M_o = f(n)$ .

Графикдан кўриниб турибдики, момент катталиги  $M_o$ , ишқаланиш ковшоклик куч бошқарув ва бошқариш қисмлари бир-бирига нисбатан айланиш тезлиги ошади. Бу тўсикдан бири пайдо бўлади магнит-эмульсия муфтасини қўллаганда юқори айланиш тезлигида.



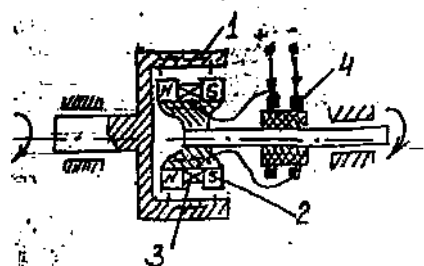
6-расм



7-расм

Момент ўзгариши  $M$ , муфта узоқ ишлашдан сўнг аралашма тиғизлиги бўлади марказлашган куч орасида темир бўлаклари щаракатида. Муфтани қўллашнинг керакли щарактеристикаси уни сифатли бажарганда ва ростловчи органи вақт ўтиш жараёнида пайдо бўлади, оқими магнит-эмульсия муфтасида нищоятда тез. Тажриба шуни кўрсатадики, унча катта қувватли муфталар орқали 0,02 ... 0,035 билан узатувчи момент уз номинал катталигига эришади, бунақа муфталарни айниқса тез щаракатланувчилар синфига қўшиш керак.

Электромагнит сирпаниш муфталарнинг ишлаш принципини кўрамыз.



8-расм. Электромагнит сирпаниш муфтаси:

1-бошқарув қисми; 2- электромагнит кутби; 3-чўлғам; 4- контакли щалқа.

Электромагнит сирпаниш муфтасида магнит майдон, бошқарувни боғлаш ва бошқарувни муфталар қисми, шуниндек ишқаланиш муфтасида, ўзгармас токда щосил бўлади.

Бироқ ишлаш принцигига кўра, шунақа ва электромагнит сирпаниш муфталар асоси характеристикаси асинхрон двигателга кўпроқ яқин келади.

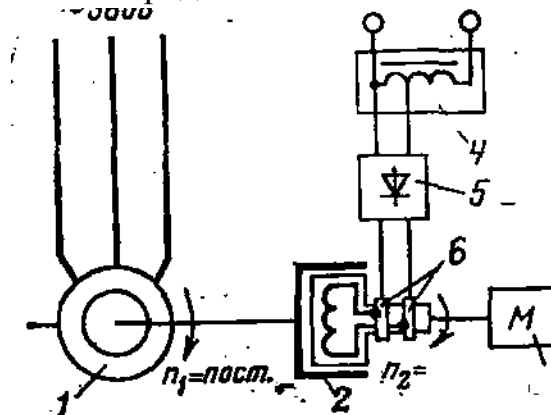
Бунақа муфталарда айланиш магнит майдон, ток ўтказувчи элементлардан бири муфталар қисмини кесиб ўтади (кўпинча бошқарувчи) уларга ток ўтказади, магнит майдон билан ўзаро таъсири ва айланиш моментини содир этади, муфтанинг бошқарув қисмига кўяди.

Муфта бошқарув қисми айланиш тезлиги кўпинча кам, магнит майдон тезлигига қараганда.

Асинхрон двигателдан шунингдек ва электромагнит ишқаланиш муфтасидан, электромагнит сирпаниш муфталари қулай ажралиб турадики, унинг айланиш momenti ва айланиш тезлиги осонгина ростлаш йўли уйғотиш токи ўзгаришида тушади.

Бунақа муфталар етишмаслигига катта нозиклиқда характеристика борлигини қушиш керак ва бош ўринда юкори энергия momenti бошқарув муфта қисмлари.

Мушм ашамиятда тизимли тўғрилаш ва вақт ўтиш жараёнини катталашини қийинлаштиради.



9- раем. Щаво оралиғида магнит майдони жойлаштириш.

1-асинхрон двигател; 2-индукторли сирпаниш муфтаси; 3-механизм; 4-кучланиш вариатори; 5-тўғрилагич; 6-контактли щалқа.

### Сирпаниш индуктор муфтаси билан электроритнанинг принципал схемаси

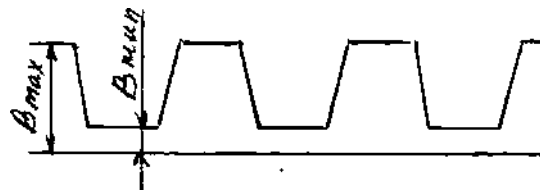
Индукторли муфта 2 якордан ташкил топган, чиқиш вали билан боғланган (асинхрон двигатели вали) ва индуктор, чиқиш вали билан боғланган (механизм юримна вали).

Айланиш пази икки қаторли тишлар унга тороидаль уйғотиш чўлғами ўзгармас токда жойлашади. Ток йўқлигида уйғотиш чўлғами якори салт шинаси бўлиб айланади, индуктор бўлса жойида туради.

Катушкага ток узатганда магнит оқим содир бўлади, якор ва индуктор орқали туташади.

Бундан сўнг бир хил эмас магнит қаршилик шаво оралиғи тишлари ва индуктор пастликлари айлана буйлаб магнит майдон жойлашади якор тўғри бўлмайди. Магнит индукция якори шам тўғри текис бўлмайди. Вт - тишлар орасида ва  $V_{\min}$  - пастликда.

Двигател айланганда индукторга нисбатан якор жойлашади. Магнит оқимли пульсация якорнинг актив қисмида содир бўлади, уярма ток пайдо булади. Ўзаро таъсирда бу уюрмали ток асоси магнит оқими айланиш моментини содир этади, шу йуналишда айланиш узатади.



10-расм. Шаво оралиғида магнит майдони жойлаштириш.

Сирпаниш индукцион муфта билан асоси электр юритма кўрсаткичлар:

1. Ростлаш диапазони чиқиш вали тезлиги.
2. Ростлаш силлиқдиги (оцисталиги).
3. Иш барқарорлиги ростлаш характеристикасида.
5. Ростлаш тезлигида рухсат этилган юкланиш.

Ростлаш диапазони. ИМС ёрдамида тезликни ростлаш чиқиш валининг номинал диапазонида бўлиши юкланган муфта вали 0 гача.

Ростлаш силлиқлиги ва механизм разгони механик характеристикадан куришиб турибди.

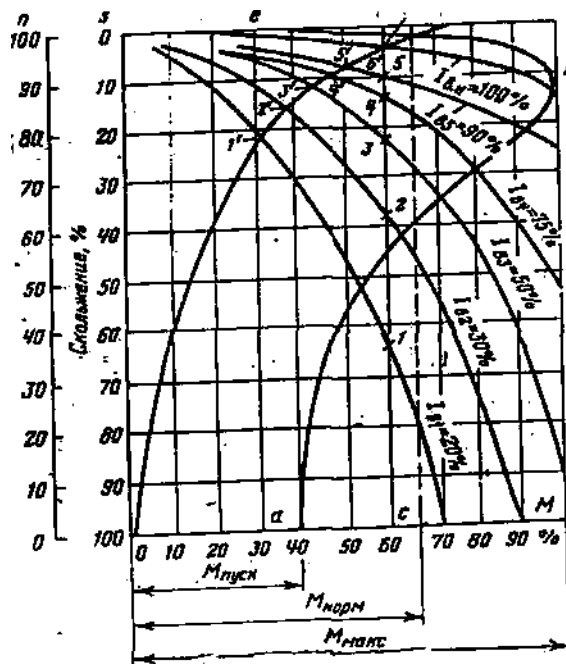
Ток омили бўйича  $1_v$  дан  $1_b$  ном уйғотиш тезлиги бўлади. Тўғри ўсиши бўйича 1, 2, 3, 4, 5, 6.

cd- механизм қаршилик momenti ( $M_{c\text{const}}$ );

$O_m$  - вентиляторнинг қаршилик momenti

abc- асинхрон двигателнинг мех-ик характеристикаси.



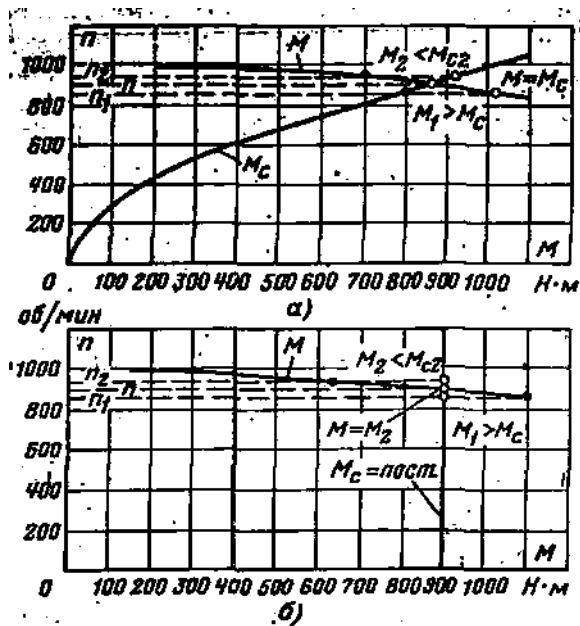


11-расм. Сирпаниш индуктор муфтлар механик характеристикаси.

Механик характеристикадан кўришиб турибдики, двигателни ишга тушириш momenti  $M$  ишга тушириш қаршилик momenti «cd» дан кичик.

Балки, механизмни ошириш тўғридан-тўғри двигател механизми билан уланиши мумкин эмас. Сирпаниш индуктор муфтаси ёрдамида двигатель билан механизмни улаганда бир бошидан двигателни ошириш мумкин холостойдан ишчи двигателга ўтказиш бу эса характеристиканинг мустақкамлик қисми «bc». Бу қисмда айланиш momenti  $M$  ишга тушириш моментитдан кўп бўлади.

Агар бундан кейин уйғотиш чўлғами муфтасига кучланиш берсак унда механизмни оширишга бўлади, двигател билан механизмни тўғри уламда ошириш мумкин эмас. Муфтанинг иш мустақкамлик шarti  $M_k M_c$ .



12 – расм. Ишнинг айланиш частоталарини ростлашдаги қулайлиги.

А) Вентилятор қаршилик моменти,

Б) +аршиликни доимий моменти.

Бунда чиқиш валининг тезлиги қийматига тушади, бу шолда яна айланиш моменти ва қаршилик моменти орасида мувозанат бўлади.

$N$  ростлашда (чиқиш вали) қаршилик моменти ўзгариши, механизмида ростлаш тизимнинг ёпиқ шолатини қўллаш зарур.

Муфтани ишлаб чиқаришда катта қийинчиликдан бири бу ишчи дискни ишлаб чиқишда. Дискларнинг ўз жоизлиги бўлиши керак текисликсиз камида 0,02мм ва тўғрисиизлик ёни жоизлиги камида 0,03мм.

Дискни олишда керакли текислик, бундан ташқари қаттиқлик шталепкадан кейин уни тўғрилайди, эритади, тузли ваннада қизитади 98°C гача, махсус қурилмада, дискларни пакетга қисувчи ва шу пакетнинг ўзида совутади мойли ваннада 100°C гача.

Бундан кейин рухсат этилади 350-400°C да 30-35 мин оралиғида. +атламини тушириш учун дискни шлифовка қилади. Шлифовкадан сўнг нормаллаштиради (қурилмада) тқ400°C. Термик ишлов беришдан кейин дискнинг қаттиқлиги ст. 65 Г Re қ 43-45 учун.

Термик ишлов беришни ток узатувчи шалқадан ўтказиш қурилма қўлланиши зарур, уни кораблениядан сақлайди. Шалка усти қаттиқлиги Rсқ40-50 ни ташкил этади.

Магнит ўтказгич материали темир «Армко», 10 та керакли термик ишлов бериш – ёқиш 34 оралиғида. 950°C да ва совутиш кечаси билан 10°C гача 4-6 соат орасида. Цилиндр устки корпусининг уриши ва корпус торкасининг ўрнини 0,05мм дан ошмаслиги керак.

Ишчи температура катушка томонида 125°C дан ошмаслиги керак, фрикцион дискларда эса ундан юкори 200°C.

### **Назорат саволлари:**

1. Ўзгармас токли электр ўтказгичнинг ўзгармас ток орасидаги афзаллиги нимадан иборат?
2. Электромагнит порошокли муфтанинг афзалликлари?
3. Сирпаниш муфтасининг қўлланиши томонлари (электромагнитли)?

### **Адабиёт.**

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

**Маъруза №9. Гидроавтоматика қурилмаларининг таснифи.  
Гидравлик насослар. Гидравлик ижрочи элементлар**

**Маъруза режаси:** Талабалар аввалги маъруза бўйича савол жавоб ўтказиш; гидроавтоматика қисмларини синфланиши. Гидронасослар ва гидромоторлар; мембранали қурилмалар (ютуқлар ва камчиликлари). Тақсимловчи ва ростловчи қурилмалар. Ишлаб чиқариш жараёнларни гидравлик тизим билан автоматлаштириш бу шархил гидравлик қурилмаларни бир мақсадни кўзлаган шолда бир-бири билан болаш.

### **Калитли сўзлар.**

**Гидравлик дроссель, ротацион лопасли насос, киринди трубкали қурилма, мембранали механизм.**

**Автоматик бошқариш ва ростлашни гидравлик тизимлари куйидаги гидравлик қурилмалардан ташкил топган.**

1. Механик ишни ишчи суюқликни босимини потенциал энергиясига айлантирувчи - гидравлик насос.

2. Ишчи суюқлик босимини энергиясини механик ишга айлантиргичлар (сервомоторлар ва бош.).

3. Ишчи суюқлик шаракатланувчи қувурлар тизими.

4. Тизимнинг ишлаш босқичларини кетма-кетлигини ва унда шаракатни аниқ чизмасини тузиш ва ишчи суюқликни оқими қийматларини керакли ўзгартиришларни амалга оширувчи жараёнларни ўтишини зарурий таъминловчи ростловчи ва тақсимловчи қурилмалар.

5. Ишчи суюқликни ва тизимни бўинларини ишини кўрсаткичларини ўлчашга мўлжалланган бошқарувчи қурилмалар.

6. Ёрдамчи қурилмалар.

**Гидравлик насослар ихчам, қўллашда нисбатан осон ва осонгина ростланади.**

Гидравлик тизимдаги қувурлар тизими айлантиргичлар ўртасида энергияни бир-бирига узатишга ва уларни бошқариш ва ростлаш қисмлари билан болаш учун хизмат қилади. +увурлар тизимида қаттиқ метал қувурлар ва эгилувчан шланглар қулланилади.

Гидроавтоматикада ишлатувчи айрим насосларни ишлаш асосини ва тавсифини кўриб чиқамиз.

### **Поршенли насослар.**

Гидроавтоматикада қўлланиладиган поршенли насосларни учта белгилари бўйича синфлаш мумкин.

1. Узатма тури бўйича.

2. Шаракатни карралиги бўйича.

3. Ишчи қисмларни турлари бўйича.

Насослар узатма тури бўйича куйидаги гурухларга бўлинади:

1)Тўри таъсир этувчи, яъни кучланишлар двигател штокидан бевосита насос штокига ўтказилади. (двигатель поршени ва насос умумий штокга эга).

2)Узатмали, яъни кучланишлар двигатель узатмасидан насосни поршенини штокига ўтказилган крейукопор билан шарнирли боʻланган шатунли, насосни поршенини штокида тугайдиган кривошип-шотунли механизм орасидаги узатиш қутиси орқали узатилади.

### **Поршенли насослар щаракатни карралиги буйича бирламчи иккиламчи ва кўп каррали щаракати насосларга бўлинади.**

Агар учта бирламчи насосларни шундай бирлаштирайликки улар умумий сўрувчи ва сиқувчи қувурга эга бўлишсин ва ишчи цилиндрлар бир-бирига нисбатан 120°С га сурилган бўлсин, бундай насос учта каррали щаракати насос дейилади.

Тўртламчи щаракатли насос бу иккита иккиламчи насосни, ишчи цилиндрларни бир бирига нисбатан 180° бурилган щолда жойлаштирилган насослардир.

Насосни ишчи қисмлари турлари буйича куйидагиларга бўлинади:

1) Поршенли (Поршен диск кўринишида ишланган бўлиб, зичловчи қисмларга эга).

2) Плунжер (поршен узайтирилган цилиндр шаклида ишланган).

3) Ўтувчи поршенли, бунда босим сақловчи клапан бевосита поршенда ўрнатилган бўлади.

Оддий щаракатли поршенли насосларни салбий хислати бу насосни поршени гощ тепага гощ пастга щаракатланади ва бу щаракатлар мобайнида бир ишчи цикл ичида поршен нольдан максимал тезликка эришиши насос томонидан суюқликни бир текис эмас, қисм-қисм қилиб ўзатиши. Иккиламчи насосларда нотекис ўзатиш бирламчи насосларга нисбатан икки баравар кам.

