

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ  
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРИНИГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ  
ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ХУЗУРИДАГИ  
ПЕДАГОГ КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРИНИГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“КОНЧИЛИК ЭЛЕКТРОМЕХАНИКАСИ”  
йўналиши**

**“КОНЧИЛИК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ  
АВТОМАТЛАШТИРИШ”  
модули бўйича**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент – 2021**

Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648 сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув дастур асосида тайёрланди

**Тузувчи:** К.М. Темиров - ТошДТУ “Кончилик электромеханикаси”  
кафедраси катта ўқитувчиси

**Тақризчи:** Б.Н.Ашуров - “O`zGEORANGMETLITI” ДУК  
бош мутахассиси

Ўқув-услубий мажмуа Тошкент давлат техника университети Кенгашининг 2020 йил 18 декабрдаги 4 сонли йиғилишида кўриб чиқилиб, фойдаланишга тавсия этилди.

## МУНДАРИЖА

<b>I. ИШЧИ ДАСТУР .....</b>	<b>4</b>
<b>II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ .....</b>	<b>10</b>
<b>III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР .....</b>	<b>15</b>
<b>IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....</b>	<b>87</b>
<b>V.. ГЛОССАРИЙ.....</b>	<b>119</b>
<b>VI. ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР.....</b>	<b>121</b>

# І. ИШЧИ ДАСТУР

## Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрь “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, энергия ишлаб чиқарувчи корхоналар ва технологияларнинг замонавий ҳолати, ривожланиш тенденциялари, энергия ишлаб чиқариш технологияларидан фойдаланишда бирламчи энергия манбаалари турларини диверсификация қилишнинг асослари, энергия ишлаб чиқариш технологиялари бўйича ривожланган хориж давлатларининг тажрибалари, кон корхоналари автоматлаштиришнинг тизими ташкил этувчиларини, кон ишларини электрлаштиришда қўлланиладиган электр ускуналарни танлашни, кон машина ва механизмларининг автомат бошқариш воситаларини автомат бошқариш тизимлари элементлари тузилиши, технологик жараёнларни ҳамда кончилик корхоналарида қўлланиладиган машина ва механизмларни автомат равишда бошқариш бўйича билим ва кўникмаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш малакаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

## **Модулнинг мақсади ва вазифалари**

**Модулнинг мақсади:** Тингловичларда кон ишларини автоматлаштиришнинг сохалари кончилик корхоналарида қўлланиладиган машина ва механизмларни автоматлаштиришнинг турли машина ва механизмларни автомат равишда бошқариш воситалари турлари, тузилиши, ишлатиш кўлами ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришнинг роли, автомат бошқариш тизимлари элементлари тузилиши, технологик жараёнларни ҳамда кончилик корхоналарида қўлланиладиган машина ва механизмларни автомат равишда бошқариш турлари, тузилиши, ишлатилиш кўлами, бўйича билимларни шакллантиришдир.

**Модулнинг вазифаси:** Тингловичларда кон корхоналари автоматлаштиришнинг тизими ташкил этувчиларини, кон ишларини электрлаштиришда қўлланиладиган электр ускуналарни танлашни, кон машина ва механизмларининг автомат бошқариш воситаларини автомат бошқариш тизимлари элементлари тузилиши, технологик жараёнларни ҳамда кончилик корхоналарида қўлланиладиган машина ва механизмларни автомат равишда бошқаришга мос билим, кўникма ва малакани шакллантиришдир.

## **Модулни ўзлаштиришда қўйиладиган талаблар**

**Қутилаётган натижалар:** Тингловчилар “Кончилик ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш” модулини ўзлаштириш орқали қуйидаги билим, кўникма ва малакага эга бўладилар:

### ***Тингловчи:***

- кончилик корхоналаридаги автоматлаштириш воситалари ва комплексларнинг ўрни ва аҳамиятини;
- янги замонавий автоматлаштириш воситалари ишлатиш, танлаш ва таъмирлаш тизимларини;
- темир йўл транспортини автомат бошқариш тизимларига қўйиладиган асосий талабларни;
- электртовоз транспортини автомат бошқариш воситалари ва тизимларини;
- автоматлаштириш воситаларини кон шароитига қараб ажратиш кўрсаткиларини;

- автоматик ростлаш тизими турлари, автоматик ростлаш тизими элементларини;

- замонавий автоматлаштириш воситаларининг турлари, уларнинг ишлаш назариясини;

- автомат бошқариш тизимларининг турлари, тузилиши ва ишлаш принципларини **билиши керак.**

***Тингловчи:***

- муайян кон-геологик шароитлар учун автоматлаштириш воситаларини ҳисоблаш;

- ишлаб чиқариш жараёнларини бошқариш усулларидан фойдаланиш;

- автоматлаштиришнинг ташкил этувчилари, автоматик бошқариш тизимини тузилиш схемасини тузиш;

- автоматлаштириш воситаларини ишлатиш учун танлаш;

- кон жараёнлари, кон машина ва механизмлари учун автоматлаштириш ускуналарини танлаш;

- муайян кон шароити учун автоматлаштириш воситалари турини танлаш ва техник-иқтисодий асослаш ***кўникмаларига эга бўлиши керак.***

***Тингловчи:***

- муайян кон-геологик шароитлар учун автоматлаштириш воситаларини лойиҳалаш;

- автоматлаштириш воситаларининг ҳар хил турларини қўллашда уларни техник-иқтисодий баҳолаш;

- кон жараёнлари, кон машина ва механизмлари учун автоматлаштириш ускуналарини ҳисоблаш;

- юклаш ва бўшатиш жараёнларини автоматлаштириш;

- кон шароитига қараб автоматлаштириш воситалари иш ҳаражатларини солиштириш;

- замонавий автоматлаштириш воситалари кўрсаткичларини ҳисоблаш ва таҳлил қилиш ***малакасига эга бўлиши керак.***

***Тингловчи:***

- автоматик ростлаш ва бошқариш, автоматик назорат ва сигналлаш, автоматик ўлчаш ва ҳимоялаш;

- вагонларни алмаштириш жараёнларини автоматлаштириш;

### **Модулнинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

“Кончилик ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш” модули ўқув режадаги куйидаги фанлар билан боғлиқ: “Кон машиналари ва комплекслари”, “Кон ишларини электрлаштириш” ва “Траспорт машиналари ва комплекслари”

### **Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар**

“Кончилик ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш” модули маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Фан олий таълим муассасалари педагог ходимларининг педагогик маҳоратини ошириш ва таълим жараёнини сифатли ташкил этиш, олий таълим тизимининг назарий ва амалий асосларини такомиллаштиришга қаратилганлиги билан аҳамиятлидир.