Бирламчи щаракатли насосни назарий ишлаб чиқариш  $Q_T$  куйидаги формула билан аниқланади:

$$Q_T = (FSn) \text{ м}^3 / \text{мин}$$

бу ерда F-поршень юзаси ( $\text{м}^2$ ),

S - поршень или (м),

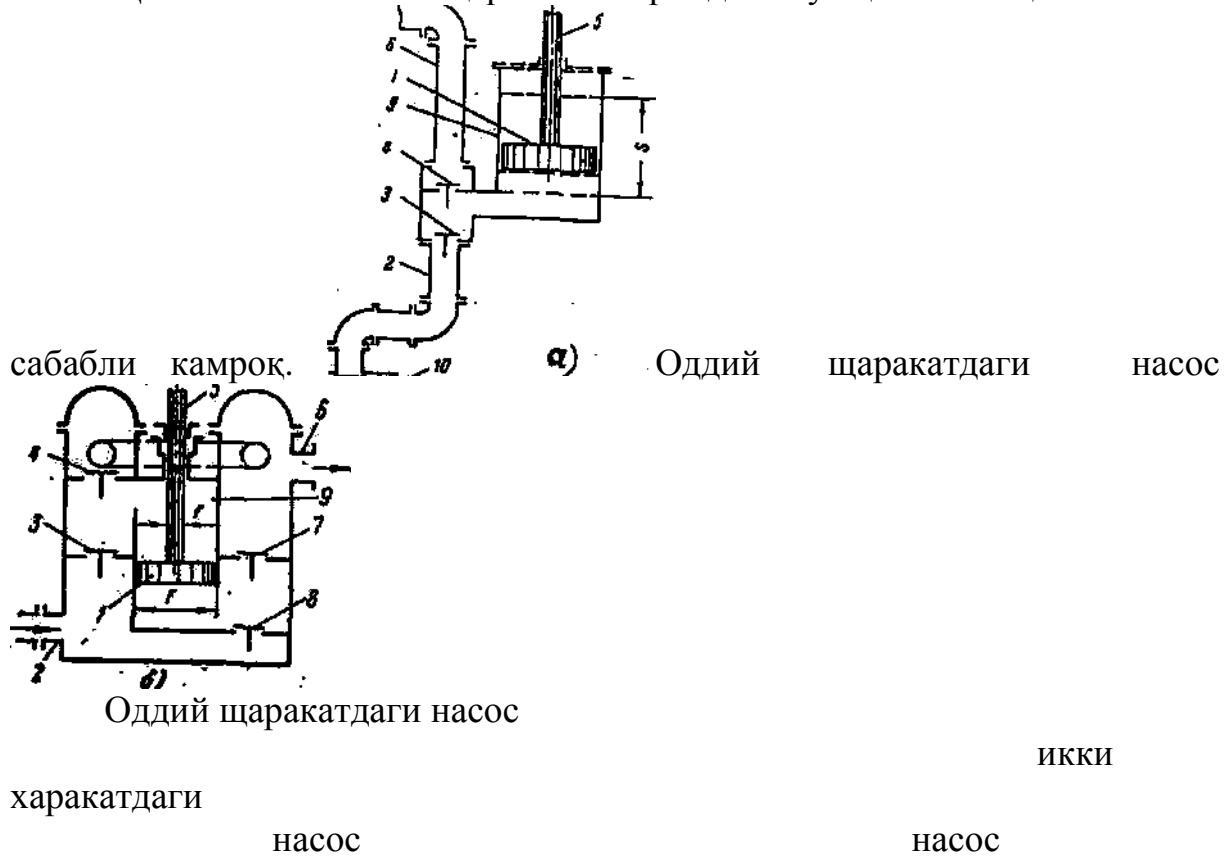
n - айланиш частотаси (ай/мин).

Иккиламчи щаракатли насосларни назарий ишлаб чиқариш куйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q_T = a \left( \frac{FSn}{60} \right) \text{ м}^3 / \text{с}$$

бу ерда a - ишчи бўшлиқлар шартли сони.

Щакикий ишлаб чиқариш назарийдан суюқликни оқиб кетиши



**1 раем. Гидролик поршенли насослар.**

1) поршень, 2) сурувчи патрубок, 3,8) сурувчи клапан, 4,7) босим ушловчи клапан, 5) шток, 6) босимли патрубок, 9) ишчи цилиндр, 10) Ишчи йигувчи суёқлик.

Бирламчи харакатли насос икки марта юришига босимни кувурга узатади:

а) поршень юкоридан пастга юрганда  $V_1 = F \cdot S$

б) поршень пастдан юкорига юрганда  $V_2 = (F - f) \cdot S$ ,  $f$  - штокнинг кесим юзаси.

Цикл ичида поршенни пастга юришида 3 ва 7 клапанлар очилади, юкорига юрганида эса 4 ва 8 клапанлар очилади.

Поршенни ишчи камераларини тенглаштириш учун унинг иккала томонига шток ясалади.

**Шестернали насослар.**

**Шестернали насосларни ишчи қисмлари хамма томондан яхшилаб зичланган, қобикқа ўрнатилган, ўзаро илашишда бўлган иккита шестерня вазифасини бажаради.**

Шестерняли насослар автоматикани доимий хажмда суёқлик узатиши талаб қилинадиган жоқларида кенг қўлланилади. Бошқа турдаги гидронасосларга нисбатан улар бир қанча ютуқларга эгалар. Улардан асосийлари куйидагилар.

- 1) Ясалиши ва тузилишини осонлиги.
- 2) Ўлчамлари ва о'ирлигининисбатан кичиклиги.
- 3) Умуман бир текисда узатиш.
- 4) Босимни узатишдан нисбатан бо'лиқлиги.
- 5) Узоклашиши.

Насосни ишлаб чиқариши куйидаги формула орқали аниқланади.

$$Q = 2\pi D_H m b n \eta_0 \frac{M^3}{\text{мин}}$$

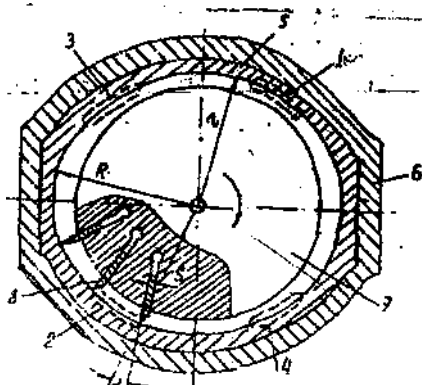
Бу ерда:  $D_H$  - шестернани бошлан'ич айлана диаметри, м.

$m$  – илашиш модули.

$b$  – шестерня эни, м.

$n$  – шестернялар айланиш частотаси,  $\frac{ай}{мин}$

$\eta$  - суюқликни оқиб кетишини ва щавони сўриб олинишини щисобга олувчи хажмий Ф.И.К.



Суюқдик хажмини 1 % га кискартириш учун (сувни)  
 $P = 200 \frac{кгс}{см^2}$  куч зарур. Симоб учун  $P = 2500 \frac{кгс}{см^2}$

2-расм. Лаппакли ротацион насослар

1,2-Суриш камералари. 3,4-босим бериш камералари 5.- Статор б-  
 Насос кобоги. 7-Ротор 8-Лаппаклар.

Иккиламчи харакатли лаппакли ратацион насослар машинасозликда кенг тарқалган. Саноат бир минутига 5 литрдан 200 метргача ишлаб чиқара оладиган ва 60 дан 70 гача (6 ÷ 7) МПа  $\frac{кгс}{см^2}$  ишчи босимли бир катор насосларни ишлаб чиқармоқда. Бу насосда суриш ва чиқариш ротор бир айланганида икки маротаба амалга оширилмоқда. Лаппаклар роторни радиал пазларига бушликсиз утказилади.

Иккиламчи харакатли лаппакли насосни асосий ютуги бу лаппакли насос узатиб берувчи суюқликни окимида узлуксизликни таъминланиши, бу агар лаппаклар сони 8-12 дан кам булмаса таъминланади.

Насосни ишлаб чиқарувчанлиги куйдаги формула орқали аниқланади.

$$Q_T < 26h(R-r) \left[ \Pi(R+r) - \frac{SZ}{\cos \alpha} \right] 10^{-6} \text{ м}^3 / \text{мин}$$

бу ерда  $S$  - лаппак калинлиги.

$Z$  - лаппаклар сони.

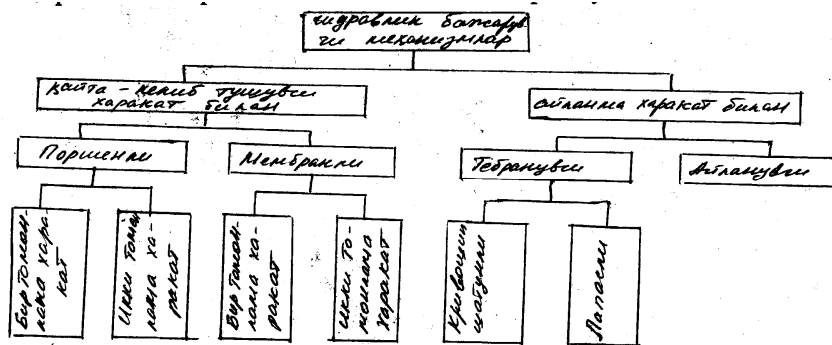
$\alpha$  - лаппакни радиусга о\ган бурчаги.

$\Pi$  - роторни 1 минутдаги айланишлар сони

$b$  - лаппаклар кенглиги/

Гидравлик насослар иккиламчидир, яъни суюклик босимини потенциал энергиясини келтирсак унда улар онсонгина гидромоторлар (гидродвигетелларга) ақланиши мумкин.

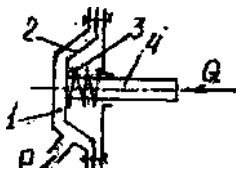
**Гидравлик бажарувчи мехонизмлар ишчи бошқдрувчи харакатни илгариланма ва айланмалигига караб булинади.**



### 3-расм. Ижро этувчи гидравлик курилмаларни синфланиши.

Мелебранали курилмани ишлашни батафсил куриб чикамиз.

Мембранали курилмалар поршенли курилмаларни бир кисмидир, аммо улар фарклирок, тавсифга эгадирлар. Бундай курилаларни асосий қисмлари юмшоқ мембранадир.



Мембрана 2 халқа билан махкамланган  $P$  босимли суюклик мембрани бир томонига таъсир килади ва пружинани 3 бикирлигини енгади/

4-расм. Биртомонлама таъсир этувчи мембранали курилма 1) ишчи бушлик 2) мембрана 3) пружина 4) шток  $P$  - ишчи суюклик босими  $Q$  - шток акс таъсири.



Хисоблаш учун мембранага куч берганимизда, мембранага уланган штокка узатватганида куч тула таъсир этватган мамбранани уша кисмини катталигини билиш зарур.

Бунинг учун юмшок мембранага хос учта холатни куриб чикамиз. Мамбранани (штокни) тулик юриши  $S \leq 100\%$  деб оламиз.

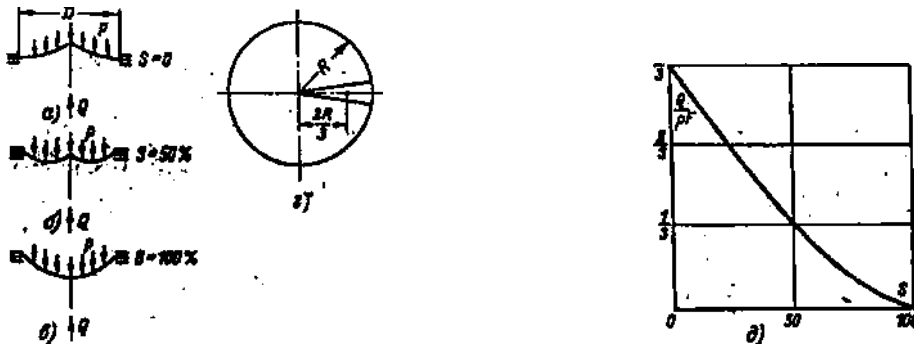
$S \leq 0\%$  булганида, яъни мембранани юкори холатида.

Хисобий чизмага каранг (5 - расм)

Бунда мембранани халкали таянчи мембранага таъсир этувчи радиал ташкил этувчи кучларни кабул килади ва шток билан туликлигича кабул қилинаётган вертикал ташкил этувчиларни кабул килмади.

Урта холатда  $8 \leq 50\%$  бу ерда таянч радиал ташкил этувчилар билан бир каторда вертикал ташкил этувчиларни бир кисмини кабул килади.

Хар бир аник холатдаги мамбранани юзасини шаклига шток билан мембранани махкамланадиган периферис таянчи орасида акс таъсир кучларини таксимланишни холати боглик. Кичкина эгилишга эга булган эластик мамбрана бу богликликни куйдагича топиш мумкин, бунда мембрана юзасини оддий булакларга булинади. Бунда хар бир булакни иккита таянчда ётувчи ва юза буйича бир текиста юкланган лаппак деб олиб таянчлар акс таъсир кучларини топиш мумкин. Чунки учбурчакнинг маркази дойра марказидан  $\frac{2}{3}$  масофада ётибди, унда мембрана марказига хар бир булакка таъсир этувчи кучни  $\frac{1}{3}$  кисми узатилади. Демак курибчикилган булаклардан ташкил мембрана марказига йигиндида куйидаги куч таъсир килади.

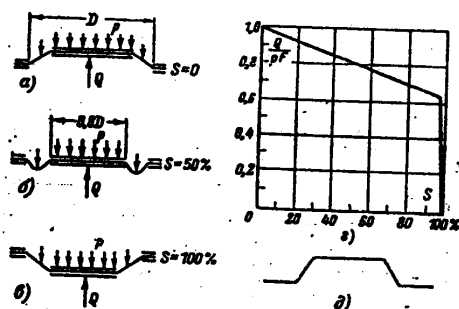


**5 - расм. Шток юмшок илашган мембранани хисобий тавсифи D-мембранани куринадиган диаметри F-доира юзаси.**

Куйи пастги холатда Q кучланиш нольга тенг булади. Пастда мембранани йулини атиги 15 - 20 % гина ишлатилади.  $Q = \frac{1}{3} PF$  бу ерда: F – айлана майдони.

Юмшок илашган мамбранага нисбатан штокни ва мембранани каттик илаштиришда Q кучини куйилши жойлари сезиларли даражада узгади. (6 раем). Бунда мамбранани маркази иккита каттик доиралар

билан сиқилади, каттикдоиралар ижро этувчи курилмани штоки билан махкамланади.



6-расм. Штокни мембрана билан каттик бирлаштирилганидаги ҳисобий чизма

Курилмани бир текиста ишлаши учун каттик марказни диаметри мембранани диаметрини 80 % ташкил этиши лозим. Ишчи йули эса, уша диаметрни 15-20 % дан ошмаслиги керак.

Гидроавтоматикани таксимловчи ва бошқарувчи курилмалари. Гидравлик таксимловчи курилмалар гидравлик тизимини ҳар хил қисмларидаги суюқлик оқимини йуналиши узгартиришда, уларни ҳар хил курилмалар орқали оқиб утишини ва ҳар хил режимларда ёғни резервуарга йигишда, ҳамда курилмаларни ишини кетма - кетлигини таъминлашда қулланилади.

Гидроавтоматикани замонавий тизимларида кранли, клапанли, залотникли таксилағичлар кенг қулланилади.

Ростловчи гидравлик курилмалар ёрдамида зарурий босим оқимнинг сарфи, шу билан биргаликда қучишлар ҳам курилмаларни тезлик ва тезланиш катталиклари урнатилади. Бундай курилмалар энг қулай ишчи жараёни танлашда ва уни ушлаб туришда, уни автоматлаштиришда ва курилмани юқори ФИК билан ишлашини таъминлайди.

Ростловчи ва таксимловчи курилмаларга қуйидагилар қиради:

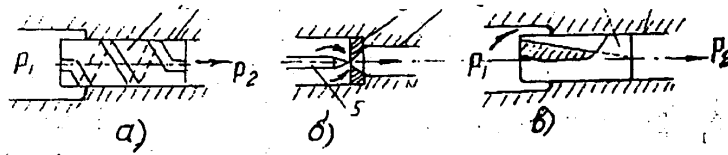
- 1)Тугри чизикли ҳаракатланувчи плунжерли залотник.
- 2)Буралма ҳаракатланувчан плунжерли залотник.
- 3)Клапанлар.
- 4)Сопло - заслонкали курилма.
- 5)Дроселлар.
- 6)Узи қайтувчи ҳаракатланувчан поршенли цилиндрлар.
- 7)+иринди трубкаси.

Гидравлик дроселларни ишлаш асосини ва қулланишини батафсил қуриб чиқамиз.

Дроссел – бу гидравлик қаршилик булиб, у ростланувчан ёки доимий булади, дросселдан олдин босим узгармас булса, у холда дросселдан кейин босимни пасайтириш учун, агар дросселдан кейин босим узгармас булса унда дросселдан олдин босимни ошириш учун тизимга уланади.

**Дросселлар гидротизимдаги хар хил ишларни бажариш учун мулжалланган жуда мураккаб ростловчи ва бошкдрувчи асбобларни таркибига киради.**

Дросселлни асосий ишлаши узунлик буйича дамни йукотиш,



дамни махалий йукотиш ёки аралашган холдагисига асосланган,

7 - расм. Дросселларни асосий чизмалари

а) дамни узунлик буйича йукотиш буйича ишлайдиган дроссель курилма.

б) дамни махалий йукотиш буйича ишлайдиган дроссель курилма

в) аралаш йукотиш буйича ишлайдиган дроссель курилма

Дамни узунлик буйича йукотиш асосида ишлайдиган дроссель курилма узунлиги катта кесим юзи эса унча катта булмаган канал курилишида ишланган. Бу канал копкокга винт шаклида урнатилган. Копкокни 1 ни кобик 2 буйича у ёкка ёки бу ёка суриш билан, канални ишчи узунлиги узгартирилади, бунга дамни йукотиши боғлиқ. Шундай дросселларни асосий камчилиги бу йукотишни катталиги ишчи суюкликни ковушоклигига боғликлигидир. Дросселдан окиб утувчи ишчи суюкликни микдори куйидаги формула оркали аниқланади.

$$Q = K_1 P_1$$

$K_1$  - дроссель тузилишга боғлиқ, коэффициент  $P_1$  - дроссель олдидаги босим.

Дамни маралий қаршилиқлар ёрдамида пасайтирувчи дросселлда унинг асосий кувурига 4 хар хил улчамдаги диафрагмаларни 3 жойлаштирилади. Нина 5 ёрдамида диафрагмадаги тешикни утувчи юзасини узгартириб махалий қаршилиқ киймати узгаради ва окиб утувчи суюклик микдори хам узгаради. Дросселлни утувчи энг катта кесими дросселлни қаршилиги энг кам булганидаги дросселлни тешигини энг кичкиналигида окиб утувчи суюкликнинг тезлигида берилган  $Q$  хажмдаги суюкликнинг дроссель очик булганидаги шартидан хисобланади.