### **Модул бўйича соатлар тақсимоги**

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкларининг соати
---	-----------------	-------------------------------------

		Жами	Назарий машғулот	Амалий машғулот	Кўчма машғулот
1.	Конларда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш	4	2	2	
2.	Тоғ жинсларини ташиш жараёнларини автоматлаштириш	4	2	2	
3.	Турғун машиналарни автоматлаштириш	4	2	2	
4.	Тайёрлаш ва қазиб олиш ишларини автоматлаштириш	4	2	2	
5.	Бойитиш фабрикаларини автоматлаштириш	4		4	
	<b>Жами:</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	

## МОДУЛ БИРЛИГИНИНГ МАЗМУНИ

### НАЗАРИЙ ТАЪЛИМ МАЗМУНИ

#### **1-мавзу: Конларда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш.**

Бошқаришнинг автоматик системаси. Бошқаришнинг автоматик системаси синфланиши. Бошқаришнинг автоматик системасини тайёрлашда стандартлаштириш. Ер ости лаҳм ўтиш ва қазиб олиш комплекслари машиналарини юкламасини автоматик ростлаш. Комбайн электр двигателининг юкламасини автомат ростлаш.

#### **2-мавзу: Тоғ жинсларини ташиш жараёнларини автоматлаштириш**

Юклаш ишларини автоматлаштириш. Юклаш ишларини автоматлаштириш комплекслари. Вагонеткаларни бўшатишни автоматлаштириш. Конвеер транспортини автоматлаштириш. Шахта конвейер транспортини ҳисоблаш. Конвейерларни текшириш ҳисоблари. Конвейерга таъсир қилувчи қаршиликларни аниқлаш. Юритма қувватини аниқлаш. Ер ости электровоз транспортини автоматлаштириш.

#### **3-мавзу: Турғун машиналарни автоматлаштириш**

Вентиллятор қурилмаларини автоматлаштириш. Сув ҳайдаш насосларини автомат бошқариш. Компрессор қурилмаларини автомат бошқариш. Компрессорларнинг электр ускуналари. Вакуум узгичнинг афзалликлари ва камчиликлари.

#### **4-мавзу: Тайёрлаш ва қазиб олиш ишларини автоматлаштириш**



Ер ости лаҳм ўтиш ва қазиб олиш комплекслари машиналарини юкламасини автоматик ростлаш. Комбайн электр двигателининг юкламасини автомат ростлаш. Комбайннинг пласт шакли оралиғида ҳаракатланишини автомат бошқариш. Қазиб олиш органини ростловчи схема билан танишиш. Скважинларни бурғулашни автоматлаштириш. Айланиш частотасини бошқариш.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

### **1-мавзу: АРТ(САР) схемаси билан танишиш.**

Автоматик ростлаш тизимларини функционал ва структуравий схемаларини тузиш усулларини ўрганиш. Кончилик корхоналари автоматлаштиришда қўлланиладиган АРТларнинг хусусиятларини ўрганиш.

### **2-мавзу: Автоматик бошқариш схемаларини тузиш.**

Кончилик корхоналарини автоматлаштиришда қўлланиладиган автоматик бошқариш схемаларини тузиш принципларини ўрганиш. Автоматик бошқариш схемаларининг ташкил этувчилари, ахборот олиш воситалари, ахборотни узатиш ваўзгартириш воситалари, технологик бошқариш объектига таъсир этиш воситаларини асосий турлари, ҳамда ишлаш принциплари билан танишиш.

### **3-мавзу: Ижро механизмларини ўрганиш.**

Ижро механизмларини кончилик корхоналарини автоматлаштиришда қўллашнинг асосий принциплари. Кончилик корхоналарини автоматлаштиришда қўлланиладиган ижро механизмларининг асосий турлари. Кончилик корхоналарини автоматлаштиришда қўлланиладиган ижро механизмларининг хусусиятларини ўрганиш.

### **4-мавзу: Датчикларнинг турлари ва ишлаши билан танишиш.**

Датчикларни кончилик корхоналарини автоматлаштиришда қўллашнинг асосий принциплари. Кончилик корхоналарини автоматлаштиришда қўлланиладиган датчикларнинг асосий турлари. Кончилик корхоналарини автоматлаштиришда қўлланиладиган датчикларнинг хусусиятларини ўрганиш.

### **5-мавзу: Сув ҳайдаш қурилмаларининг автоматлаштириш аппаратлари билан таништириш.**

Сув ҳайдаш қурилмаларининг автоматлаштириш аппаратларини қўллашнинг асосий принциплари. Кончилик корхоналарининг сув ҳайдаш қурилмаларини автоматлаштириш аппаратларининг асосий турлари. Сув ҳайдаш қурилмаларининг автоматлаштириш аппаратларининг хусусиятларини ўрганиш.

## ТАЪЛИМНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ШАКЛЛАРИ

Таълимни ташкил этиш шакллари аниқ ўқув материали мазмуни устида ишлаётганда ўқитувчини тингловчилар билан ўзаро ҳаракатини тартиблаштиришни, йўлга қўйишни, тизимга келтиришни назарда тутди.

Модулни ўқитиш жараёнида қуйидаги таълимнинг ташкил этиш шаклларидан фойдаланилади: 1) маъруза; 2) амалий машғулот.

Ўқув ишини ташкил этиш усулига кўра: 1) жамоавий; 2) гуруҳли (кичик гуруҳларда, жуфтликда); 3) якка тартибда.

**Жамоавий ишлаш** – бунда ўқитувчи гуруҳларнинг билиш фаолиятига раҳбарлик қилиб, ўқув мақсадига эришиш учун ўзи белгилайдиган дидактик ва тарбиявий вазифаларга эришиш учун хилма-хил методлардан фойдаланади.

**Гуруҳларда ишлаш** – бу ўқув топшириғини ҳамкорликда бажариш учун ташкил этилган, ўқув жараёнида кичик гуруҳларда ишлашда (3 тадан – 7 тагача иштирокчи) фаол рол ўйнайдиган иштирокчиларга қаратилган таълимни ташкил этиш шаклидир. Ўқитиш методига кўра гуруҳни кичик гуруҳларга, жуфтликларга ва гуруҳларора шаклга бўлиш мумкин.

*Бир турдаги гуруҳли иш* ўқув гуруҳлари учун бир турдаги топширик бажаришни назарда тутди.

*Табақалашган гуруҳли иш* гуруҳларда турли топшириқларни бажаришни назарда тутди.

**Якка тартибдаги шаклда** - ҳар бир таълим олувчига алоҳида- алоҳида мустақил вазифалар берилади, вазифанинг бажарилиши назорат қилинади.

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН

### ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

“SWOT-таҳлил” методи.

**Методнинг мақсади:** мавжуд назарий билимлар ва амалий

тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.



**Намуна:** Мобил қурилмалар учун Андроид операцион тизимининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

<b>S</b>	Ташиш жараёнида логистик усуллардан фойдаланишнинг кучли томонлари	Маҳсулотларни истеъмолчига етказиб беришнинг оптимал ташкил этилиши...
<b>W</b>	Ташиш жараёнида логистик усуллардан фойдаланишнинг кучсиз томонлари	Кам миқдорда маҳсулотлар ташишда тайёргарлик жараёнини узок давом этиши...
<b>O</b>	Ташиш жараёнида логистик усуллардан фойдаланишнинг имкониятлари (ички)	Маҳсулотларни истеъмолчига ўз вақтида, кепаркли миқдорда, энг кам сарф харажатлар билан етказиб бериш....
<b>T</b>	Тўсиқлар (ташқи)	Логистик марказларнинг кэнгмиқиёсда тарқлмаганлиги...

### «Кейс-стади» методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ходиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетиде амалий вазиятлардан

иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

### “Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
<b>1-босқич:</b> Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш;</li> <li>✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда);</li> <li>✓ ахборотни умумлаштириш;</li> <li>✓ ахборот таҳлили;</li> <li>✓ муаммоларни аниқлаш</li> </ul>
<b>2-босқич:</b> Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш;</li> <li>✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш</li> </ul>
<b>3-босқич:</b> Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўллари ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш;</li> <li>✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш;</li> <li>✓ муқобил ечимларни танлаш</li> </ul>
<b>4-босқич:</b> Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш;</li> <li>✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш;</li> <li>✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш</li> </ul>

**Кейс.** Маълум бир вақт оралиғида Логистик марказга олиб келинган юкларнинг ҳажми марказдаги омборларда сифимидан катта экан. Шу боисдан юкларни сақлаш бўйича муаммо вужудга келди.

#### Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг(индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Юкларни қайси қисмларини омборларга жойлаштириш, қайси қисмини истеъмолчиларга жўнатиш муаммосини ҳал қилинг (жуфтликларда).

## «ФСМУ» методи

**Технологиянинг мақсади:** Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

### Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

### Намуна.

**Фикр:** “Логистик тизим – материал ва унга ҳамроҳ бошқа оқимларни бошқарувчи ва бозор иқтисодиёти шароитида ўзининг иқтисодий-ташкилий мақсад ва механизмларига мувофиқ фаолият кўрсатувчи мураккаб ташкилий-технологик тузилмадир.”.

**Топширик:** Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

### **“Инсерт” методи**

**Методнинг мақсади:** Мазкур метод ўқувчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билмларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод ўқувчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

### **Методни амалга ошириш тартиби:**

- ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;
- янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намоёниш этилади;
- таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда талабалар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

<b>Белгилар</b>	<b>1-матн</b>	<b>2-матн</b>	<b>3-матн</b>
“V” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

### **Венн Диаграммаси методи**

**Методнинг мақсади:** Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

**Методни амалга ошириш тартиби:**

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;
- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадилар;
- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

### **III. НАЗАРИЙ ТАЪЛИМ МАТЕРИАЛЛАРИ**

**1-Мавзу Конларда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш.**

**Режа:**

1.Бошқаришнинг автоматик системаси

2.БАС синфланиши.

3.БАСни тайёрлашда стандартлаштириш

4.Ер ости лаҳм ўтиш ва қазиб олиш комплекслари машиналарини юкламасини автоматик ростлаш.

5.Комбайн электр двигателининг юкламасини автомат ростлаш

### **1.1. Бошқаришнинг автоматик системаси.**

Бошқаришнинг автоматик системаси деб, технологик жараёнларнинг берилган дастур асосида утишини одам иштирокисиз таъминлай оладиган бошқарувчи ва бошқарилувчи системаларда иборат техник қурилмалар системасига айтилади. Технологик машинани (умуман ҳар қандай иш обьектини) ишга тушириш, тухтатиш, ҳаракат йўналиш ва тезлигини узгартириш каби ишларни бажариш учун хизмат қиладиган автоматик бошқариш системаси (1,2 - расмлар), обьектнинг бирор технологик параметрини (ҳарорат, босим, материаллар сатҳи баландлиги, тезлик, намлик ва бошқалар) технологик жараён давомида ростлаб (барқарорлаштириб) туриш учун хизмат қиладиган автоматик ростлаш системалари еки обьектнинг технологик қонунга мувофиқ, узгартириш системалари, технологик жараёни назорат, химоя ва сигналлаш вазифаларини ва ҳоказоларни одамнинг бевосита иштирокисиз бажариш учун хизмат қиладиган техник қурилмалар бошқаришнинг автоматик системаларини ташки қилади. Бошқаришнинг автоматлаштирилган системаси (БАС) деб, ахборотларга ишлов беришни ЭХМ ёрдамида автоматлаштириш ҳамда бошқариш масалаларининг ечимини иктисодий - математик усуллар асосида топиш ва бунда одамнинг иштирок этишини қўлда тутадиган қўп босқичли мураккаб системалар комплексга айтилади. Бу система бошқариш тўғрисидаги ечимларнинг пишиқ ва асосланган бўлишини, бошқаришга жараёнини йўқори оперативлик ва тезликларда утишини таъминлаши ва бошқарувчи звено (одам) нинг меҳнат фаолиятини енгиллаштиришни қўлда тутайди. Янги прогрессив техника (ЭХМ) ва янги методлар билан таъминланиши туфайли бу системада бошқариш меҳнати жадаллашади.



Бундай система куйидаги учта вазифани бажаради:

- 1) бошқарилувчи объект тўғрисидаги ахборотларни туплаш ва узатиш;
- 2) ахборотларга ишлов бериш ва бошқарувчи сигнал хосил қилиш;
- 3) бошқарилувчи объектга бошқарувчи таосир курсатиш.

## **1.2. БАС синфланиши**

Бошқаришнинг автоматлаштирилган системаларида йўқоридаги вазифаларнинг биринчи иккитасини электрон ҳисоблаш машиналари (ЭХМ) бажаради. Объектга бошқарувчи таосир курсатиш вазифасини бошқарувчи машиналар (ЭХМ) дан олинган ахборотлар асосида бошқарувчи одам бажаради. Шунинг учун бошқаришнинг автоматлаштирилган системаси "Одам - машина системаси" деб аталади.

БАС синфланиши.

Бошқариладиган системаларнинг мураккаблиги, бажарадиган вазифаси, ишлаб чиқариш характери, бошқарилувчи объект характери, погонаси ва бошқаларга караб БАС куйидаги синфларга булинади:

1. Бошқариш даражаси буйича;

1. Умумдавлат БАС (УБАС) - умумдавлат хужалигини режалаштириш ва бошқариш учун мамлакатни ягона автоматлаштирилган алоқа системаси ва давлат ҳисоблаш маркази тармоклари базасида информациялар туплаш ва уларга ишлов беришнинг автоматлаштирилган системаси.

2. Соҳа буйича БАС (СБАС) - министрлик доирасидаги БАС бўлиб, вазирликка тегишли ташкилотларни алоҳида (автоном) еки УБАС таркибида бошқариш.

3. Территориал БАС - маомурий территориал раёнлар (республика, улка, туман, шаҳар ва бошқалар) ни алоҳида холда еки СБАС ехуд УБАС таркибига кирган холда бошқариш.

4. Ишлаб чиқариш, бирлашма (фирма) БАС - ишлаб чиқариш бошқармалар (фирмалар) ни алоҳида еки СБАС, ёхуд УБАС таркибида булгани холда бошқариш.

5. Корхона БАС (КБАС) - ишлаб чиқариш корхоналарини алоҳида холда еки бирлашма БАС, ёхуд фирма БАС таркибига кирган холда бошқариш.

2.Бошқариш обьектининг характери буйича:

1.Технологик жараёнларни бошқаришнинг автоматлаштирилган система (ТПБАС) - технологик жараёнларни бошқариш учун қўлланилади.

2.Ташкилий бошқаришнинг автоматлашган система (ТБАС) - иктисодий ва социал системаларда хизматчилардан.

3.Бошқаришнинг йигма (интеграл) системаси - БАС ва ТПБАС ни ягона бир системага бирлаштиради.