Дросселловчи тешикни узунлиги унинг диаметрига булган нисбат катталиги канча кичик булса, шунча дроссель томонидан утказилаётган суюкликни микдори куйидаги формула оркали аниқрок хисобланади

$$Q = K \sqrt{\Delta P}$$

$K$  - дросселлни тузилишига боғлиқ коэффициент, уни очиклиги ва ишчи суюкликни ковушоклигини даражаси

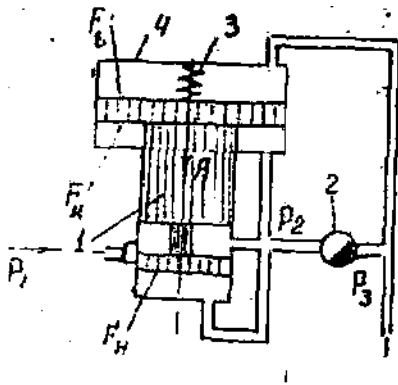
$\Delta P = P_1 - P_2$  кувурлардаги дросселлни шкала томонида хосил буладиган босимлар фарки. (бу ерда  $P_1$  ва  $P_2$  ишчи суюкликни дросселлдан олдинги ва кейинги мос босимлари).

Шунинг учун дроселларда тешикни конуссимон оким томонига шиддат билан кенгайувчан, уткир кирувчи киррали килиш максадга мувофик.  $K$  коэффициентни киймати оддий йул билан аникланган, у 0.7 - 0.85 ораликда ётади. В расмда, дам узунлик ва махалий кдршилик умумий холда учрайди ва улар ростлаш пайтида узгарадиган дросселли курилмани чизмаси курсатилган.

Бу дросселда пробкани 1 кувур 4 уки буйича кучирганимизда тиркишни узунлиги ва кесим юзи узгаради. Бунда дами узунлик буйича ва махалий қаршиликлар ёрдамида пасайтирилади.

**Суюклик сарфини микдор сакдагичи.**

Сарфни (суюкликни щарактини тезлиги) микдор сакдагичи гидроавтоматикада мухим урин тутади.



**8 - расм. Суюклик сарфини микдор саклагичи.**

1 - плунжер. 2 - дроссель. 3 - пружина. 4 - клапан. А - пружина кучланиши.

Плунжер 1 дроссель олдида ва орқасида доимий босимлар фаркини таъминлайди, улар уз урнида суюкликни дроссель орқали тизимга окишини микдорини саклайди.

Босимлар фаркини кичиклиги сабабли дроссель кирланиб колишидан сакданади, чунки катта утувчи кесимларда ишлаш эхтимоли бор.

Клапанга пастдан куйидаги купайтмага тенг куч таъсир килади.

$$(F_H + F_k)P_2$$

$F_H$  плунжерли пастки олдкисмни майдони.

$F_k$  плунжер щалкасини пастки олдкисми майдони.

Омма  $(F_H + F_k) = F_b$  плунжерга пастдан куч  $F_b P_2$  га тенг булди.

Юкоридан плунжерга пружинани 3 бикирлиги ва дроссель ортидаги  $P$  босим хосил килган  $F_b P_3$  куч таъсир килади.

Плунжир муаллақ шолатини саклаб қолиш учун куйидаги муносабат кузда тутилиши шарт.

Агар дроселлгача  $P_2$  босим ошса ёки ундан кейинги  $P_3$  босим пасайса унда плунжерли юкорига ҳаракатлантирувчи куч ҳосил булади ва плунжерни пастки қисми  $P_1$  босимли тиркишни қисман беркитади. Бунда  $P_1$  ва  $P_2$  босимларни дроселлаш ортади.  $(P_1-P_2)$  фарқи олдинги қийматига қайтгунича давом этади, аксинча  $P_3$  босим ортишида ёки  $P_2$  босим пасайишида плунжер пастга ҳаракатланади  $P_1$  босим дроселлаш пасаяди, натижада  $(P_2 - P_3)$  фарқининг қиймати тикланади.

### ***Назорат саволлари тўплами.***

**1) Насос ҳаракатини қарралиги нимани аниқлатади.**

2) Ротацион лаппакли насослардан фойдаланганда қайси шароитларда суюқлик оқими узлуксизлиги таъминланади.

3) Насосларни иккиламчилиги нимани аниқлатади.

4) Мембранали қуролма поршенлидан нимаси билан фарқланади.

5) Гидроцилиндр штокини ҳаракатини тезлиги қандай ортиланади.

6) Гидравлик дросель нима учун хизмат қилади.

7) Суюқлик сарфини миқдор саклагичини вазифаси..

Адабиёт.

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.

2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

3. М.Д. Ламберг. Систем гидроавтоматики. М-Л. “Энергия”, 1965, 120с.

**Маъруза №10. Дискрет ишлаб чиқаришни автоматлаштириш  
асослари**  
**Дастгоҳларнинг юклаш қурилмаларини ва технологик  
агрегатларни автоматлаштириш**

**Маъруза режаси:** Юклаш қурилмаларининг вазифаси ва турлари, бункернинг рационал конструкциясини танлаб олиш, деталларни ўлчаш, Ишлов бериш жараёнини бошқариш кўриб чиқилади.

**Калитли сўзлар:** Юклашни автоматлаштириш, бункер қурилмаси, Ясси шаклли заготовка, козирекли бўлгич, трансмиссия юритмаси.

Меҳнат унумдорлигини оширишнинг муҳим воситаси, маҳсулот таннарҳи паст бўлгани ҳолда, унинг сифати юқори бўлиши учун технологик жараёнларни кенг механизациялаш ва автоматизациялаш зарур. Механизациялаш ва автоматизациялашнинг меҳнат унумдорлигига таъсирини тасаввур қилиш учун дастлабки донабай вақт таркибини кўриб чиқиш керак. Маълумки донабай вақт  $T_{ум}$  машина вақти ва ёрдамчи вақт  $T_{всп}$ , дастгоҳга техник хизмат кўрсатиш  $T_m$  ва дам олиш вақтидан  $T_{отд}$ , яъни  $T_{штк}T_M + T_{всп} + T_T + T_{отд}$ . Оператив вақт  $T_{ОПЕРк}T_M + T_{всп}$ . Бундан кўринадики донабай вақтни камайтириш учун масалани комплекс ечиш керак, яъни бир вақтнинг ўзида ҳам машина вақтини, ҳам ёрдамчи вақтни камайтириш керак. Бугунги кунда машина вақти  $T_M$ ни ҳар тарафлама қисқартириш билан бир пайтда ёрдамчи вақт  $T_{всп}$  ни қисқартириш ҳам муҳим масалалардан биридир, чунки у саноатда (машинасозликда) донабай вақтнинг 40% дан 70% игача ташкил қилади. Ёрдамчи вақтни таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, ишлов берувчи дастгоҳларда (агрегат дастгоҳларда) қуйидаги ишларни автоматлаштириш мақсадга мувофиқроқ:

1. Юкланишни.
2. Деталларни ўлчашни.
3. Ишлов бериш жараёнини бошқаришни.

Дастгоҳ ёки агрегатни автомат юклаш деганда ишлов бериладиган заготовкани механизм ёрдамида уларнинг бевосита тўпланиб турган

жойидан инсон иштирокисиз ишчи минтақага олиб келиб дастгоҳга ўрнатиш ва ишлов бериш тушунилади.

Юклашни автоматлаштириш технологик амалларни автоматлаштириш ва механизмлашнинг мураккаб амалларидан биридир, чунки бу ерда биз турли – туман шакллар ва ўлчамдаги деталларни юклашга тўғри келади. Баъзи саноат ходимларида серияли ишлаб чиқаришда юкларни механизациялаш ва автоматлаштиришда нотўғри фикр бор. Улар юклашни механизациялаш ва автоматлаштириш фақат ялпи ишлаб чиқаришда мумкин деб ҳисоблайдилар. Шу нарсани қайд қилиш лозимки, ялпи ишлаб чиқариш улушига ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг фақат 10% и кичик серияли ишлаб чиқаришга эса 75% ни  $\frac{3}{4}$  қисми тўғри келади. Бундан кўриниб турибдики, машинасозликда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг асосий қисми серияли ва яккалаб ишлаб чиқаришга тўғри келади. «Ўзбекистон темир йўллари» ДАТК нинг таъмирлаш корхоналарида ва эҳтиёт қисмлар ишлаб чиқарувчи корхоналарида аксарият ҳолда кичик серияли ишлаб чиқаришдир. Бундай шароитда механизациялаш ва автоматлаштириш проф. С.П.Митрофанов усули бўйича гуруҳли ишлов бериш шароитига мослашиш керак. Деталларни бир хил элементи бўйича бир гуруҳга бирлаштириш партияларни анчагина катталаштиради ва ишлов бериш шартларини серияли, ҳатто ялпи ишлаб чиқаришга яқинлаштиради. Гуруҳларни танлаб олишни енгиллаштириш учун комплекс деталдан фойдаланиш, яъни мазкур деталда учрайдиган барча ишлов бериладиган юзаларни бирлаштириш тавсия этилади. Комплекс детал учун ишлаб чиқилган технологик жараён гуруҳли бўлиб хизмат қилади.

### **Юклаш қурилмаларининг вазифаси ва турлари**

Дастгоҳларни таъминлашнинг бир неча усуллари бор:

1. Бундан таъминлаш (ғалтакдан).
2. Донабай заготовкалар билан таъминлаш.
3. Ғўла билан таъминлаш.

Металл қирқиш дастгоҳларида бундан таъминлаш жуда кам қўланилади (пайвандлаш электродини тайёрловчи автоматлар) – совуқ ҳолда пресслаш учун заготовкалар.

Донабай заготовкалар билан таъминлаш револьвер дастгоҳларида, ғўла тайёрлаш автоматларида қўлланилади. Донабай заготовкалар билан таъминлаш кўпгина автомат дастгоҳларида қўлланилади.

Заготовка турига кўра юклаш қурилмалари энг кўп тарқалган типик ҳолларни ўз ичига олган 2 синфга бўлинади.

- 1) донабай заготовкалар учун.
- 2) сортовой материал учун (ғўлалар, трубалар, полосалар ва ҳоказо).

Донабай заготовкаларни юклаш қурилмалари қуйидагилар учун мўлжалланган:

а) заготовкани ишлаш, уларни фазода ориентация қилиш ва керакли ҳолатда магазинга бериш;

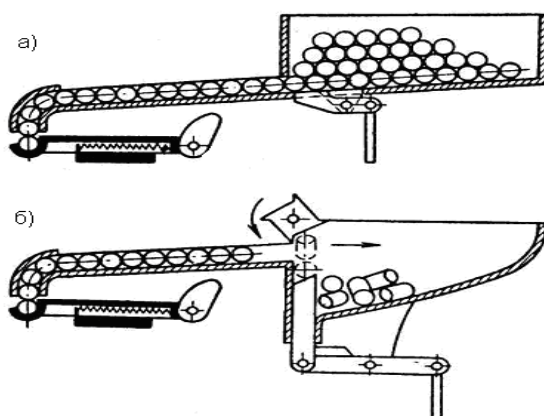
б) заготовклар ушлаш механизми ва ориентацияда қисқа муддатга ушланиб қолганда уларни магазинда етали даражада тўплаб олиш;

в) заготовкларни донабай тарзда бериш;

г) заготовкларни магазиндан асбоб ёки ўлчаш асбоби минтақасига транспортировка қилиш.

Автоматлаштириш даражасига кўра донабай заготовклар учун уч гуруҳга бўлиниш мумкин:

- 1) кўтариш – юклаш;
- 2) магазинли, юклаш (ярим автомат) (6.1 а – расм);
- 3) автоматик (бункерли) юклаш (БЮК) (6.1 б – расм).



1 – расм. Автомат юклаш қурилмаларининг тамойил схемаси:

а – магазинли юклаш; б – автоматик (бункерли) юклаш.

1) кўтариш юклаш қурилмаларига пневматик кўтаргичлар, телферлар киради.

2) магазинли юклаш қурилмаларида заготовклар магазин ёки кассетага аввалдан қўлда ёки механизм билан тахланади. Улар юклаш қурилмаси таркибига кирмайди, қолган барча ҳаракатлар, уларни юклаш учун кўзғотиш автомат тарзда бажарилади. Тўплагичнинг борлиги ишчининг дастгоҳ ёки агрегат олдида туришига эҳтиёж туғдирмайди.

3) автомат юклаш қурилмаларида ушлаш, ориентация ва заготовканинг бошқа ҳаракатлари ишчи – операторнинг иштирокисиз бажарилади. Ҳар бир юклаш қурилмасининг қўлланиш соҳаси умумий ҳолда қуйидагича тавсифланади:

а) кўтариш – юклаш қурилмаларини шакли мураккаб, катта ва заготовкани қурилмага бериш вақти ишлов бериш циклидан кўп бўлган заготовкларда қўллаш;



б) магазинли юклаш қурилмалари шундай заготовкаларда қўлланиладики, уларда геометрик шаклининг ўзига хослиги туфайли, ўлчами ва массаси бўйича ишлаб чиқариш кўлами бўйича мураккаб юклаш қурилмаларини тайёрлаш мақсадга мувофиқ бўлмаганда.

в) Айрилмаларини геометрик шакли содда ва массаси унчалик катта бўлмаган ва ишлов бериш, ўлчаш унчалик кўп вақт талаб қилмайдиган заготовкалар учун қўлланилади.

Ҳар бир алоҳида олинган ҳолатда автоматлаштириш даражаси техник иқтисодий ҳисоб – китоблар асосида белгиланади. Автомат ва ярим автомат қурилманинг асосий узеллари қуйидагилардир:

1) ишлов бериш ёки кейинги транспортировка учун саралаш, ушлаш ва узатилаётган заготовкаларни зарур бўлган ҳолатга келтирувчи ва ориентация қилувчи юклаш механизмлари.

2) тўплагич (магазин, кассета, лоток ёки трубка) заготовкаларни дастгоҳнинг узлуксиз ишлашини таъминлаш учун керакли миқдордаги заготовкаларни тўлаш учун (дастгоҳнинг ишчи органига транспортировка қилиш учун) кўзда тутилади.

3) назорат қилувчи (баъзи блокировка қилувчи механизм ҳам деб аташади) механизм узатилаётган заготовкаларни ориентация қилади, шунингдек узатилаётган заготовкалар, орасида чет жисмларнинг тушиб қолиши натижасида ва заготовкалар йўқ пайтида дастгоҳни тўхтатади.

4) донабай бериш механизми, яъни кўчиргич заготовкани тўплагичдан озиклантиргичга узатиб беради.

5) озиклантиргич – маълум вақт даврида заготовкани узатиш жойидан асбобнинг таъсир минтақасига суради.

б) юклаш механизмларининг юритмаси ва қотирилиши.

Бункер қурилмасининг тузилиши заготовка шаклига қараб белгиланади. Автомат қурилмаларнинг мураккаблигини тавсифловчи асосий белгилар қуйидагилардир:

1) зарур бўлган ориентациялаш (мўлжал олиш) даражаси.

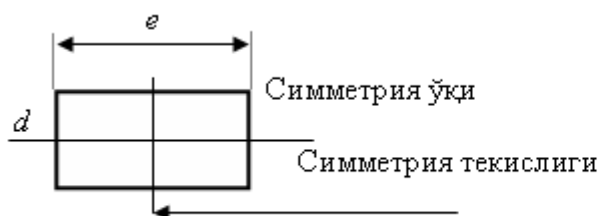
2) заготовка ўлчамларининг нисбати.

Айланиш жисм шаклига эга бўлган заготовкаларни геометрик шаклига кўра асосан уч синфга бўлиш мумкин.

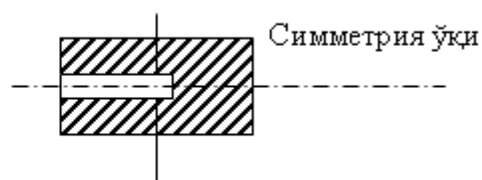
I. Жуда кўп симметрия ўқи эга бўлган заготовкалар ориентацияга мухтож эмас (мўлжалга).

II. Айланиш ўқи перпендикуляр бўлган битта айланиш ўқи ва битта симметрия текислигига эга бўлган заготовкаларда айланиш ўқи бўйича ориентацияни (мўлжал олишни) талаб қилади (6.2 – расм).

III. Битта симметрия ўқи – айланиш ўқи эга бўлган заготовкалар икки томонлама ориентацияни айланиш ўқи бўйича ва айланиш ўқи перпендикуляр айланиш ўқи бўйича (2 – расм).



6.2 - расм



6.3 - расм

2 – расм. Битта симметрия ўқи – айланиш ўқиға эға бўлган заготовкалар  
 $d$  – диаметр;  $e$  - узунлик.

Ясси шаклли заготовкалар ҳам асосан уч синфға бўлинади.

I. Учта симметрия текислигига эға бўлган заготовкалар фақат заготовканинг узунлиги бўйича ориентацияни (мўлжал олишни) талаб қилади.

II. Иккита симметрия текислигига эға бўлган заготовкалар икки томонлама ориентацияни талаб қилади: узунлиги бўйича ва заготовка симметрик бўлмаган текисликка нисбатан:

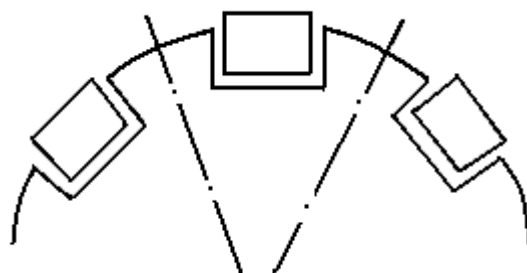
III. Битта симметрия текислигига эға бўлган заготовкалар уч томонлама ориентацияни талаб қилади: узунлиги бўйича ва заготовка симметрик бўлмаган иккита текислик бўйича.

Автоматлаш мураккаблиги тартиб номерининг ортиши билан ортиб туради.

Заготовкаларни устивор шароитлар учун ориентация қилиш масаласи жуда долзарбдир. Айланиш жисмлар шаклиға эға бўлган заготовкалар таснифи келтирилган.

I гуруҳ нисбати  $\ell/d > d$  бўлган заготовкалар ( $\ell$  - заготовка узунлиги,  $d$  – диаметри) булар аксарият ҳолда хорда (эгри чизикнинг икки нуқтасини бирлаштирувчи чизик) бўйича ориентация қилинади (6.6 0 расм). Бу нисбат қанчалик катта бўлса шунчалик кўп фоизға заготовкалар хорда бўйича ориентация қилинади ва ориентация шунчалик турғун бўлади.

Диссимон озиқлантиришда кўпроқ чўнтаклар хорда бўйича тайёрлангани кўл келади.  $\ell/d \approx 1$  нисбатли заготовкалар устивор ориентацияға эға эмас (III гуруҳ).



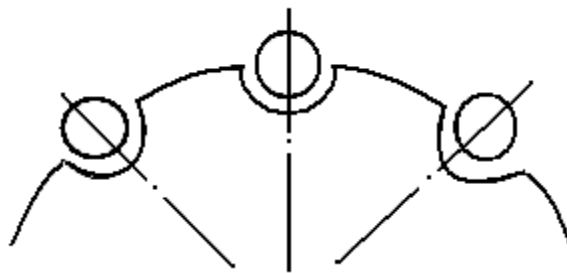
диск хордаси бўйича

3. – расм.

$\frac{l}{d} < 1$  нисбатли заготовкалар ўзларининг ён томонлари билан диск текислигида ориентация қилинади (II гуруҳ) (3 – расм).

$\frac{l}{d}$  исбат дисксимон озиқлантиргичлар конструкциясини белгиловчи асосий омиллардан биридир.

Дисксимон озиқлантиргичлар одатда  $50...60^\circ$  қияликка эга бўладилар.  $\frac{l}{d} = 2,5$  нисбатли цилиндрик заготовкалар учун мўлжалланган исталган БЮ+рига юкланиши мумкин. Дисксимон озиқлантиргичларнинг ийланиш частотаси  $3...12$  айл/мин. ни ташкил этади.



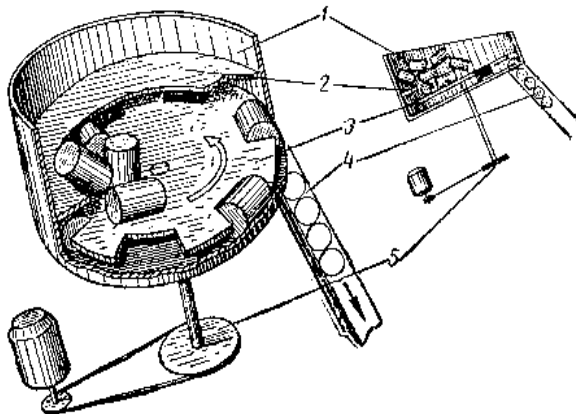
4 – расм.

### Бункернинг рационал конструкциясини танлаб олиш

Одатда цилиндрик заготовкалар  $\frac{l}{d}$  нинг нисбати бирга тенг ва ундан катта бўлганда цилиндрик дейилади. Бу заготовкалар учун БЮҚнинг қуйидаги турлари кенг тарқалган:

- 1) диски – яъни чўнтакли (чўнтакчалар хорда бўйича ёки радиус бўйича жойлашади.
- 2) Найчасимон (илгарилама қайтма ҳаракат қиладиган ярим втулкали айланувчи найчали).
- 3) Турли конструкциядаги илмоқли
- 4) Гебранувчи.

Диски юклаш қурилмасининг иш тамойилини кўриб чиқамиз (5 – расм).



5 – расм. Дисксимон БЮҚ тузилиш схемаси.

1 – бункер косаси; 2 – козирекли бўлгич; 3 – айланувчи диск; 4 – олиб кетувчи лоток; 5 – трансмиссия юритмаси.

Ўнтакли юклаш қурилмалари (дисксимон) чўнтаклари диск хордаси бўйича жойлашувида  $\ell/d = 2,5$  нисбатли юклашлар I даражали ориентация талаб қилинганда қўлланилади.

Заготовкларнинг жойлашуви диск текислигига перпендикуляр бўлган юклаш қурилмалари  $\ell/d = 1,5...2,5$  бўлган заготовклар учун шунингдек  $\ell/d < 1$  бўлган заготовклар қўлланилади. Унумдорлик қабул қилиш лотогига тушиш учун зарур бўлган вақт билан чекланади. Заготовкларнинг жойлашуви диск радиуси бўйича бўлганда чўнтакчани юклаш қурилмалари  $\ell/d > 2,5$  бўлган ҳолат учун қўлланилади.

Айланувчи найчали бункер қурилмалари  $\ell/d = 1,5...4$  бўлаги заготовклар учун қўлланилади ва улар биринчи даражали ориентацияни талаб қилади. Заготовкларда  $\ell/d = 2...2,5$  бўлганда заготовкларни юклашда юқори унумдорликка эришилади. Илгарилама - қайтма ҳаракат қилувчи ярим втулкали БЮҚни нисбати  $\ell/d = 1...3$  ва I даражали ориентацияни талаб қилувчи шунингдек  $\ell/d \approx 1$  бўлган заготовклар учун қўлланилади.

Жадвал 1.

Заготовка синфи	Зарур бўлган ориентация даражаси	Юклаш қўрилмаларининг бажарадиган функцияси ва синфи
I	0 – нингчи	Бир жойдан ушлаб олиш ва узатиш (донабай ёки порциялаб)
II	1 – нчи	2 жойдан ушлаб олиш ва битта ориентация даражаси
III	2 – нчи	3 жойдан ушлаб олиш ва иккита ориентация

	даражаси
--	----------

Илмоқли юклаш курилмалари фақат ичи бўш цилиндрик заготовклар учун қўлланилади.

Тебраниш юклаш курилмалар  $\ell/d > 1,5$  бўлган цилиндрик заготовклар учун ва ясси заготовклар учун ҳам қўлланилади. Чўнтакчали бункерларнинг унумдорлиги куйидаги формула билан аниқланади:

$$Q = nZ \cdot K \quad \text{дона/минг}$$

бу ерда  $n$  - дискнинг айланиш частотаси айл/мин (одатда чизиқли тезлик  $v \approx 5 \dots 10$  м/мин қабул қилинади).

$Z$  – чўнтакчалар сони.

$K$  -  $q/z$  – тўлдириш коэффиценти.

бу ерда  $q$  – дискнинг бир айланишида сўнтакларга тушган заготовклар сони.

$$K = 0,92 \dots 0,98 \quad \text{ёки} \quad Q = 1000 \frac{v}{mK}, \quad \text{дона/минг}$$

Бу ерда  $m$  – чўнтакчалар қадами.

Ифодадан кўринадик бункернинг унумдорлиги дискнинг айланиш тезлиги ва тўлдириш коэффицентиға боғлиқ экан. Дискнинг максимал айланиш тезлиги заготовкларнинг қабул қилиш лотогига тушиш вақти ва иккиламчи ориентация вақти билан белгиланади.

Тўлдириш коэффицентининг қиймати кўпгина параметрларға боғлиқ:

а) ориентация усулиға;

б)  $\ell/d$  нисбатға;

в) чўнтакларнинг ўлчамига;

г) дискнинг қиялик бурчагига;

д) дискнинг айланиш тезлигига;

е) бункерға заготовкларнинг сурилиш жадаллигига;

ж) бункернинг габаритларига.

БЮҚда чўнтакларнинг жойлашуви кўпгина ҳолларда цилиндрик заготовкларда нисбат  $\ell/d > 1$  бўлган ҳолға мос келади.

Бункернинг параметрлари тўғри танлаб олинганда тўлдириш коэффиценти  $0,92 \dots 0,98$  атрофида бўлади. Бункер дискининг горизонтға нисбатан қиялик бурчаги  $\alpha$  ишқаланиш бурчаги  $\rho$  дан катта бўлиши керак, чунки бунда диск юзасидаги заготовклар юқоридаги қабул қилиш ойнасига ишқаланиш кучи билан кўтарилмаслиги керак.

### Назорат саволлари:

1. Ишлов бериш жараёнини қандай бошқарилади.
2. Юклаш қурилмаларининг қандай вазифаси ва турлари мавжуд?
3. Бункернинг параметрлари коэффициентини қанча?

### Маъруза учун адабиётлар:

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

### Маъруза №11. Дастгоҳлар ва технологик агрегатларни автомат бошқариш тизими

**Маъруза режаси:** бошқарув юритма муштчали бошқарув тизими, бошқарувнинг оддий буйруқли тизими, кетма – кет таъсирли оддий буйруқ тизимли бошқарув, бошқарувнинг кузатув буйруқ тизими, фаол назоратли бошқарув тизими, бошқарувнинг рақамли дастурли тизимлари кузатилади.

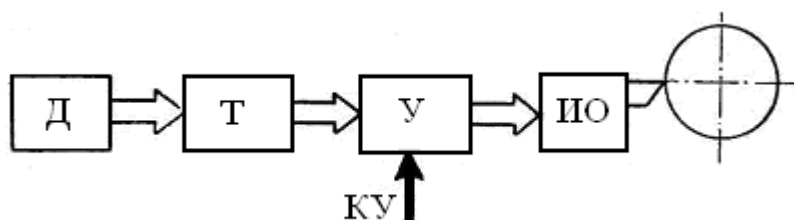
**Калитли сўзлар:** электрик, пневматик, гидравлик ижрочи механизмлар, Перфолента, магнит тасмаси, фото тасма, перфокарта, магнит барабан.

Бошқарув буйруқларини автоматлашда кучни инсон ўрнига махсус тизим (бошқарув механизми )беради.

Автомат бошқарув тизимларини қуйидаги асосий турларга бўлиш мумкин.

- 1) буйруқ - юритма муштчали бошқарув тизими;
- 2) оддий буйруқ бошқарув тизими;
- 3) оддий буйруқ бошқаруви кетма – кет таъсирли;
- 4) кузатувчи буйруқ берувчи тизим;
- 5) фаол назоратли бошқарув тизими;
- 6) рақамли дастурли бошқарув тизими.

Автомат бошқариш тизимлари ҳақида тўғри тасаввурга эга бўлиш учун механизациялашган ижрочи органнинг функционал схемаси билан танишиш керак (1 – расм).



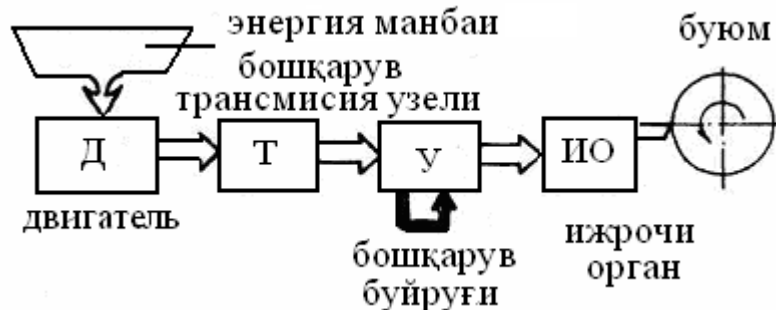
1 – расм. Юритманинг типик узеллари

Д – двигатель (ҳаракатланиш манбаи, электродвигател, пневмодвигател); Т – трансмиссия – ижрочи органга ҳаракатни узатиб беради; У – барча элементлар, уларнинг ёрдамида юритманинг уланиши, керакли йўналишда ва ҳаракатланиш тезлиги, тормозланиш, юритманинг узилиши таъминланади.

ИО – ишлов берилаетган детал ёки кесўвчи асбобни олиб юривчи ижрочи орган; КУ – инсон томонидан бериладиган бошқарув буйруғи.

Йўғон стрелкалар билан юритма элементлари катта кувват куч узатиши кўрсатилган. Инсон бошқарув буйруқларини даста ёки бошқарув тугмачалари орқали беради.

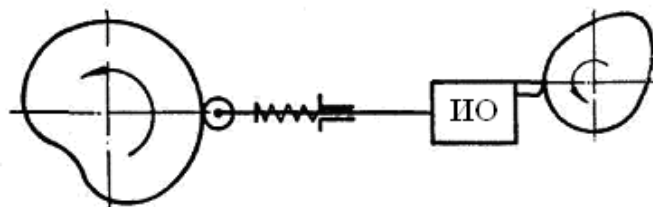
Буйруқ юритма муштчали бошқарув тизими металл қирқувчи автомат дастгоҳларда ва саноъатнинг кўпгина бошқа тармоқларида кенг қўлланилади. Бу тизим жуда қадимдан маълум бўлган. Механик – ихтирочи А.К.Нортов XVII асрдаёқ биринчи токарлик нусха кўчирувчи яратади, унда кечкичнинг сурилиши айланувчи нусха кўчирадиган (копир) ёрдамида амалга оширилган (2 - расм).



1 – Функционал схема; муштчали юритма ва бошқарув тизими.

Автоматлашган юритмали буйруқ юритмали муштчали бошқарув тизимида бошқарувга ва бу буйруқларни бажариш буйруқ юритмали муштчалар билан амалга оширилади.

Кўпгина ғўлалари автоматларда суриш механизми ва ғўлани қисиш, суппортни суриш ва револьвер каллақларида ҳам уларнинг ишини таъминлаш учун муштчали бошқариш тизими қўлланилади.



## 2 – расм. муштча барабанли диск

Токарлик, фрезерлик дастгоҳларида эгри юзали деталларга ишлов беришда буйруқ - юритмали тизим кенг қўлланилади.

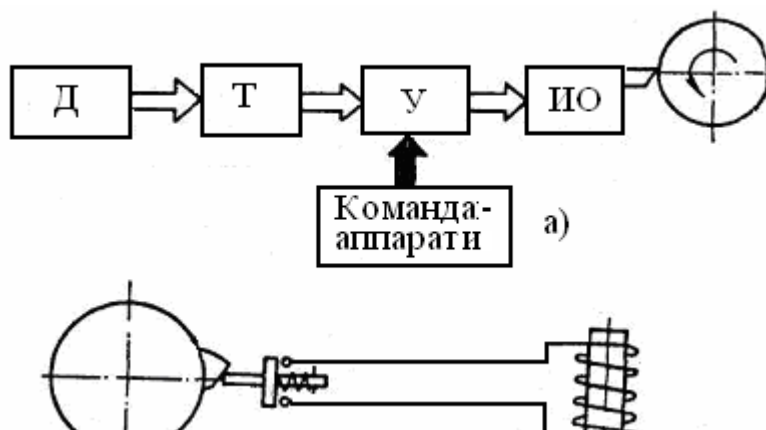
Кейинги йилларда механик нусха кўчирувчи қурилмалар поғонали валларга ишлов беришда муваффақият билан қўлланилмоқда. Уларнинг асосий хусусияти шундаки, улардан нафақат ялпи ва катта серияли ишлаб чиқаришда балки майда серияли ишлаб чиқаришда ҳам фойдаланиш мумкин. Буйруқ - юритма тизимининг жуда муҳим хусусиятлари шундаки, уларда бошқарув муштчалари, ўзларига катта юкламаларни қабул қилиб, дастгоҳнинг ижрочи органларини ўзлари ҳаракатга келтиради. Шу сабабли улар оғир ва мустаҳкам бўлишлари лозим, чунки улар катта кучларга бардошли бўлишлари керак. Аммо мураккаб дастурлар учун муштчалар тайёрлаш жуда қимматга тушади.

Шу сабабли буйруқ юритмали тизимлар одатда ялпи ва катта серияли ишлаб чиқаришда ёки кичик серияли ишлаб чиқаришда деталларга гуруҳли ишлов беришда қўлланилади. Буйруқ - юритмали бошқарув тизимининг яна бир хусусияти шундаки, муштчаларнинг катта кучланишлар қабул қилиб ишлаши сабабли улар тез ейиладилар ва берилган дастурни узоқ вақт юқори аниқлик билан бажарилишини таъминлай олмайдилар. Тизимнинг афзаллиги – бу схеманинг соф механик эканлигида бўлиб, шу сабабли паст малакали хизмат кўрсатишларда ҳам ишончли ишлайверади.

Бошқарув ва юритма функцияларининг бирга мужассамлашуви жуда муҳимдир. Бошқа афзаллиги – мураккаб бўлган буйруқларни ҳам қатъий кетма – кетликда бажариш имкониятининг борлигидадир.

Берилган дастурнинг бошқарувни таъминловчи элементларнинг юкланганлигини камайтириш учун алоҳида – алоҳида тизимлар қўлланилади. Бундай тизимларга бошқарувнинг оддий бошқарув тизими киради.

Буйруқ аппарати берилган кетма – кетликда муштчалар ёки бошқа усулларда ижрочи элементларнинг бошқарув узелига буйруқ беради (7.3 – расм). Ижрочи органлар механик ёки, электрик, пневматик, гидравлик бўлиши мумкин.





3 – расм. Оддий буйруқ бошқарув тизимининг тамойил схемаси.

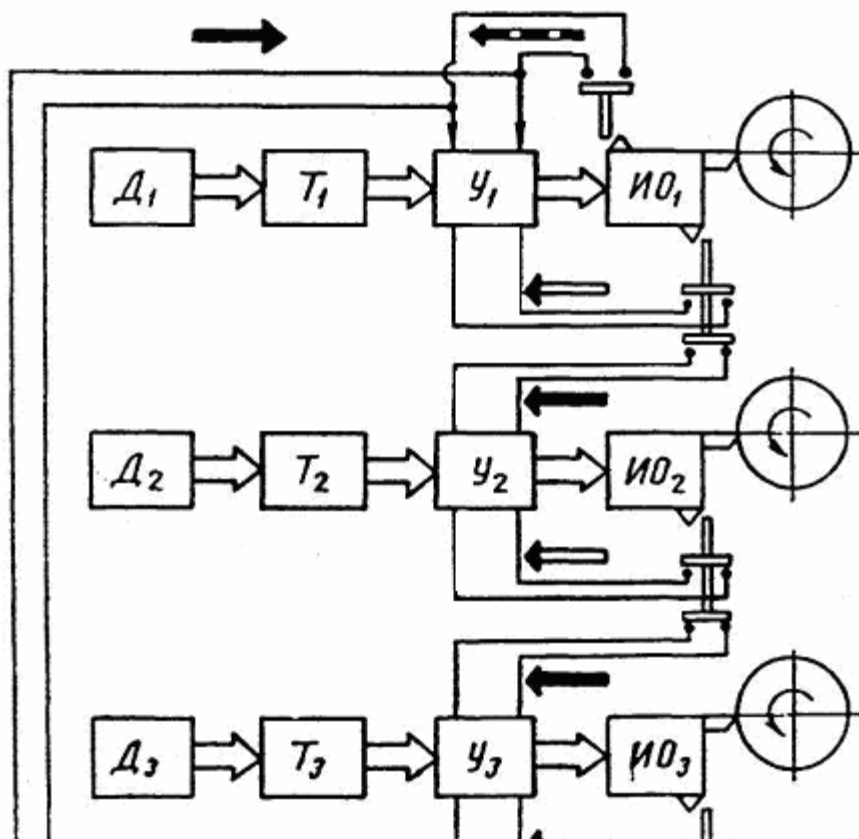
а – функционал схема, б – электр буйруқ тизими, ВК – охирги (четки) узгич, ЭМ – электромагнит.