3.Функционал қўлланилиши буйича:

Режа ҳисоблари (РХБАС); моддий техника таоминоти (МТТБАС); давлат статистикаси (ДСБАС); илмий техника прогресси (ИТБАС) ва бошқа синфларга булинади. Одам узининг психологик сифатларига кура, ихтисослашган билимга эга булиши ва бошқаришда йўз бериши мумкин бўладиган вазиятларни яхши билиши керак. У бошқарувчи ЭХМ томонидан берилган маълумотларни кабул килиб, уларга комплекс ишлов бера оладиган ва уз вақтида энг макбул ечим кабул кила оладиган буғин сифатида хизмат қилади. Машина (ахборот комплекси) эса маълумотларга йўқори аниқликда, катта тезликда ишлов бериш, узок муддат нуксонсиз - бир меъерда ишлаб олиш афзалликлари билан бошқариш жараёнида катнашади. Ишлаб чиқариш жараёнида одамнинг иштирок этиши бошқарувчи система олдига куйилган, ечилиши керак бўлганмасаланинг кай даражада ишланганлиги ва формаллаштирилганлигига боғлиқ. Одам бутун системанинг иши давомида ахборотларга ишлов бериш технологиясини (услуглар, кетма - кетликлар ва бошқа коидаларни) тайёрлашда актив иштирок этади, техника хизматини бажарадиган оператор вазифасини хам бажаради, ахборотларга ишлов бериш босқичларида маслахатчи сифатида иштирок этади, бошқариш жараёнларида узил - кесил ечим топиш учун керак бўладиган алохида материаллар (топшириклар) ни таерланди. Булардан ташқари, шуни хам ҳисобга олиш керакки, бошқарувчи машиналарнинг хеч бири узи учун бошқариш дастурини (алгоритмини) узи таерлай олмайди, бундай автомат машиналарнинг хаммаси одамнинг эхтиёжи учун хизмат қилади.

БАСни тайерлашда стандартлаштириш

Бошқаршнинг автоматлаштирилган системаларини таерлашда йўқори сифатли автоматика элементлари блоклари, электрон ҳисоблаш ва бошқариш машиналарининг комплексларини вужудга келтириш катта роло уйнайди. Улардан унумли фойдаланиш масаласини рационал хал этиш БАС нинг ҳамма элементларининг техник - норматив курсаткичларини давлат стандартлари даражасига кўтаришни талаб қилади. Давлат стандартида техник норматив хужжатлар, БАСни тузишдаги талаб, коидалар ва нормалар комплекси берилган бўлади. БАС таерлаш соҳасидаги ҳамма ташкилоти ва корхоналар, шунингдек, БАСни ишлатувчи, бошқа соҳалардаги ҳамма ташкилот ва корхоналарниг бунга амал қилиши мажбурийдир.

### **1.3. БАСни тайёрлашда стандартлаштириш**

БАС элементларининг оптимал ва йўқори сифатли булиши, фан - техника тараққиёти ва ишлаб чиқариш соҳаларининг бирлиги, узаро боғланишини таоминлаш БАС ва унинг элементларининг давлат стандарти нормативлари асосида таерланган булишини талаб қилади. Автоматика элементлари ва ЭХМ блоклари ҳам системаларига нисбатан давлат стандарти жорий қилиниши туфайли, ҳозирги вақтда бошқаришнинг жуда мураккаб автоматлаштирилган системаларини вужудга келтириш имкониятлари яратилмоқда ва машинасозлик соҳасида қўлланилмоқда.

Фойдали қазилмани қазиб олиш машиналарини ва комплексларини ишлатиш бир қанча қийинчиликлар билан боғлиқ. Бу қийинчиликларга қуйидагиларни мисол қилиш мумкин:

- қазиб олиш жойи доим сурилиб туриши сабабли уларни ҳам суриб туриш керак
- фойдали қазилманинг қаттиқлиги, ўлчамлари (баландлиги ва ажратиб олинадиган қалинлиги) ўзгариб туриши
- шахта ҳавосида портловчи газларнинг ва чангларнинг мавжудлиги
- намгарчиликнинг кўплиги ва бошқа омиллар

Кўпинча бир вақтда бир неча операцияларни бажариш керак бўлади, масалан комбайннинг тезлигини ўзгартириш, ишчи органнинг ҳолатини ўзгартириш ва мустаҳкамлагичларни бошқариш ва ҳ.к.

Бу ишлар кончилардан оғир шароитда жадал жисмоний ва ақлий меҳнат қилишни талаб қилади.

Ўзиб олиш комплексларини автоматлаштириш билан қуйидагиларга эришиш мумкин:

- машиналарнинг электр юритмалари қувватидан тўлиқ фойдаланиб, уларнинг унумдорлигини оширишга;
- фойдали қазилманинг (кўмирнинг) сифатини ошириш ва таннархини камайтиришга;
- машинанинг динамик хусусиятларини яхшилаш, ишончилигини ошириш, ишлаш муддатини оширишга;
- қазиб олиш машиналарини бошқаришни шахтанинг автомат бошқариш тизимиغا қўшишга;
- кончиларни машаққатли меҳнатдан озод қилишга.

Ўзиб олиш комплексларини автоматлаштиришга, шахтадаги шароитларга ва бошқариш тизимларига қўйиладиган умумий талабларга боғлиқ бўлган бир қанча талаблар қўйилади, жумладан:

- хавфсизлик қоидаларига жавоб бериши керак;
- ишлашда ишончли бўлиши лозим;
- комбайннинг узатиш (подача) тезлигини ростлашни таҳминлаш;
- ишчи органларининг ҳолатини пластнинг профилида (шаклида) ростлашни таҳминлаш. Бунга сабаб шуки ишчи орган резецлари билан кўмирга қўшиб тепаси ва пастадаги тоғ жинсларини қазиб олмаслиги керак.

Шу билан бирга автомат бошқариш тизими комбайнни қуйидаги ҳолатларда автомат равишда тўхтатишни таҳминлаш лозим:

- забой конвеери тўхтаб қолганда;
- механизациялаштирилган мустаҳкамлагичларнинг сурилган сексиясидан комбайн белгиланган масофадан узоқлашиб кетганда;
- комбайн йўлида тўсиқлар учраганда;

- комбайн ишлаётган жойда ва лавадан чиқаётган ҳаво таркибида метан газининг миқдори меёридан ошиб кетганда;
- сув пуркаш қурилмасига сув келиши тўхтаб қолганда;
- комбайннинг тезлиги нол ҳолатига тушганда.

Комбайн электр двигателининг юкламасини автомат ростлаш

Ўзиб олиш комбайнининг электр юритмасига тушадиган юклама қазил ва юклаш органларидаги қаршилик кучлари билан белгиланади. Бу қаршиликлар ўз навбатида қазил олинаётган фойдали қазилманинг физикавий -механикавий хусусиятларига ва узатиш (подача) ҳамда кесил тезликларининг ўзаро нисбатига боғлиқ бўлади.

Двигателнинг ишлашини ростлаш авторегулятор (авторостловчи) воситасида амалга оширилади. Бу регулятор узатиш тезлигини ўзгартириш йўли билан двигателнинг белгиланган юкламасини бир хилда ушлаб туради. Регулятор комбайннинг таркибида бўлади.