Бошқарув тизимининг асосий белгиси буйрак аппарати бўлиб, у дастгоҳга бериладиган дастурни олиб юради.

Берилган кетма – кет таъсир бошқарувнинг бошқа тизимида - оддий кетма – кет таъсирли марказлаштирилмаган буйруқли тизимида ишончли таъминланади (4 – расм). Бу схеманинг хусусияти шундаки, у йўлга оиддир. Бошқарув буйруқлари фақат функцияси эмас, балки ижрочи элементи босиб ўтган йўлининг функциясидир. Йўналиш ўзгартиришга буйруқни машина ижрочи органининг ўзи беради.

Бошқарувнинг йўл тизими кўп миқдордаги ижрочи органларнинг кетма – кет таъсирини қатъий таъминлаш зарур бўлганда, масалан, турли – туман автомат қаторларда кенг қўлланилади.

Бирон – бир орган носозлиги туфайли тўхтаса, бутун автомат тизим ҳам ишини тўхтатади.



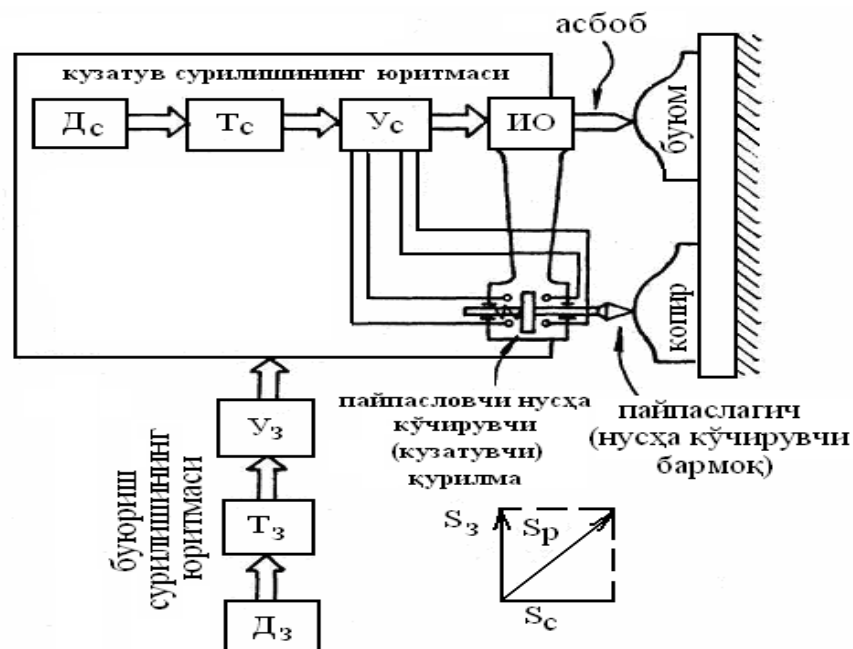
ишчи йўлга буйрук

орқага қайтиш (салт) йўлга буйрук

тўхташга буйрук

4 – расм. Кетма – кет таъсирли бошқарувнинг оддий буйрук тизими

Ишлов берилётган деталнинг берилган профили  $S_3$ ,  $S_c$  берувчи ва кузатувчи сурилишларни қўшиш билан таъминланади. Кузатувчи нусха кўчириш тизимларида одатда бериш сурилиш деб шундай сурилишга айтиладики, унда бу сурилиш ишлов бериш жараёнида ўзгармас бўлиб қолади (5 – расм). Унинг тезлиги ҳам ўзгармас бўлади, аммо баъзи қурилмаларда ўзгарувчан қилиниши ҳам мумкин. Бериш сурилиши одатда дастгоҳнинг суриш механизми билан таъминланади.

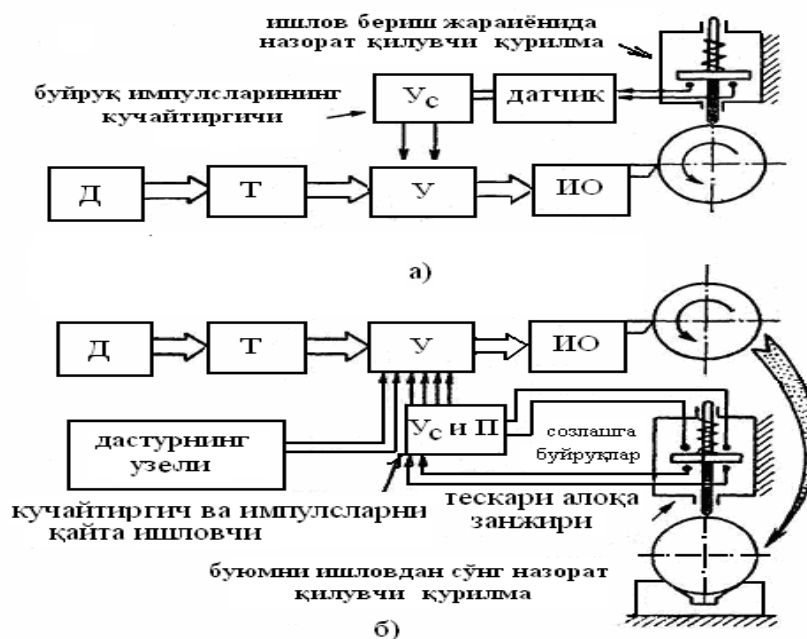


5 – расм. Бошқарувнинг кузатув буйрукли тизими

$S_3$  – бериш сурилиши;  $S_c$  – кузатиш сурилиши;  $S_p$  – натижавий сурилиш.

Кузатув сурилиши бериш сурилишидан фарқли равишда копир (нусха кўчирувчи) профилига мос равишда ҳам катталиги бўйича, ҳам йўналиши бўйича ўзгаради. Кузатув юритмаси бу кучайтиргич қурилмаси бўлиб, унда ижрочи двигател (чиқиш зеноси автомат трзда бериш қурилмасининг ҳаракатини бажаради) бундан ташқи энергия ҳисобига двигателнинг чиқиш қувватини, шунингдек, киришда берилган сурилишнинг маълум бир аниқлигини ҳам таъминлайди.

Деталларга ишлов бериш жараёнида уларни назорат қилиш натижаларига кўра бошқарув буйруғини берувчи тизимини кўриб чиқамиз (6 - расм). Ишлов бериш жараёнида ижрочи органнинг узлуксиз ёки даврий равишда сурилиши назорат қурилмаси билан қайд қилинади, у эса ишлов берилаётган деталнинг амалдаги ўлчамини ўлчайди.



6 – расм. Фаол назоратли бошқарув тизимларининг таркибий схемалари

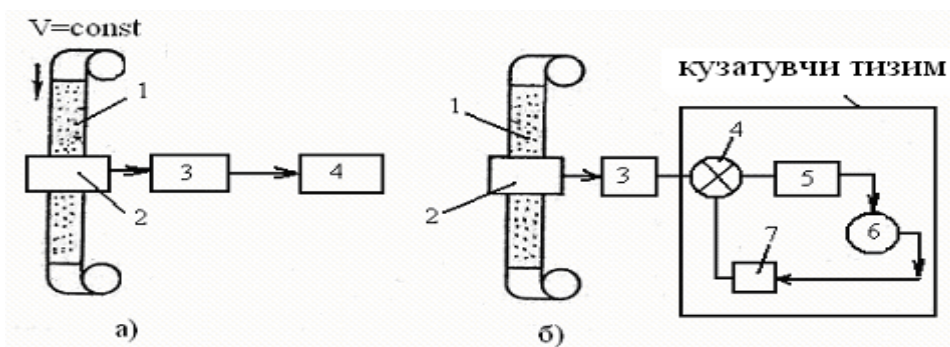
а – ишлов бериш жараёнида буйруқ берувчи; б – созлашга буйруқ берувчи.

Берилган ўлчам ҳосил бўлиши билан қурилма тўхташга ёки ижрочи органнинг буюмдан нари кетишга буйруқ беради. Ижрочи органларга шпинделлар, ишчи столлар ва ишлов берилаётган заготовкага ва асбобларга ҳаракат берувчи дастгоҳнинг бошқа органлари киради.

Дастгоҳ ишчи органларининг сурилиши ўлчами ва тезлиги билан тавсифланади (7 – расм). Агар ишлов бериш эскизининг картасига мос

равишда ўлчамнинг бошланиши ва ҳисоб – китоб тартиби бўйича тезлик берилса, у ҳолда зарур бўлган сурилишни белгиловчи сон олинади.

Бу рақамлар дастур юритгичга ёзилади, унда дастур юритгичнинг кўрсаткичлари амалга ошганда, ҳисоблаш қурилмалари ишчи органларга сигнал беради. Перфолента, магнит тасмаси, фото тасма, перфокарта, магнит барабани ва бошқалар дастур юритгич бўлиб хизмат қилиши мумкин.



7 – расм. Рақам дастурли дастгоҳлар тизими

а – тескари алоқасиз, б – тескари алоқали.

Дастур юритгичга дастурни ёзиш маълум код билан дастгоҳдан ташқарида бажарилади. Дастурни тайёрлаш маълум миқдорлар жадвалини, йўналишини, ишчи органлар тезлигини тузувчи дастурчилар ёки электрон ҳисоблаш машиналари ёрдамида амалга оширилади, бу эса дастурни тузиш ва уларни автоматлаштиришни марказлаштиради. Дастур юритгич ҳисоблаш қурилмасига киритилади, у эса рақамли сигнални электр сигналига айлантириб беради. Ишчи орган ҳисоблаш қурилмасидан сигнални олиб, то тезликнинг йўналишни ўзгартириш ёки ҳаракатланишдан тўхташ сигнални олмагунча ҳаракатланаверади. Рақам дастурли бошқарув дастгоҳининг ЭХМ билан уйғунлашуви ҳар бир технологик ўтиш учун оптимал кесиш тезлигини ва ҳар бир ёрдамчи ўтиш учун катта ҳаракатланиш тезлигини олиш имконини беради. Шу сабабли рақам дастур бошқарувли (РДБ) дастгоҳларда ишлов беришга юқори сифатни ва меҳнат унумдорлигини таъминлайди. Тескари алоқасиз РДБ (7 а – расм) дастур юритгич ёрдамида бошқариладиган ишчи орган 4, ҳисоблаш қурилмаси 2 ва оралиқ звено 3 дан иборат. Дастур юритгичга ёзилган белгиланган технологик жараёндан четга чиқиш ҳаракатланаётган ишчи орган билан назорат қилинмайди. Тескари алоқали (7, б – расм) ДРБда ишчи органнинг ҳаракатини узлуксиз тарзда берилган дастур юритгич билан солиштириб борилади.

### Назорат саволлари:

1. Бошқарувнинг оддий буйруқли тизими қандай таснифланади?
5. Деталларга ишлов бериш жараёни қандай назорат қилинади?
6. Рақамли дастурлар қандай бошқарилади?

### **Маъруза учун адабиётлар:**

1. Перельман Д.Я ва бош=алар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

### **Маъруза №12. Локомотив таъмирлаш корхоналарнинг яхлит қисмлар ишлаб чиқишда технологик жараёнларни механизациялаш ва автоматлаштириш**

**Маъруза режаси:** ўтган маъруза материаллари бўйича қисқача қайтариш, назорат қурилмаларини танлаб олиш тамойиллари.

**Калитли сўзлар:** Уч контактли скоба, электроконтакт датчиклар, индуктив датчиклар, гальванометр; кучланиш стабилизатори; трансформатор.

Бугунги кунда локомотивсозлик корхоналари олдида нафақат ишлов бериш ва йиғиш жараёнларини кенг миқёсда автоматлаштириш масаласи, балки у билан боғлиқ бўлган назорат, шунингдек металл қирқиш дастгоҳларини ва технологик агрегатларини ҳам «фаол» назорат билан жиҳозлаш масаласи турибди.

«Фаол» назорат воситаларининг кенг қўлланилиши охир оқибатда мавжудлардан меҳнат унумдорлигини 15...20% ошишига, бракнинг эса 80...90%га камайишига олиб келади.

Назоратни автоматлаштириш зарурияти яна шу нарсани тақозо этадики, унда ёрдамчи вақт ҳам қисқаради, масалан деталларга токарлик дастгоҳида ишлов берилганда ёрдамчи вақт умумий ишлов бериш вақтининг 25% ини ташкил этади. Эҳтиёт қисмлар ишлаб чиқаришда бир – биридан тубдан фарқ қиладиган назорат усули бўлиб, улар қуйидагилардир:

1. Буюмнинг ўлчамлари ва сифатини механик ишлов бериш ёки йиғишдан кейин назорат қилиш.

2. Буюмнинг ўлчамлари ва сифатини механик ишлов бериш жараёнида ёки йиғиш жараёнида назорат қилиб бериш.

Буюмларнинг ўлчами ва сифатини механик ишлов бериш ёки йиғишдан сўнг назорат қилувчи қурилмаларнинг функцияси асосан яроқли деталларни яроқсиз деталлардан ажратишга қаратилган. Селектив йиғиш

шароитида буюмларни ўлчам гуруҳлари бўйича саралаш уларнинг амалдаги ўлчамлари бўйича амалга оширилади. Бу назорат усули «пассив» ҳисобланади, чунки бунда механик ишлов беришда ёки йиғиш жараёнга таъсир этиш имкони йўқ.

Агар буюмнинг сифати ва ўлчамини назорат қилиш қурилмаларини ишлов бериш ёки йиғиш жараёнида дастгоҳни ижрочи органларни бошқариш функцияси билан жиҳозланади у ҳолда мазкур қурилма мустақил равишда технологик жараённинг боришини назорат қила олади, яъни «актив» назорат воситаси бўлиб хизмат қила олади. Бу қурилмалар асосан ялпи ва катта серияли ишлаб чиқаришда қўлланилади. Шу нарсани эътироф этиш керакки, бундай ишловчи қурилмалар баъзи сабабларга кўра кам:

1) Бирламчи ўлчаш органи ўлчамнинг ўзгаришини технологик ҳаракатнинг йўналиши ва тезлигидан қатъий назар узлуксиз кузатиб бориши керак;

2) Кўрсатув асбобни ишлов берилаётган юзага жойлаштиришнинг имкони йўқ, чунки у чиқаётган қиринди, мойловчи - совитувчи суюқлик ёки образив чанг билан шикастланиши уммкин.

3) Деталга ишлов дериш жараёнида унинг натижасида асбобнинг кўрсаткичлари бир оз бузилиши мумкин;

4) Ишлов берилаётган юза билан бирламчи ўлчаш асбоби орасига қиринди тушиб қолиши натижасида асбобни тасодифий кўрсаткичларига олиб келади, бу эса ўз навбатида сигналнинг ўз вақтида дастгоҳнинг ижрочи органига берилмаслигига сабаб бўлади;

5) Назорат қурилмаси содда, ўнғай бўлиши, деталга олиб келиш ва деталдан олиб кетиш тез бажарилиши, шунингдек детални ўрнатиш ва олишда ҳалақит қилмаслиги керак.

6) Назорат қурилмаси универсал бўлиши ва турли дастгоҳларга ўрнатиш учун турли шаклли, ўлчамли ва турли аниқликдаги деталларга ишлов беришда яроқли бўлиши керак.

Назорат қилиш қурилмаларини танлаб олишда қуйидагиларга интилиш керак:

1. Назорат амалларига сарфланадиган меҳнатни иложи борица камайтириш, яъни иқтисодий жиҳатдан бир хил бўлган вариантлардан унумдорроқ бўлган амалларни танлаб олишга интилиш.

2. техник назорат органларини ушлаб туришга сарфланадиган харажатларни камайтириш.

3. Ўлчаш хатоликларини чиқариб ташлаган ҳолда ишлаб чиқариш қўйимларини имкони борица кенгайтириш.

4. Иқтисодий жиҳатдан энг мақсадга мувофиқ назорат қурилмаларини танлаб олиш.

Назорат қурилмаларининг иқтисодий кўрсаткичлари қуйидагилардир:

- 1) назорат қурилмаларининг қиймати.
- 2) ўлчамга қайта ўрнатишгача ишлаш давомийлиги (стабиллик)
- 3) таъмирлашгача ишлаш давомийлиги (ишончлилик)
- 4) ўлчамга ўрнатиш вақти
- 5) ўлчаш жараёнига сарфланадиган вақт
- б) оператор – назоратчининг малакаси

Назорат амалларининг турли шакллари ва даражаларини танлаб олиш назоратнинг у ёки бу шаклини қўллаш ишлов берилаётган машина аниқлиги ва жоизлиги майдонига боғлиқ.

Бугунги кунда маълум бўлган кўпгина деталларнинг ўлчамини «фаол» назорат қилиш қурилмалари билан ишлов беришда умумий камчиликларга эга.

Уларда бирламчи ўлчаш органи сифатида детал билан узлуксиз контактда бўладиган учлик қўлланилади. Ўлчаш учлигини амалдаги ўлчаш ричаг ёки шток учида ўрнатишда османинг зарур бўлган бикирлиги амалда фақатгина битта текисликда таъминланади. Агар деталдаги назорат қилинаётган юзанинг сурилиши ҳаракатда бўлганда бошқа текисликда бўлса, у ҳолда османинг ейилиши муқаррар ва кескин пасаяди. Шу сабабли бундай қурилмалар фақатгина бир кесимдагина қўлланилиши мумкин. Деталнинг ишлов буриладиган юзаси билан узлуксиз контактда бўладиган учлик тез ейилади. +урилмани тез – тез қайта созлашга тўғри келади. Учликлар деталга 10Н куч билан қисилади. Бундай шароитда ишлов бериладиган деталнинг вибрацияси назорат қурилмасининг вибрациясига олиб келади ва ўлчаш аниқлиги пасаяди. Амалдаги назорат қурилмалари унификациялашмаган, чунки универсалликка эга эмас ва турли дастгоҳларда турли ишловлар учун фойдаланиб бўлмайди. Ишлов бериладиган детал алмаштирилганда ўлчаш учлигини олиб келиши ва олиб кетиш қийин механизациялашади ва автоматлашади, бундан валларни назорат қилишнинг икки контактли валларни назорат қилиш қурилмаси истисно.

Юқорида айтилганлардан шундаки, қатор бўйича бундан кейин қуйидаги ишлар бажарилиши керак:

- 1) бирламчи ўлчаш органларининг янги, камчиликсиз, узлуксиз сирғалишли контактга эга бўлган авлодни ишлаб чиқиш;
- 2) учликдан то асбобгача бўлган узун механик занжирдан воз кечиш.
- 3) назорат қурилмаларининг базалаш усулини такомиллаштириш.

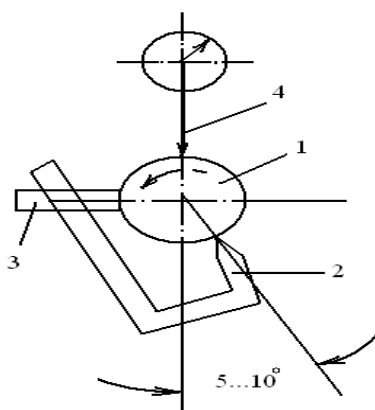
Бу муаммоларни ечишнинг баъзи йўллари кўриб чиқамиз. Буйруқ бошқарувга бевосита ёки назорат қурилмасининг сигналини ўзгартириб берадиган датчик ёрдамида берилиши мумкин. Кўпгина машинасозлик заводларида думалоқ жилвирлаш дастгоҳларида ишлов бериладиган деталларнинг ўлчамларини назорат қилишда накидной индикатор чангаклари қўлланилади. 1 – расмда уч контактли чангак кўрсатилган. Чангак ишлов бериладиган детал 1 га уч нуқтада – остки 2 ва ён томон

учликлари, шунингдек ўлчаш штогининг учига қотирилган ўлчаш учлиги билан таянади. Шу сабабли чангакни уч контактли деб аталади. Детални скобада яхши ушлаб туриш учун остки учлик  $5 \dots 10^0$  га сурилади, детал эса соат стрелкасига қарши йўналишда айлантирилади. Бундай чангакнинг асосий камчилиги ўлчаш штогининг корпус ичига чанг, абразив ва майда қиринди тушиши натижасида тез ейилишидир.

Шу сабабли назорат аниқлиги чекланган. Ишлов бериш жараёнида ўлчамни назорат қилувчи барча қурилмаларни асосан икки гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Контакт туридаги тўғридан - тўғри ўлчаш қурилмалари: бир коонтактли, икки контактли, уч контактли ва контактсиз турлари. Ўлчашнинг тўғридан – тўғри контакт усули ишончли натижа беради. Контактсиз ўлчаш усулида деталнинг ўлчами тирқишининг катталигини ўлчам билан, масалан детал юзаси ва назорат қурилмасининг назорат базаси орасига ўрнатилган фотоэлемент ёрдамида аниқланади. Агар детал юзаси қобик ёки мойлаш – совутиш суюқлиги ёки тирқишга чанг, майда қиринди (бу жилвирлаш амаллари учун характерли) тушиб қолса, тирқиш катталиги ўзгариши мумкин. Билвосита ўлчаш усулларида ўлчам ҳақида фикр юритилганда дастгоҳ қисмларининг ёки асбобнинг сурилиши ҳақида гап боради, яъни технологик тизим элементларининг сурилиши ҳақида. Бундан кейин фақат тўғридан – тўғри ўлчаш қурилмаларини кўрамыз.

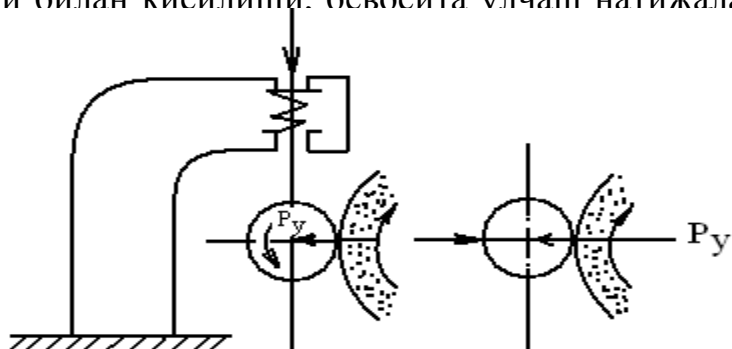
Агар индикаторга ёки унга қўшимча қилиб чангак корпусига датчик ўрнатсак у ҳолда ишлов берилаётган деталнинг берилган ўлчамига эришилганда сигнал лампочкаси ёнади, бундай қурилмалар сигналли деб юритилади. Лампочканинг ёнишидан ишчи деталга ишлов бериш тартибида қачон ўлчашни амалга ошириш кераклиги ёки ишловни қачон тўхтатиш кераклигини осонгина англаб олади. Фаол назоратнинг асосий белгиларидан бири бу дастгоҳнинг ижрочи органларини бошқариш функциясининг бажаришидир. Ишлов берилган детални дастгоҳга ўрнатишда ёки уни дастгоҳдан олишда назорат қилинаётган юза билан контактда бўлган назорат қурилмалари ёки унинг қисмлари деталдан олиб кетилиши керак. Ўлчаш аниқлигига назорат қурилмасини базалаш ва ўрнатиш усулига катта эътибор берилди. Назорат қурилмаси дастгоҳда ёки ишлов берилаётган деталда базаланиши мумкин.





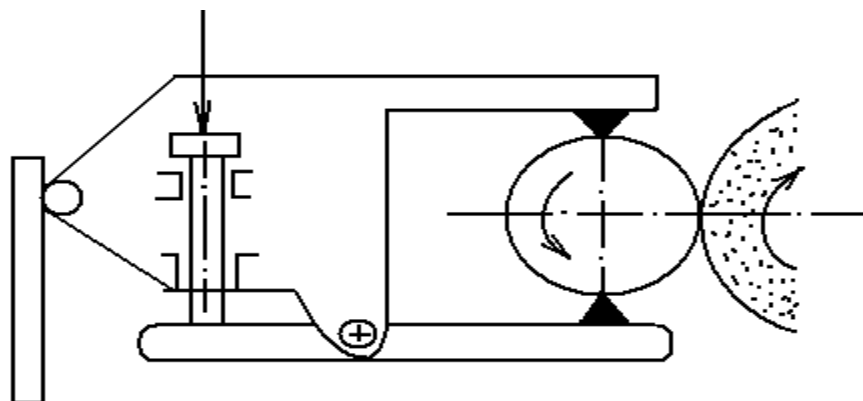
1 – расм. Уч контактли скоба

Биринчи ҳолатда детал билан алоқа фақат бир нуқтада бўлади. Бунда деталнинг исталган ҳолатининг дастгоҳга нисбатан ўзгариши, масалан унинг кесиш кучи билан кисилиши, бевосита ўлчаш натижаларига таъсир қилади.



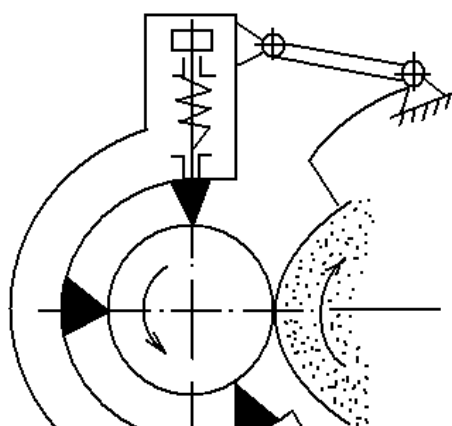
2- расм.

Айниқса хатолик  $P_y$  кучи кечиш кучи билан мос тушганда катта бўлади. Ишлов берилётган детал ва дастгоҳда базаланадиган икки контактли қурилмаларда детал билан алоқа таянч ва ўлчаш учликлари билан таъминланади (3 расм).



3-расм.

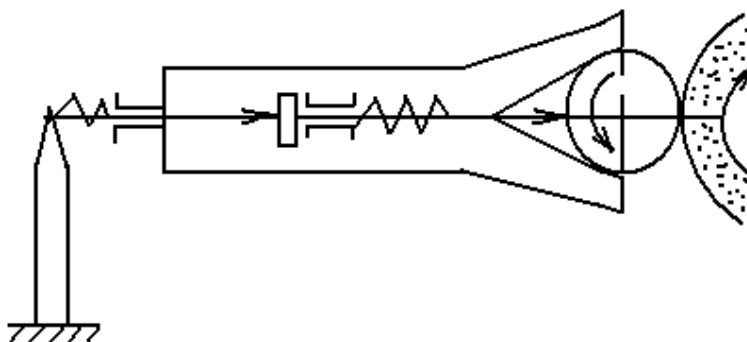
Деталнинг вертикал текисликда тебранишида назорат қурилмаси детални кузатади. Бу ҳолда ўлчаш аниқлигининг пасайиши детални горизонтал текисликда қисганда рўй беради. Уч контактли қурилмалар ишлов берилётган деталда базаланганда детал билан алоқа иккита таянч учлиги ва ўлчаш органи орқали амалга оширилади (8.4-расм).



4-расм. Таянч учликлари.

Қурилма деталда пружина ёрдамида ишлаб турилади Унга бошқа усуллар билан шундай қисиладики у кесиш жараёнида ишлов берилаётган детал орқасидан юради. Биринчи қарашда уч контактли қурилма бир контакли ва икки контактли қурилмаларга қараганда яхши ишлаши керак, аммо бундай эмас, чунки: агар назорат қурилмаси деталда иккита таянч учлиги билан базаланса детал бўйлаб таъсир қилаётган кичкина ёнлама куч қурилманинг тўхташига олиб келиши мумкин. Кучни кўчиришнинг имкони йўқ чунки дастгоҳдаги шарнирли осма ишлаш учун ноқулай бўлган катта конструкцияни талаб қилган бўлур эди. Деталда базалаш назорат қурилмасининг тебранишини келтириб чиқаради, аммо ишлов берилаётган юзада нотекисликлар учлик орасидаги ишқаланиш кучини ўзгартирилганда стрелканинг чайқалиши кузатилади.

Призма ёрдамида деталда базаланадиган уч контакли қурилма ҳам камчиликларга эга (5-расм).



5-расм

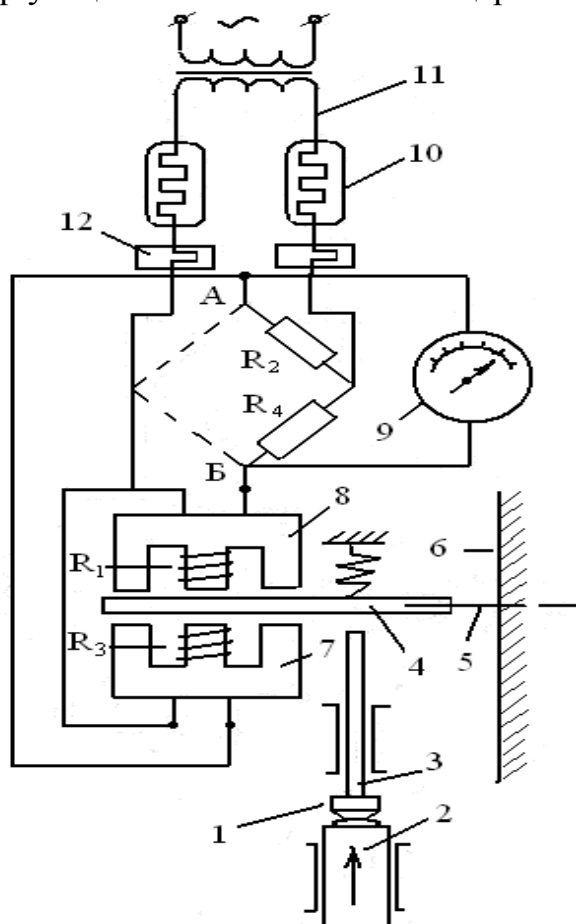
Юзалар орасида зарур бўлган ишончли базалаш олиш учун детални босилганда ишқаланиш кучи ҳосил бўлади ва призма детал билан ағдарилишга интилади. Аммо призманинг ағдарилиши қурилманинг осмаси билан чекланади, у ҳолда детал призмада ағдарилаётиб уни ўзига тортгандай бўлади. Призма ва детал ўзаро яқинлашади, бевосита ўлчаш аниқлигига таъсир қилади. Шу муносабат билан кейинги йилларда уч контактликларга қараганда ишончлироқ ишлайдиган турли конструкциядаги икки контакли қурилмалар чиқарилган. Икки контактли схема деталдан олиб келиш ва олиб кетишни автоматлаштириш нуқтаи

назаридан ҳам қулайроқ чиқиб қолди. Бу мақсадлар учун одатда горизонтал текисликда силжувчи пневмо ёки гидроцилиндрлар қулланилади. Электроконтактли датчиклар назорат қурилмаси ўлчаш чизиқли силжишини электр сигналига айлантириб беради ва у дастгоҳни бошқаришда фойдаланилади.

1. Электроконтакт датчиклар “фаол” назоратнинг бошқа қурилмаларида қайта созловларда, химоя блокировка қурилмаларида ва буюмларни ўлчами бўйича узил-кесил саралаш учун мўлжалланган автомат қурилмаларда жуда муваффақият билан қўлланилмоқда.

2. Индуктив датчиклар электроконтактилардан фарқли равишда контактсиздир (8.6-расм). Датчикнинг тилик схемасида шуп (пайпаслагич)

3 ўзининг учлиги 1 билан назорат қурилмасининг ўлчаш штоги 2га таянади. Штокнинг сурилиши ясси пружина 5да 6 корпусга осилган якор 4нинг кўтарилиши ёки тушишига олиб келади. Якор иккита 7 ва 8 ғалтак орасига жойлаштирилган, улар электр кўпригидан иборат бўлган ўзгартириш электр схемасига уланган якорнинг ғалтаклардан бирига яқинлашишида унинг реактив қаршилиги ортади бошқа ғалтакнинг реактив қаршилиги (якор узоқлашаётган ғалтакнинг қаршилиги) камаяди.



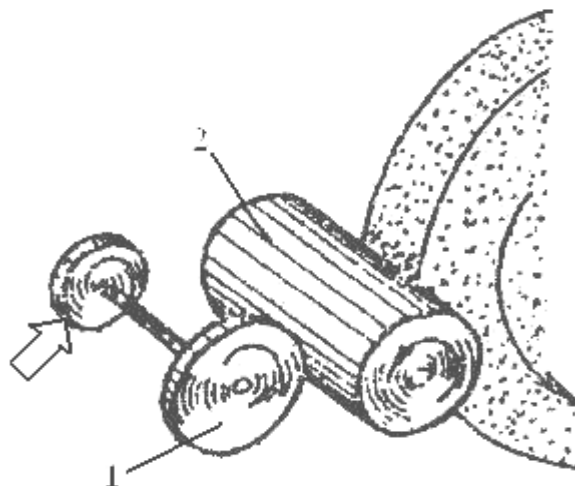
6-расм. Индуктив датчик схемаси ва уни кўприкли электр схемасига уланиши.

1-учлик; 2-ўлчаш штоги; 3-пайпаслагич (шуп); 4-якор; 5-пружина; 6-корпус; 7, 8- ғалтаклар; 9-галвонометр; 10-кучланиш стабилизатори; 11-трансформатор; 12-электр иссиқлик релеси;  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  – кўприк елкалари.

Электр кўприги саноат частотали токдан трансформатор 11 ва стабилизатор 10 орқали таъминланади. Агар датчик якори ўрта ҳолатда бўлса у ҳолда  $R_1R_4 = R_2R_3$  шарт бажарилади ва кўприк мувозанатда бўлади, кўприкнинг диагонали  $A$  ва  $B$  нуқталарида ток бўлмайди. Якорнинг исталган бошқа ҳолатида яъни ғалтакларнинг индуктив қаршилиги  $AB$  диагоналда бир хил бўлмаганда  $AB$  ўлчаш диагоналида ток ҳосил бўлади, у галвонометр 9 билан қайд қилинади. Галвонометр стрелкасининг сурилиши бўйича ишлов бериш жараёнида детал ўлчамининг ўзгариши ҳақида фикр юритиш мумкин. Индуктив датчикларнинг асосий камчилиги шундаки, улар ўзликсиз электр сигнаolini берадилар ва улардан дастгоҳни бошқариш учун фойдаланиш қийин. Аммо уларни электроконтак датчиклар билан солиштирганда индуктив датчиклар муҳим афзалликга эга – улар ўлчашнинг ўртача қийматини бериш қобилиятига эга.

Чиниқтириш диски ўлчамни назорат қилиш схемасида бирламчи ўлчаш органи (чиниқтириш диски 1) сирғалувчи контакдан фарқли равишда назорат қилинаётган деталнинг юзасида сирпанмасдан думалайди (7-расм). Детал 2 диаметрининг ўзгариши мос равишда чиниқтириш диски 1нинг айланиш тезлигини ўзгаришига олиб келади, у эса бирон бир асбобнинг кўрсаткичига айлантририлиши мумкин.

Чиниқтириш диски қурилма моҳияти бўйича детал периметарини бирон бир кесими бўйича назорат қилади. Бу эса мураккаб шакилли деталларга ишлов бериш жараёнини назорат қилиш учун кег имконият яратади, масалан турли кўринишидаги муштчаларга, эксцентрикли валларга ишлов беришда.