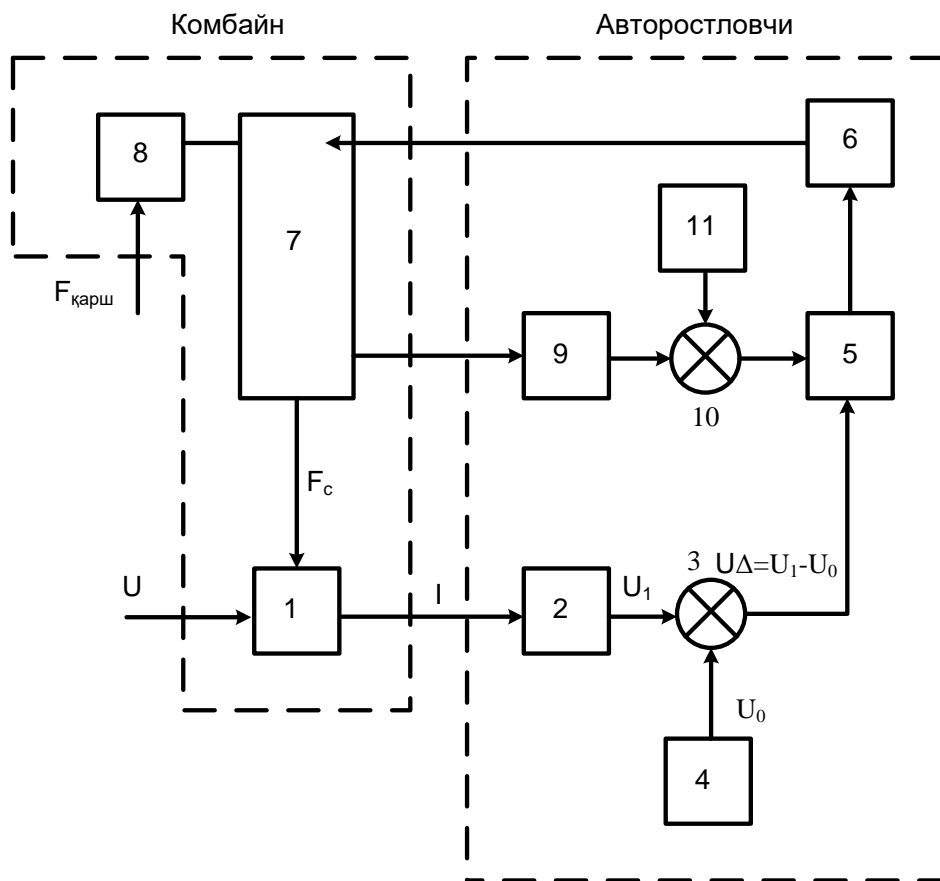
Ростланувчи кўрсаткич сифатида двигателнинг токи қабул қилинади, чунки бу ўлчов ток трансформаторларини юклама датчиклари сифатида фойдаланишга имкон беради. Бунинг асосида тузилиши бўйича оддий ростлаш ва бошқариш бўйича қулай ростловчи восита барпо қилинади.

Кон машиналарини юкламаларини автоматик ростлашнинг қуйидаги вариантлари бўлади:

- 1) узатиш тезлигини ўзгартириб
- 2) қирқиш тезлигини ўзгартириб
- 3) узатиш ва қирқиш тезлигини ўзгартириб

#### **1.4. Ер ости лаҳм ўтиш ва қазил олиш комплекслари машиналарини юкламасини автоматик ростлаш.**

Узатиш тезлигини ўзгартириб автоматик ростлаш тизимининг соддалаштирилган функционал схемаси қуйидаги чизмада келтирилган:



- 1- электр юритма двигатели
- 2- ток датчиги (ўлчов ток трансформатори)
- 3- таққослаш элементи
- 4- топшириқ берувчи қурилма
- 5- кучайтиргич
- 6- электр гидравлик ўзгартирувчи (золотникли соленоид)
- 7- гидравлик насос
- 8- гидродвигател
- 9- тезлик датчиги
- 10- таққослаш элементи

11- узатиш тезлигини максимал қийматини бериш қурилмасидан

Юкламани авторостлагич таркибига 2-ток датчиги (ўлчов ток трансформатори), 3-таққослаш элементи, 4-топшириқ берувчи қурилма, 5-кучайтиргич, комбайннинг 7-гидравлик насосига таъсир кўрсатувчи 6-электрогидравлик ўзгартиргичи (золотник ва соленоид)лар киради. Ўирқиш органига юклама ўзгарганда, масалан, қаттиқлик ошганда 1- электр юритма

двигателининг И токи ошиб, 2-ток датчиги (ўлчов ток трансформатори) нинг чиқишидаги У1 кучланишнинг ортишига олиб келади.

Бу эса 3-таққослаш элементида кучланишлар фарқи пайдо бўлади ва 5-кучайтиргичда кучайтирилиб 6- соленоидга берилади. У золотникга таёсир кўрсатиб ва ёрдамчи плунжерли насосган 7-гидравлик насосга мой келиб, 8-гидродвигател тезлиги(комбайнни сурилиш тезлиги) камайиб, натижада юкламанинг берилган қиймати тикланади.

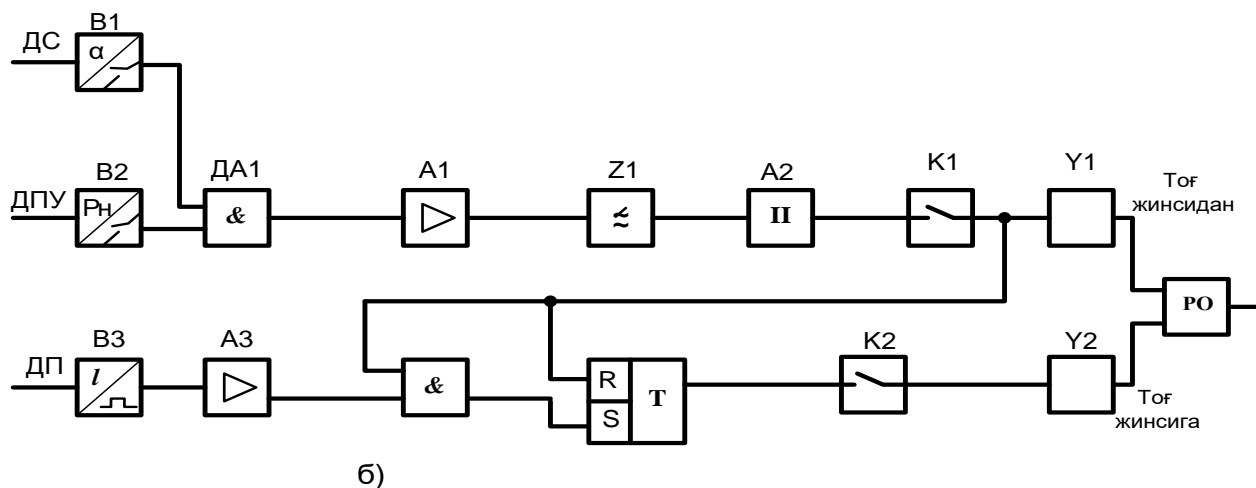
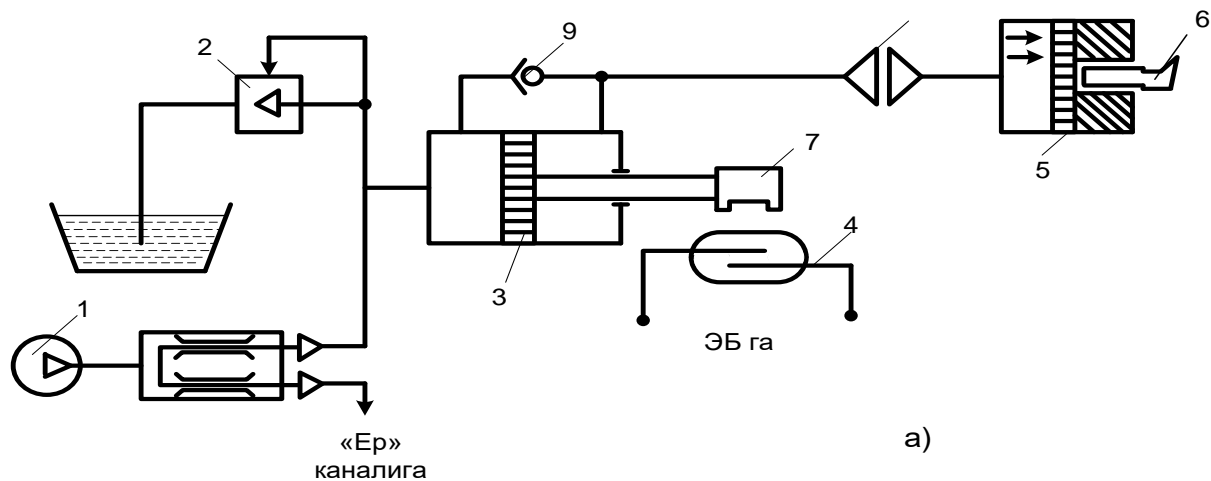
Узатиш тезлигини ростлаш учун тизимда 9-тезлик датчиги, 10-таққослаш элементи ва 11- узатиш тезлигини максимал қийматини бериш қурилмасидан ташкил топган контур кўзда тутилга