7-расм. Чиниқтириш диски ёрдамида ўлчамни назорат қилиш схемаси.

1-чиниқтириш диски; 2-назорат қилинаётган детал

Кесувчи асбобнинг детални кесиши натижасида ўлчаш аниқлигига таъсир қилмайди. Бугунги кунда бирламчи органи чиниқтириш диски кўринишида бир неча турдаги назорат қурилмалари токарлик карусел ва бошқа дастгоҳларда фойдаланиш учун ишлаб чиқилган. Аммо уларнинг бирорта конструкцияси ҳам саноатда қуйидаги камчиликлари туфайли қўлланилмайди:

1) бугунги кунгача юқори аниқликдаги айланишлар сонининг чиниқтирувчи дискнинг айланишлари улишига ҳисоблаш усули топилган эмас;

2) ишлов берилаётган детал ва диск ўқларининг катъий параллелигини таъминловчи конструктив ечим топилмаган.

Агар ўқлар параллел бўлмаса диск сирпана бошлайди ва ўлчаш аниқлига анча ўзгаради.

Бирламчи ўлчаш органи (тебранувчи пайпаслагич ўлчаш учликли ричаг бўлиб, ясси пружинага осиб қуйилган.

Пайпаслагич электромагнит 1-ёрдамида гармоник тебранма ҳаракат қилади. У 50гц ли ўзгарувчан ток билан таъминланади. Токнинг частотаси 50 гц бўлганда пайпаслагич секундига 100 марта тебранади яъни 100 теб/сек. Пайпаслагичнинг ўнлик частотаси 100 гц га созланган. Пайпаслагичнинг эркин тебранишида унинг амплетудаси энг катта бўлади. Агар пайпаслагични ишлов берилаётган детал юзасига олиб келинса ва унинг тебранишлари кўламини чекланса у ҳолда ишлов берилаётган юзадан қатлам олиниши натижасида пайпаслагичнинг амплетудаси ва тебраниш кўлами яна ортади. Демак амплетуда катталигининг ўзгариши олинаётган қатлам катталигини тавсифлайди.

Бирламчи орган сифатида тебранувчи пайпаслагичнинг қўлланилиши ўлчашнинг юқори аниқлигини таъминлайди. Тебранувчи пайпаслагич хар бир тебранишда назорат қилинаётган детал юзаси билан жуда қисқа вақт (микросекундларда) контактда бўлади. Шу сабабли пайпаслагич учлиги детал юзаси бўйлаб сирпанмайди.

Тебранувчи пайпаслагич учлигининг сирпанмаганлиги туфайли ва жуда кичик куч таъсирида бўлганлиги учун ейилиши жуда оз бўлади. Куч 0,01Н дан ортмайди ва бунда пайпаслагичнинг ҳаракатланиш тезлиги минимал микдорда бўлади.

### ***Назорат саволлари:***

1. Назорат қилиш қурилмаларини қандай танлан олинади?
2. Детальни скобада ушлаш бурчагини айтинг?
3. Электроконтактли датчиклар назорат қурилмаси ҳақида маълумот?

### **Маъруза учун адабиётлар:**

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.

### **МАЪРУЗА №13. Пайвандлаш ишларини механизациялаш ва автоматлаштириш.**

**Маъруза режаси:** ўтган маъруза материаллари бўйича қисқача қайтариш; пайвандлаб-қоплаш ишида ишлаб чиқариш меънатини ошириш йўли. Автоматик қурилма. Механизацияланган ва автоматлашган пайвандлаш ускунаси.

#### **Калитли сўзлар:**

Кн-наплавка коэффиценти, электрод, вибро нурли наплавка, сваркали манипуляторлар.

Флюс қатламли электр ёнли пайвандлаш қурилишида, транспортда ва саноатда механизацияланган ёйли пайвандлаш асоси тури шисобланади. Ёйли пайвандлаш металл электрод билан унумдорлига пайвандлаш токи катталигида аниқланади. Ток кўп бўлса, асоси металл ва электродли стержень тезроқ- эрийди, электроднинг тез жойлашиши, жараённинг унумдорлигидир. +ўл ёрдамида пайвандлашда ток ошириш имкони керак эмас. Токни 350-400га оширганда электрод оппоқ бўлиб қизаради ва уни тезроқ қоплашда яхши эмас кўринишга олиб келади. Токни ошириш учун, электрод участкаси узунлигини камайтириш керак, ток остида бўлганда. Аммо бунинг учун электродли қоплашдан рад этиш керак ва очик электрод қуллаш зарур, чок сифатини яхшилашга бориш рухсат этилмайди.

Тахминан, биз электрод бошига токни улашга муяссар бўлдик ва шу сабабли пайвандлаш токини оширди. Лекин бунда токни оширганда очик ёнли пайвандлашда металл суюқликлар куп сачрайди. Бу айтилганларда хулоса қилиш керакки, пайвандлаш унумдорлигини оширишда ток симини электрод симида шу жойда эритишда яқинроқ бўлишини амалга ошириш зарур ва шу жойни щимоя этиш керак, электрод бошидаги эритмадан, ей столбсидан ва пайвандлаш ваннасини атрофдаги атмосферадан.

Флюс электрод қоплаш ролини бажаради, пегирлаб, щар қандай заруриятда, металл чоклари аралашмаси муносиб, масалан: кремний, марганец ва бошқа элементлар билан.

Вибраёшли қоплаш флюс қатлами остида детал ўлчамларини оддий усулда тиклашнинг асосий афзалликлари

Автоматик қоплаш, қул ёрдамида қоплаш, газли қоплаш, металлштириш, хромлаш восита сифатида тўридан-тўри қоплаш мумкин эмас Ø100 мм кичик ўлчамдаги валларни тиклашда ва 0,5-2 мм қалинликда юқори жараёшли унумдорликда эритмани ёйиш керак.

Кўрсатилган таъмирлаш усуллар, детал мустацкамлиги чарчовини қониқарли таъминламайди, циклик юклашда ишлаганда. Шу туфайли тахмин этилади ва охирида янги вибраёшли флюсли қатламли усулда қоплаш ишлаб чиқилган.

Валларни флюс қатламида қоплаш ўзига хос қийинчилик билан бошлик. Масалан: айланаётган вал сиртида флюс қатламини 20...30 мм оралик-да ушлаб туриш зарур ва металл чоклар оқишига қарши чорани қўллаш керак ва суёқ шлаклардан. +оплашда «ўрам-ўрамга» узликсиз шлак қатқалоқини олиб ташлаш керак.

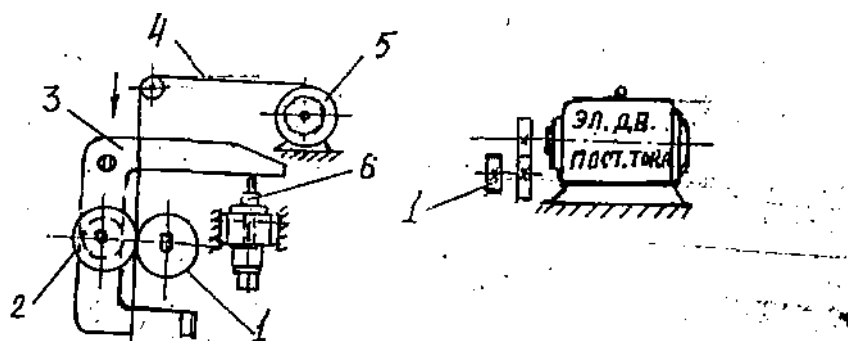
Флюс остидаги вибраёшли қоплаш усули автоматик флюсли қоплашдан фарқ қилади, электрод ён ёниш вақтида узлуксиз титрайди. Шу сабабли анча енгиллаштиради ва ёй ёниш жараёни қисқаради. Суёқлантиришда титрашсиз оддатта ёй тез қизара бошламайди, фақат бир қанча ёнишдан кейин, буюм сиртида алоқида металл томчилари ва куйишлар пайдо бўлади. Куйиш пўлат мустацкамлиги чарчашини туширади. Кўпинча вибро электрод ёйни ёқиш биринчи тегизганда куйиш щосил бўлишисиз ёнади. Электрод вибрацияси ёйнинг ёнишини осонлаштиради ва ёниш жараёнини анча мустацкам қилади, асосан кам токда. Бундан сўнг вибрация металлга кўчиш ёйи майда томчиларга айланади, қобилиятини олиш анча мустацкам ва майдончани тузилишда механик аралашманинг ошиши билан қопланган қатламидир. Чокда кам миқдорли кислород ва водород билан флюсли куллаш ёритилган металлнинг шаклини яхшилашни таъминлайди. Вибраёшли эритмани амалга ошириш учун флюс қатлами остида АНКЭФ-1 типли автомат қулланилади. Электрод сим эллипс бўйлаб харакатланади, бунда у шар хил бўшлиқ щолатида бўлади. Электрод симларнинг тебраниш сони 21 дан 57 гача. Электрод охирининг тебраниш амплитудаси: катта эллипс ўқида 1 ...6 ммгача, кам ўқида - 0,5 ... 3,5 мм гача. Электрод сим - Ф2 мм гача.

Автомат КУМ-5М шу мақсадлар учун ТашТВРЗда қайта ишланган. +айта ишловсиз у суёқ оқимда вибраёшли эритма учун қўлланилади.

Электрод тебраниш силтовини электрод сими диаметрига бошлик щолда танланади ва асосан у (-75% диаметрли). +ўлда пайванд қилишда асоси эритилган металл чуқурлига 0,5 дан 4 мм ни ташкил этади, пайвандлаш ваннасининг хажми 1-3см ва эритилган металлни вақт ўтиши билан суёқликдан қаттиқ щолатга келтириш 0,3 дан 2с гача, унда флюс остида пайвандлаш муносиблиги: 25мм, 20см<sup>3</sup> ва 10 сек.дан 1,5 мин.гача.

Булар айниқса флюс остида пайвандлашда махсус асбоблар қўлланилади, флюсни ушлаб туришда эритилган металл уни қайтаргунича.

Тепловоз деталларини кўмир кислота газини СО<sub>2</sub> мушкетта эритиш ва дамлаш бутун жараёни автоматлантиради. Газли мушкетта яхши сифатли эритма катламини олиш имконини беради, металл сифати буни бермайди, флюс остида эритилганда. Ишлаб чиқаришда эритиш ва дамлаш ишини 2Д100 блокда қурилмани кўриб ўтамиз (плакатга, қаранг); ишчи босим СО<sub>2</sub> чиқишда 1,0-1,5 атм. Электрод симини узатиш учун А-547-Р модели шлангали ярим автомат қўлланилади. У ўзгармас тоқли эл. двигателдан ташкил топган редукторлар ва узатувчи механизм. Электрод симининг узатиш тезлиги шайбалар алмаштириш ёрдами билан ростланади. Электродли сим  $\varnothing 1,2-2\text{мм}$  қўлтиқ турли кассетага жойлаштирилади.



1-расм. Шлангли ярим автоматик кинетик схемаси.

1- Айлантурувчи ролик, 2- сиқувчи ролик, 3- ричаг, 4- электродли сим, 5- сим бунти билан кассета, 6- ростловчи винт.

Пайвандлаш конструкцияси ишлаб чиқариш механизм даражасида ва эритиш ишида ҳаракатдаги состав деталларни таъмирлаш механизация даражасида характерланади пайвандлаш жараёни ўзида ва ёрдамчи ишларда. Пайвандлашда ёрдамчи ишлар катта солиштирма охирикни эгаллайди. Мисол учун ёрдамчи ишда қўлда электр ёйли пайвандлашда вақт исрофи: 20дан 50%ни шамма мешнат қўллашини ташкил этади: автоматик пайвандлашда - 30дан 70%гача.

Қўлда ва ярим автомат пайвандлашда ёрдамчи вақт исрофланиши асосан пайвандлаш буюмларини айлантирганда ва уларни яхши щолатга жойлаштиришига, кромка ва чокларни тозалашга кетади. Бу вақт автоматик пайвандлашда кантованияга сарфланади, буюмни транспортировкаш ва пайвандлаш аппаратини ўрнатишда.

Ёрдамчи вақт қисми флюсни йи\ишга, чокни тозалашга, қурилмани тигиз тайёрлаш ва флюсни ушловчи асбобни ўрнатишга кетади. Эритиш ишлари ва пайвандлаш таннархининг камайиши ва мешнат унумдорлигини ошириш учун ёрдамчи иш механизацияси катта қийматли бўлади.

Ёрдамчи пайвандлаш қурилмасининг тузилиши.



### **Унинг қисқа характеристикасини қураимиз**

1. Буюмни буриш учун ускуна. Бу турдаги ускунага қурилма, пайвандлаш буюмини буриш тезлигида буюмни айлантириш учун тайинланган. Бу ускуна тузилиши ва белгиланиши бўйича 5 синфга бўлинади: универсал маникуляторлар; маникуляторлар - тутган ўринлари; айлантиргичлар; кантователлар ва роликли стендлар. Манипуляторларга буюмни қулай пайвандлаш ҳолатига ўрнатиш қурилмалар киради ва пайвандлаш буюмларини айланишини кетма-кет таъминлаш буюм айланиш укини бурчак остида ўзгартириш. Манипуляторлар белгиланиши бўйича универсал ва позициянерларга бўлинади - улар индивидуал ва сериялида қулланилади. Пайвандлаш буюмини ишлаб чиқариш учун узунлиги энига нисбати ва баландлигига - 1:1:0,8 ва жойлаштириш ўрнини иккита ёки учта текислик бўшли\ида талаб қилади. Цилиндрик корпуслар, штуцерлар, дницлар, крўшқалар учун автоматик пайванд: қўлда ва ярим автоматда станинани пайванд қилиш, каркаслар ва бош. Айлантиргичлар - бир ўқ бўйлаб пайвандлашнинг ишчи тезлиги билан буюмни буриш учун хизмат қилади. Айлантиргичларнинг манипуляторлардан фарқи буюмни пайвандлаш жойлаштириш қурилманинг камчилиги, деталлар айланиш ўқи қиясини таъминламайди ва ўқ қиялиги ёки горизонтал билан бажарилади. Айлантиргичлар серияли ишлаб чиқаришда шалқали чок билан буюмни автоматик пайвандлаш учун ишлатилади, нисбатан бир ўқда буришни талаб этади (труба, си\имларни, дница, қолпоқ, \илдирак, корпуслар, камералар ва бош).

Кантователлар - буриш учун тайёрланган, пайвандлаш шолати учун қулай буюмни ўрнатишда ва уни ўқ бўйлаб айлантириш, битта текисликда ютувчи. Кантователлар тузилиш классификациясини назарда тутиш: иккита устунли, битта устунли, занжирли, шалқали ва домкрат билан. Улар серияли ва индивидуал ишлаб чиқаришда қўлланилади йи\иш ва рамани пайвандлаш ва балка учун отиш, колонкаларни ва бош.

Роликли стендлар - буриш учун қурилма ва цилиндрик ва конус буюмларни ўрнатиш пайвандлашда ёки уларни пайвандлаш тезлигида айлантириш. Тузилиши бўйича стендлар секциями ва қушимча валларга ажралади. Цилиндрик, конуссимон узунлига катта буюмлар учун қўлланилади (резервуарлар, трубалар, козонлар ва бош.).

Ўрнатиш учун қурилма ва пайвандлаш автоматларини жойлаштириш: пайвандлаш автоматлари учун аравачалар (велосипедли, порталли), ярим автоматлар ва автоматлар учун кўтарма-бурувчи қурилма.

Чокларни ва кромоккаларни тозалаш учун қурилма: шлифовкали ва кесувчи машиналар, юритмали шеткалар.

Чокларни тузиш учун қурилма (пайвандлангич)-

Пайвандлаш конструкция йи\иш\_учун қурилма б турга конструкция жихатидан бўлинади: (балкали ва рамкали тузилиши, цилиндрик

тузилишда, текис листли секцияли). Махсус кўтарма-транспортли ускуна: конвейерлар, рольгангалар, транспортерлар, махсус юкни олувчи ускуналар. Пайвандлаш ускунасининг ёрдамчи тугунлари: фиксация ва қисиб ушлаб турувчи қурилма (фиксаторлар, упорлар, зажимлар) юритмалар, плиталар, стеллажлар, роликли опоралар ва бошқалар киради.

### ***Манипуляторлар***

Щар хил турдаги ёрдамчи ускуналар учун йи\иш пайвандлаш иши механизациясида манипуляторлар катта ўринни эгалайди, қулайлик ва кантовка операциясин камайтириш учун тайёрланган, шундай қилиб ускуна ва пайвандлаш буюмини ўрнатиш учун ишлатилади. Щамма юритмалардан ва столдаги планшайбаларни айланиш тезлигини ростлаш универсал манипуляторлар механизация даражаси катталигидан фарқ қилади. У асосан щалқали чок билан буюмларни автоматик пайвандлаш учун қўлланилади. Позиционерлар кам механилаштирилган ва бош щолда қўлда ёки тў\ри линияли чоклар билан щар хил металл тузилишларини ярим автомат пайвандлашда қўлланилади. Кўпинча унинг эксплуатацияси мақсадли о\ир металлконструкцияни пайвандлаш учун катта сонли қисқа чокларда, щар хил текисликда жойлашган ва пайвандлаш кўп босқичли кантовкани талаб қилади.

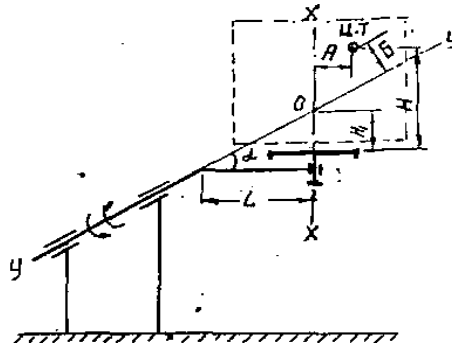
Щамма манипуляторлар иккита принципал схема бўйича бажарилади, пайвандлаш буюмини буришда нисбатан иккита ёки учта бўшлиқдаги ўққа қараб ўтилади.