Комбайннинг пласт шакли оралиғида ҳаракатланишини автомат бошқариш

Кўмир пласти қалинлигининг ўзгариши, конвейерда йўкнинг тикилиб қолиши, комбайннинг конвейердан белгиланган масофадан узоқлашиши ва шунга ўхшаш бошқа сабаблар ишчи органларнинг тоғ жинсларига кириб қолишига олиб келади. Ишчи органларни фақат кўмир бўйича ҳаракатлантириш учун, уларни қўлда бошқариш анча қийинчиликлар билан боғлиқ. Ўўлда бошқарганда кўмир кўпроқ қолиб кетиши ёки унинг таркибига тоғ жинслари қўшилиб сифати бузилиши мумкин. Ундан ташқари тоғжинсларининг қаттиқлиги йўқори бўлгани учун ишчи орган тишлари (резец)нинг ишлаш муддати камаяди, чунки тезроқ ишдан чиқади. Автомат бошқаришни қўллаганда бу камчиликлар минимал ҳолатга келтирилади ёки бунга бутунлай йўл қўйилмайди.

### **1.5.Комбайн электр двигателининг юкламасини автомат ростлаш**

Комбайнни пласт шакли оралиғида ҳаракатланишини автомат бошқариш учун кўмир -тоғ жинсини чегараси датчигидан фойдаланилади датчиклар қўйидаги вариантларда жойлаштирилади.



РУБИН - қазиб олиш органини ростловчи схемаси

а - гидравлик қисми; б - электрон қисми

1- йўритма;

2-қуйўвчи клапан;

3- электрогидропереклйўчател кузатувчи золотнигининг поршени;

4-герметик контакт (геркон);

5-поршен;

6-кескич;

7-доимий магнит;

8-

9-

ДС - синхронловчи датчик,

ДПУ - тоғ жинси-кўмир чегараси датчиги



ДА1 - ДС ва ДПУ дан келувчи сигналларнинг мос тушишини назоратловчи элемент.

A1, A2 - кучайтиргичлар

З - йўқори частотали филтър

A2, K1 - релели кучайтиргич

Й1, Й2 - ижро элементлари

ДП - йўл датчиги

ДА2 - мос тушириш элементи

ДА3 - алмаштириб улаш триггери

K2 - релели элемент

РО - ишчи орган

Ишчи органнинг резецлари(тишлари) тоғ жинсларига тегмаслиги учун 6-ўлчов резеци шундай ўрнатиладики, унинг кесувчи қисми ишчи резецлардан баландроқ бўлади. 6-ўлчов резеци, 5- поршенга тегиб туради. Поршеннинг иккинчи томонига гидравлик каналдан босим остида суйўқлик берилади. Суйўқликнинг босими 2-қуйўвчи клапан орқали ростланади.

Шундай қилиб 5-поршенга икки томонлама қарама-қарши йўналган кучлар - 6- резец томондан ўлчанадиган  $P_6$  ва 2-қуйўвчи клапан томонидан суйўқлик босими остидаги  $P_c$  таъсир қилади. Кўмир қазилаётганда  $P_6 = P_c$  бунда 6 резец ва 5 поршен тизими кўзгалмайди. Агар ишчи орган тоғ-жинсини қазишни бошласа  $P_6 > P_c$  бўлади - яҳни тоғ жинсининг қаттиқлиги кўмирникидан катта бўлгани учун резец - 6 томонидан босим кучи ортади. Бунинг натижасида 5-поршен сурилади, электрогидропереклйўчателнинг поршени - 3 га ўнг томондан босим ортади ва у чапга сурилади. 3 поршен билан унинг штокига ўрнатилган ўзгармас магнит ҳам сурилади ва 4 - геркон уланади. Резец - 6 яна кўмирга ўтганда  $P_6$  босим камаяди, 3-поршеннинг ўнг томонидаги босим камаяди ва у ўнгга сурилади. 4 - геркон узилади.

РУБИН тизимининг электрон қисми учун 4 - герконнинг уланган ҳолати 6-резецнинг тоғ жинсида эканлигига ва узилган ҳолати кўмирда эканлигига мос келади. Электрон қисмидаги ДС кўмир орасида тасодифий учраб қоладиган тоғ жинсларини назорат қилиш вазифасини бажаради. Агар

тоғ жинси тасодифий бўлмаси ДПУ ва ДС датчикларидан келаётган сигналлар ДА1 элементи киришида мос тушса, унинг чиқишидаги сигнал А1, 3, лардан ўтиб А2, К1 релели кучайтиргичдан Й1, ижро элементига узатилади бу каналдан келадиган сигнал РО-ишчи органни тоғ жинсидан кўмир томонга силжитади. Бундан кейин ДПУ датчигидан келаётган сигнал тўхтаса Й1 ижро элементи РО-ишчи органни шу ҳолатда сақлайди. ДП датчик ўтилган йўл масофасига ростлаб қўйилади. Комбайн ушбу масофани ўтганидан кейин ДП дан А3 орқали сигнал ДА2 га келади, бунга яна К1 элементидан сигнал келади, бу сигналлар мослаштирилиб ДА3 ва К2 - релели элемент орқали Й2 ижро элементига узатилади. Й2 элементи “Тоғ жинсига” командасини ҳосил қилади ва ишчи органни тоғ жинси томонга силжитади. Ишчи орган тоғ жинсига етганда ДПУ датчигидан “Тоғ жинси” сигнал беради. Бунда К1 элементдан ДА3 элементига (триггерга) тегишли сигнал келади. ДА3 алмаштириб уланади (яҳни ўчади) К2 ва Й2 ўчади.Й1 -ижро элементидан чиқадиган сигнал РО ишчи органни тоғ жинсидан кўмир томонга силжитади. Шу тарзда комбайннинг ишчи органи кўмир қатламини қазиб боради.