Манипуляторлар конструктив схемаси 4 типда фарқланади:

I) иккита консолли пайвандлаш буюмини тў\ирлаш механизми билан ва у сиз;

II) иккита каруселли стол қиялигида, аммо уни кўтариш механизмисиз.

Биринчи схема бўйича тайёрланган манипуляторлар яхши эксплуатацион сифатларни ўз ичига олади, кам о\ирликда ва габаритли ўлчами, иқтисод ва осонлиги билан фарқ қилади. Бу схеманинг асосий камчилига, конструктив равишда катта юк кутарувчи канипулятни яратиш мумкин, эмас, чунки о\ирлик консолга тў\риланади ва юк кўтарувчанлиги олиши билан консол оқими кесма ўлчами тез кўтарилади ва бошқа юкланган манипулятор звенолари. Бу схема бўйича рационал равишда 3 тс. гача юк кўтарувчан манипуляторлар қурилмоқда.



3-расм. Консол типли манипулятор схема тенглаштириш механизисиз.

Q-пайвандлаш буюмининг о'ирлиги кгс;

A-X-X ўқи айланиши билан буюм о'ирлиги маркази аралашуви симметрик деталлар учун А.д.б. минималда;

B-YU ўқидан буюм о'ирлиги марказидаги масофа, см;

H-буюм о'ирлига марказдан планшайбада текислига масофаси, см;

H<sub>1</sub>-O нуқтасидан планшайба текислигагача масофа, см;

X-X-планшайбада буюм айланиш ўқи.

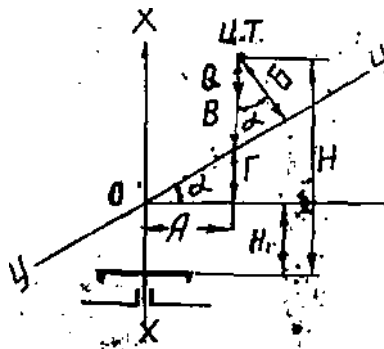
Буюм моментдан тенглашмагани ўққа УУ нисбатан тенг:  $M_y = Q \times B$   
Q-бу ерда двигател юритмаси қувватини танлашда асоси параметр бўлади стол билан консолнинг бурилишида.

4-расм. Манипуляторнинг консоль мувозанат тенглиги механизми билан типиче схемаси.

$$M_y = QB \quad B = B \cos \alpha \quad B = H - (H_1 + \Gamma) \quad \Gamma = Atg \alpha$$

$$+уйтишда: B = [H - (H_1 + Atg \alpha)] \cos \alpha \quad \text{шартда } A \leq 0 \quad B = (H - H_1) \cos \alpha$$

$$M_y = Q(H - H_1) \cos \alpha$$



4-расм.

Аниқ валда пайвандлаш буюми о'ирлик марказини билган шолда,  $H_{\min}$  ва  $H_{\max}$  да, буюмни осонликча олади, берилган манипуляторда пайвандлаш мумкин.  $H_1$  катталига катта бўлса, у шолда  $H_{\min}$  ва  $H_{\max}$  диапазони кенг бўлади ва катта гурушчи буюмни манипуляторда пайвандлаш мумкин, битта ёки ўнда двигател юритмаси қувватида. Манипулятор универсаллигини ошириш учун ва УУ ўқида юритма моментини минимумга олиб боришдир, ростловчи бурчак  $\alpha$ , бундай катталик қулланиладиган манипуляторларда 30 ча. Бундай схемалар

манипуляторларда ўрни бор, юк кўтарувчанлиги 2,5 т.с.гача бўлган қул юритмада.

### **Универсал манипуляторлар**

Замонавий пайвандлаш манипуляторларга қуйидаги талаблар қўйилган:

1. Узлуксиз айланувчи пайвандланган буюм 360° бурчакгача ўзгармас берилган тезликда пайвандлаш тартиби бўлигида. Айланиш тезлиги текис ростланиши керак шар хил чокларни пайвандлашда катта диапазонда ва шар хил пайвандлаш тезлигида;

2. Буюмнинг бурилиши қисқа вақт даври камида 90° горизонтал ўққа нисбатан, бошқаларнинг бирида ва ўзгармас ростлашсиз тезлик билан линияни жойлаштириш баландлик бўйича.

Универсал манипуляторларни пайвандлашни ишлаб чиқаришда қўллаш пайвандлашнинг прогрессив методи кенг ишлатилишига рухсат этилади, мецнат умумдорлигини юқорига кўтаради ва пайванд чоклари сифатини яхшилади. Пайвандлашда ишлаб чиқариш масштабининг ўсиши ва интенсив темплар янги методдаги пайвандлашни амалга оширишни шамма саноат тармоқлари механизациялашган универсал манипулярни жорий қилишни талаб қилмоқда, қаердаки металларни пайвандлаш қўлланилса.

Ишлаб чиқаришда пайвандлаш талаби билан лойиқлигида уларни бир, қанча шар хил юк кўтарувчанлик типларига бўлиш мумкин (кгсда):

1. Столда консолли ва каруселли - 40-100 кгс;

2. Кучувчанли: тенглаштириш механизми билан консолли ва у сиз - 3000 кгсгача; каруселли столни кўтариш механизми билан ва у сиз - 10000 кгсгача;

3. Кучувчанли: каруселли-30000 кгсгача; каруселли домкрат юритмасида стол қиялиги билан купрок 30000 кгс.

Манипуляторларни тайёрлашнинг универсаллик даражаси белгиланишига боқик (индивидуал ва майда серияси ишлаб чиқариш учун ёки йирик серияли учун). Планшайбалар юритмасидан манипуляторда пайвандлаш буюмини бош ишини ўзгартириш бажарилиши керак:

1) буюмни айлантириш тезлигини текис ростлаш;

2) пайвандлашда танланган тартибда айланиш тезлигини ўзгармас сақлаш ва кўп-кўп босқичда уни бошқа операция бажарилгандан сўнг қайтариш имконияти;

3) масофадан бошқариш пульти бор ва пайвандлаш ёйи бир вақтда уйотиш имкониятини яратиш ва буюм бурилиши боши умумий тугмачани ишга солишдир.

Хозирги вақтда электрли юритма кўпгина тарқалган кам ва ўрта юк кўтариш манипуляторларида кенг қўлланилмоқда. Катта юк кўтарувчи манипуляторлар шажми ростлаш билан гидравлик юритмада мақсадга

мувофиқ ишлатилмоқда. Юқори қувватда гидроюритма контактли, мустацкам ва электрдан арзонрок. Саноатда гироюритмани қўллаш уни серияли ишлаб чиқариш камчилигида чегараланади. Гидравлик юритма билан масофадан бошқариши щам бор ва тезликни ростлашда планшайбалар айланиши. Тузилиши оддийлиги билан бир қаторда ва текис гидравлик юритма айланиш тезлигини босқичсиз ростлаш қийматсиз стабиллиги эга, уни кам айлантериш тезлигида (100 об.мин паст).

Мой шарорати ўзгариши (мой алмаштиришда) ва бошқа факторлар айланиш тезлигича ўз таъсирини кўрсатади, ёрдамчи коррекли ва мустацкамлаш қурилмасини талаб этади.

Манипуляторда пайвандловчи буюмни ўзгартириш юритмалар стол қиялигида ва уни кутаришда амалга оширилади. Улар буюм бурилишини таъмирлаши керак ўзгармас маршли тезликда ва фиксирлаш ва тормозлаш қурилмасини.

Хозирги вақтда универсал манипуляторларда стол қиялиги учун қуйидаги юритмалар қўлланилмоқда:

1. Юк кўтариши 1000 кгсгача бўлган манипуляторда бирга ўзи тормозловчи червякли қўл ёрдамида;

2. Электромеханик тормозли ва тишли секторли - манипулятор юк кўтарувчанлиги 25000 кгсгача бўлган;

3. Гидравлик кривошипли ва кривошипли ва кривошип-ричагли механизмли ва тебратувчи гидравлик цилиндрлилар - катта юк кўтарувчи манипуляторларда.

Стolni кўтариш учун юритмалар: қўлли; электромеханик домкрат винтли; рейкада; гидравлик қўлли юритмада; гидравлик механизациялашган юритмада, ўрта ва катта юк кўтарувчи манипуляторларда ишлатилади.

Тортиш электродвигател остовлар флюс қатлами остидаги автоматик ёритма учун қурилмани кўриб чикамиз (5-раем). Электр шаракатдаги состав ва тепловозлар электродвигател остови горловинаси флюс қатлами остида автоматик ёритма учун қурилма тайинланган. +урилманинг конструкциясини ёритмада ташқи ва ички текисликда бошқа йирик габаритни деталларни асбобни алмаштириш учун столга деталларни кишиб қўйиш ишлатилади.

### ***Техник характеристика***

1. Ёритма текислигининг диаметри

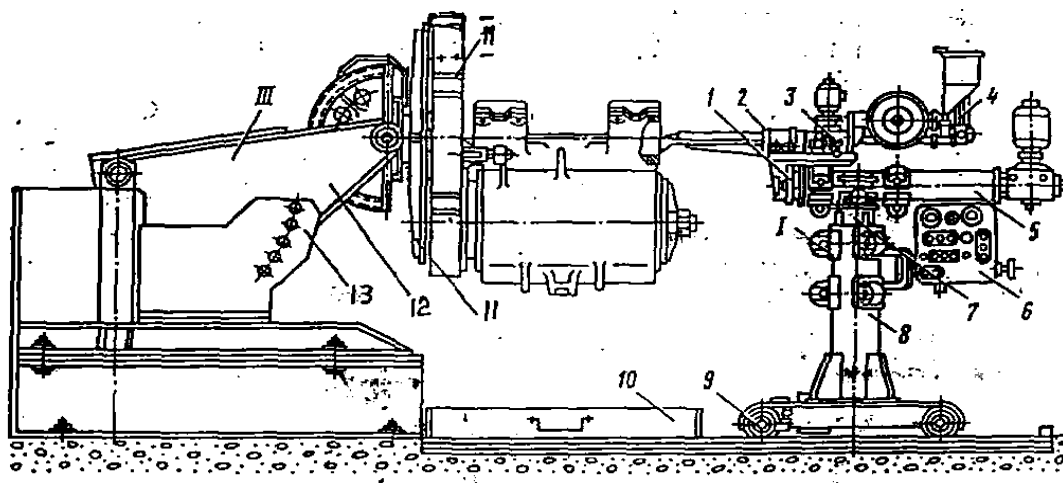
а) кўпроқ,-1260 мм, б) камроқ-150 мм

2. Эритма деталининг узунлиги

(штанганинг горизонтал юриши)-500 мм.

3. Ёритилган деталнинг бурилиши-универсал манипулятордан автоматик равишда УСМ-5000 махсус ускунасида детални махкамлаш учун бўлган столда.

4. Маникулятор столнинг айланиш частотаси 0,1 дан 1 об.мин.
5. Маникулятор юк кўтарувчанлиги - 5тс.
6. Автоматик равишда - чок ва ёритма юришида электрод билан мундтукни ўзгартириш.
7. Электроддар сони - 2
8. Электрод сими узатиш тезлиги - алмашиш инстерналарида. 29...302 м.час.
9. Ёритиш тезлиги 0...220 м.час.
10. Ёй кучланиши 25...40 Вольт
11. Ёй токи ўзгармас 160-500 А



12. Кугблиги - қайтма
13. Флюсни узатиш - автоматик махсус механизмли шнекли.
14. Столнинг кўтариши баланддиги - 700 мм
15. Столнинг ечилиш тезлиги - 0,6 об.мин.
16. Стол кутарилиши тезлиги - 0,3 м.мин.

+урилма ТА-763 типли бошқарув шкафни ёритма аппаратидан тузилади, УСМ-5000 типли манипулятор остовни мащкамлаш ва ПС-500 типли пайвандлашни ўзгартирувчи асбоби билан.

I. Ёритма аппарати тележка 9 тузилади, бунга вертикал обойма 8 ўрнатилган кўзгалувчан колонкаси 7 билан. Колонкани ўзгартириш электрод вигател вертикал редуктори орқали ва иккита винтда. Обойма 8 юришини чегаралаш учун охириги узиб қўядиган ўрнатилган. Колонна 7 бурувчи горизонтал обойма 5 ўрнатилган кўзгалувчи штанга 1 билан, кронштейнда узатувчи механизм 3 ўрнатилган. Горизонтал штанга 1 ўзгартириш қуйидагича: ўқ баландлигида тезлик коробкаси орқали электродвигателда ва винта, ўқ баландлигида тезлик коробкаси орқали электродвигателда ва винта, укэнига эса-қўлда, суппортда. Горизонтал штанга 1 буйига юриши охириги узиб қўйгич билан чегараланади ва қайта щаракатланувчи упорда ростланган бўлиш мумкин. Узатувчи механизм 3, кронштейнда корректли механизм 2, билан кундштук махкамланган,

пайвандлаш сими учун иккита барабан, флюс-узатувчи механизми, электродвигателда, червякли редукторли, қабул қилувчи патрубк, шнек ва бункердан тузилган. Пулт ёрдамида қурилмани бошқариш олиб борилади б.

II. Электродвигател остовини мащкамлаш учун асбоб.

III. Типли манипулятор УСМ-5000 типли опорли шакл 13 пайванд конструкцияси электроаппаратуралар бошқариш шкафи билан тузилган; тумблар 12 юритмани ва кўтарма ва кўтарма стол ва буриш столи 11 айланувчи юритмали.

Рамада бошқарув пулти таъмирланган розеткаси билан айланувчи юритмани масофадан бошқариш станцияда тугмача улаш ва стоп кўтариш. Стол тушиш юритмаси планшайбалар четги холатида автоматик учирилади. Стол квадратли, планшайбани йи\иб терувчи. Планшайба остида стол айланиш юритмаси жойлашган, иккита босқичли редуктор ва ўзгармас токли электродвигателдан ташкил этилган.

Манипулятор тумбаси пайвандланган корпусни коробка шаклда. Гидропоритма ёрдами билан стол кўтарилади; тушиш - махсус механизми, асинхромли электродвигателдан тузилган, червякли глобоид редукторда ва цилиндрик узатмада.

+урилманинг электрик схемаси ярим цилиндрлар ва цилиндрик текисликда ёритманинг имконият кўриб ўтилади, универсалии унга қайта ёқиш (цилиндр) ва чапга (ярим цилиндр). +айта ёқишнинг ўрта шолати операцияни жойлаштириш ўтказишни талаб этади (пайвандлашсиз).

### ***Айлантиргичлар.***

Айлантиргичлар асосан серияли ва йирик серияли ишлаб чиқаришда ишлатилади автоматик пайвандлашда шалкали чокда. Улар манипуляторлардан фаркланади, пайванд буюмни факат битта ўзгартиришни таъминлайди - ишчидан буриш ёки бир укка нисбатан маршли тезликда.

Шпиндел айланиш тезлигини ростлаш босқичма-босқич ёки текис бўлади, юритма мукамаллигига бо\лик. Айлантирувчи пайванднинг юк кўтарувчанлиги 1000 кгдан ошмайди. Уларнинг шаммаси стационар ва фундаментда ўрнатилган бўлади. Айлантиргичларда асосан пайвандлаш буюмини буришда электромеханик юритмалар қўлланилади. Шестерналар алмашувида ёки пайвандлаш тезлигини ростлаш учун фрикцион вариаторлар бирга.

Улардан асосан о\ирлиги катта бўлмаган симметрик цилиндрли буюмларни пайвандлайди ва катта бўлмаган ўлчамли стикли ва бурчакли чокларда. Саноатда пайвандлаш иши учун айлантиргичлар катта иқтисоди самара бермоқда ва автоматик пайвандлашда мешнат шароитини яхшиламоқда. Пайванд манипуляторга нисбатан бунга эштиёж кам бунда универсаллик юқори эмас ва қўллашда чекланади. Айлантиргич билан

пайвандлаш манипуляторлар купинча эксплуатация шолатидан мувофик келади уларни компактлиги ва паст нархлиги кучи туфайли.

### ***Кантователлар***

Йи\ишда ва балкали пайвандлашда ва вагон курилиш конструкциясида рамани ва бошқа саноат тармоқларида кантователлар кенг ишлатилади. Бу шундай тушунтирилади, манипуляторлар-позиционерлар билан тенглашуви. Улар нисбатан осон ва арзон, бўлса ҳам ва буюм шолатининг техник жойлашишни таъминлай олмайди, манипуляторлар-позиционерлар беради. Кантовател ёрдами билан йирик габаритли конструкцияни пайвандлаш мумкин позицияларда тайёрлаш имконини бермайди. Йи\иш ва дизелни пайвандлаш учун шалкали кантователлар бор.

Людинов заводида (тепловоз қурувчи) узунлиги 12мгача бўлган рамаларни пайвандлаш учун, энига 3м, кантовател яхши ишлатилмоқда. Хозирги вақтда иккита оёқли кантовател типли конструкциясини яратиш ва уни сериялаб ишлаб чиқаришни ташкил қилиш керак.

Маркази кўтарувчанлиги билан буюмни муккамал тизимда балансировкалаш, бундан ташқари кантователни оснистиг.

Роликли стендлар-йи\иш ва пайвандлаш, купинча, узун цилиндрик буюмлар учун саноатда кенг қўлланилади.

### ***Назорат саволлари:***

1. Пайванд-ёритма ишида пайвандловчининг унумдорлиги қандай кўрсаткичда?
2. Флюсни ишлатиш йўли қандай роль ўйнайди?
3. Универсал манипулятор билан айлантиришнинг фарқи нимада?
4. Деталларни вибраёйли ёритмада электрод симида тебраниш қандай ташкил бўлади?
5. Пайвандлаш манипуляторларда иқтисоди самарадорлик қандай ифодаланади?

### ***Маъруза учун адабиётлар:***

1. Перельман Д.Я ва бошқалар. «Комплексная механизация и автоматизация ремонта подвижного состава». М.: Транспорт, 1977г.
2. Луков Н.М «Основы автоматики и автоматизации тепловозов». Учебник для ВУЗов ж.д. Транспорта. М.: Транспорт, 1989 -296с.