Ўазиб олишда ва скважинларни бурғулашни автоматлаштириш жараёнида портлатиш учун қазиладиган скважиналарни бурғилашни автоматик бошқариш тизимлари алоҳида ўрин эгаллайди. Бурғулаш жараёнини бошқариш (АСУ ТП) нинг барча турлари кўзда тутилган. Демак АСУ ТП карғер ва кон корхоналарининг келажагида ҳам ўз аҳамиятини сақлаб қолади.

Фойдали қазилмаларни қазиб олишда бурғулаш станокларини автоматлаштириш бурғилаш станогидан қувватидан унумли фойланиш, фойдали қазилма қазиб олиш хажмини ошириш ва таннархни камайтириш имконини беради.

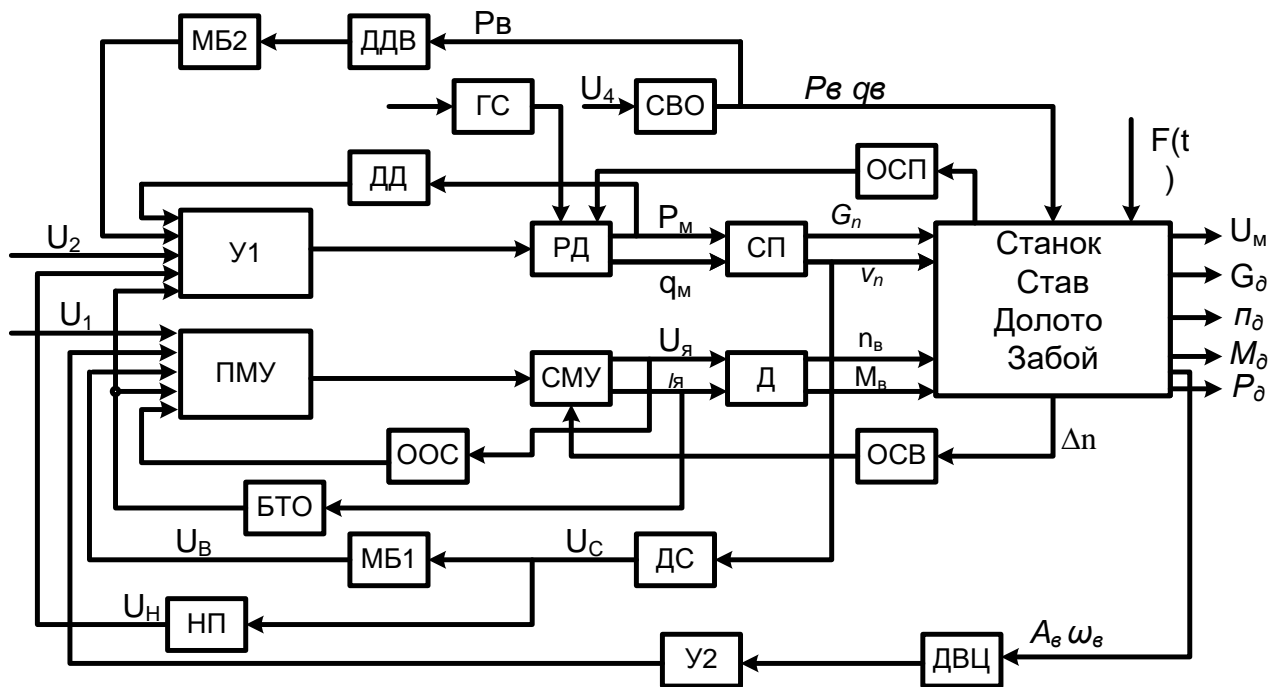
Бурғулаш станокларини ишлаш режими технологик бурғулаш параметрлари билан характерланади. Бурғулаш станоклари кутилмаган кон жинслари қаттиқлиги нихоят даражада ортиб кетиш шароитида ишлашига тўғри келади.

Бундай ҳолда, кон жинсларини бурғулашда қўл меҳнатидан фойдаланиш йўқори самарадорликни таҳминлаш имконини бермайди.

Бурғулаш жараёнларини автоматлаштириш нисбатан катта имкониятларни назарда тутди. Яхши бурғулаш принципини танлаш муҳим ҳисобланади. Маҳлумки бошқариш принципи ва бурғулаш режимларини оптималлаш ҳар хил: бурғулаш моделидан фойдаланиш; бурғулаш модели ва экстремум қидиришдан фойдаланиш; Тоғ жинсларини ўхшашлигидан; экстремум қидиришдан; кидирмасдан экстремал созлашдан; тебраниш параметрларини бошқаришдан ва ҳ.к.

Шарошкали станокларни бошқариш тизимлари, бурғулаш моделидан фойланиб, кўпалоқали тизимга тегишли ва бурғулаш параметрларини оптималлаш технологияси асосида қаттиқ жинслар функциясини тартибга солиш принципини бажаради.

Ўқ бўйлаб йўқламани бошқариш каналидан келадиган босим регулятори РД (регулятор давления), кучайтиргич У1 ва босим датчиги (датчик давления) ДД, ёпиқ контурдаги босимни  $p_m$  цилиндрга бошқаради. Берилган сигнал таҳсирида қўлда И2 ўрнатилади ва Ин сигнал қарама-қарши пропорционал тезлик оширилиб У1 кучайтиргичга киради. Ин сигнал йўлини чизиксиз тубдан ўзгартириш НП (Нелинейного преобразования) блокига Ис сигнали тезлик датчиги ДС га узатиб беради.



1-расм. “Режим-2НМ” бурғулаш режимларини бошқариш тизимларини функционал схемаси.

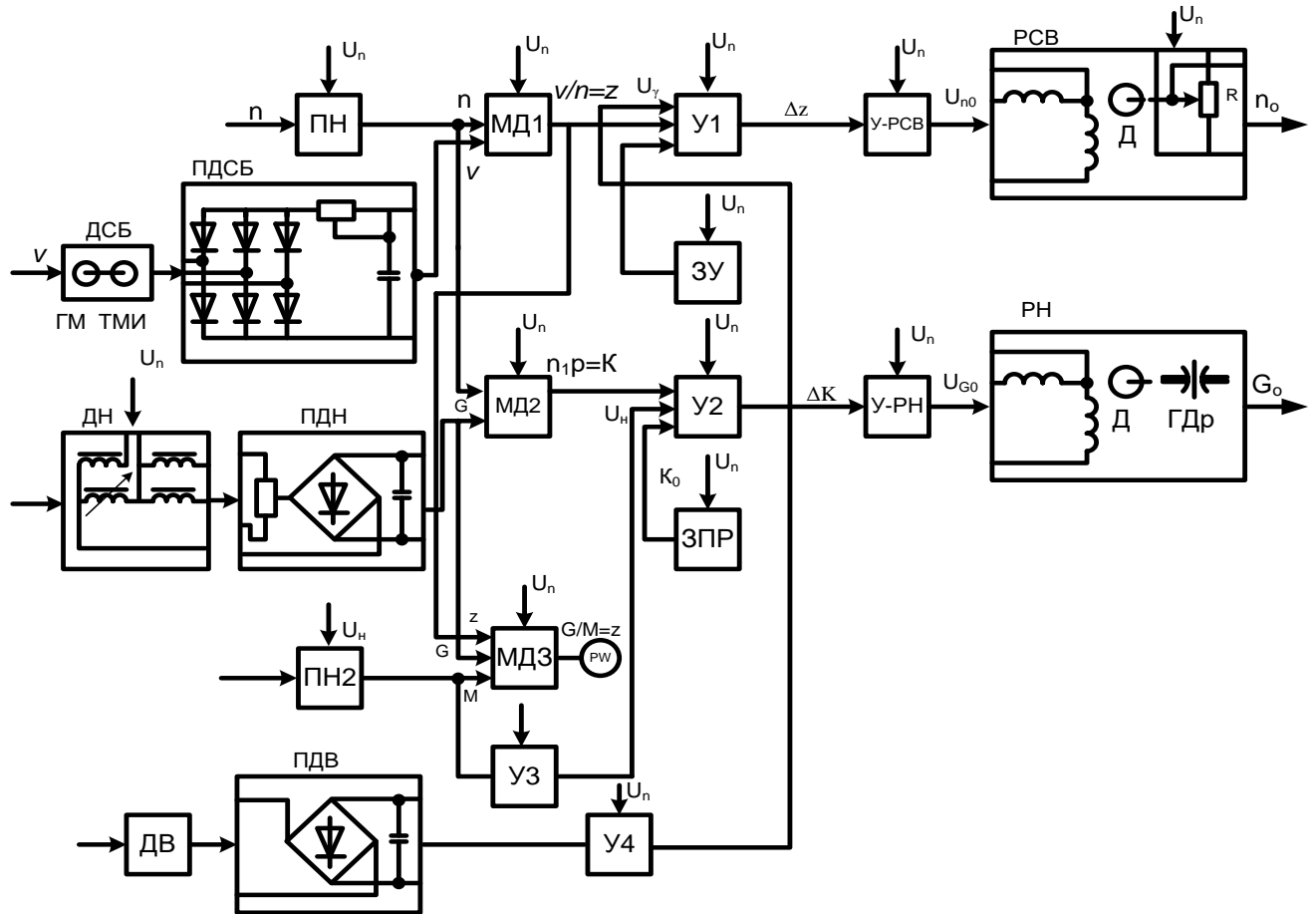
Айланиш частотасини бошқариш канали нв куйидагилардан ташкил топган: ўзгармас ток двигатели Д, магнит кучайтиргич СМУ, оралик магнит кучайтиргич ПМУ, қайтиш алоқани таҳминловчи ООС. Ўрнатилган кучланишлар У1 ва оралик магнит кучайтиргич ПМУ га узатилади. Бунда У1 кучланиш операторга қабул қилинади. Кучланиш Ув масштаб блоки МБ1 дан олинади. Бу ерда МБ1 Ус сигнални чизиқли ўзгаришда ташкил қилади. Шунинг учун долотанинг пропорционал узатиш тезлиги ўзгаради. Ўрганилаётган автомат бошқариш системаси САУ икки канал ва ўқ чизиқли зўриқмани ростлашга нисбатан иккинчи даражали ҳисобланади.

Токни чегаралаш блоки иккита нимблокдан иборат:

- 1) Айланиш частотасининг ростлашга хизмат қилади.
- 2) Ўқ чизиқли зўриқмани ростлашга хизмат қилади.

Агар двигател Д нинг якор токи  $I_{я}$  рухсат этилган қийматдан ошиб кетганда бу ҳақдаги сигнал ростловчига тушади ва ўқ чизиқли зўриқма  $\Gamma_{ни}$  ва айланиш частотаси  $n_{в}$  ни пасайтиради. Ўқ чизиқли зўриқмани пасайиши двигател айланишини тўхтатмасдан, двигателга тушадиган зўриқмани автоматик пасайтиради. Вибрациядан химояланиш контури куйидаги қурилмалардан иборат: Вибрация датчиги ДВЦ, кучайтиргич У2. Бу ерда

вибрация датчиги амплитуда ва вибрация тезлигининг ўзгаришини аниқлайди. У2 эса регуляторга кираётган айланиш частотаси сигнали билан тахминлайди. Агар вибрация кўрасткичлари рухсат этилган қийматдан ошиб кеца айланиш частотаси автоматик равишда пасайтирилади. Ўаво босимининг ошиб кетишидан ҳимоя Ўаво босими датчиги ДДВ (тизимга берилаётган тоза ҳаво СВО).



2- расм. “Режим -СВ” бурғулаш режимининг автоматик бошқариш блок структураси

3СБШ-200Н бурғулаш станогини “Режим -СВ” автоматик бошқариш тизимини режимлари Таркибига кирувчи сисемалар: ҳисоблаш қурилмаси, учта кўпайтириш-бўлиш блоклари йиғилган (МД1, МД2, МД3) ва 4 та кучайтиргичлар (У1, У2, У3, У4); кучланишни ўзгартиргичлар ПН1, ПН2 ва ПДСБ, ПДН, ПДВ сигнал датчиги тегишли равишда бурғулаш инструментини айланиш частотаси  $n$  йб ўзгартиргичлар, айлантириш моменти  $M$ , бурғулаш тезлиги  $v$  (ДСБ), ўқ чизикли зўрикма  $\Gamma$  (ДН), вибрация  $\gamma$  (ДВ); ЗУ ва ЗПР ларнинг бурғулаш инструменти бир айланишидаги чуқурлиги  $z$ , бурғулаш

режими кўрсаткичи  $K$ ; РСВ ва  $R_n$  регуляторлари, У-РСВ кучайтиргичлари, У-РН бурғилаш инструментининг айланиш частотаси ва забойдаги ўқ чизиқли зўриқма, ҳамда ростлаш тизими датчиги.

Бурғилаш инструменти айланиш частотасига пропорционал сигнал ўзгартиргич орқали кўпайтириш-бўлиш қурилмасига киришига узатилади. Иккинчи кириш МД1 га бурғилаш тезлиги ДСБ датчиги пропорционал бурғилаш тезгили  $\nu$  сигналини узатади. МД1 қурилмаси чиқишида У 1 га қўйилаётган  $z$  сигнал (ушбу бурғилаш инструментининг бир марталик айланишидаги бурғилаш чуқурлигидаги бурғилаш тезлигига чизиқли боғлиқ) танланади ва датчик ёрдамида оптимал чуқурлик билан солиштирилади.

Учинчи кириш У1 га вибрацион датчиги ва кучайтиргич У4 орқали тўғирланган сигнал узатилади. Кучайтиргич чиқиши У1 да сигнал  $\Delta z$  танланади. Бу ерда  $\Delta z$  бурғиланаётган чуқурлик ва оптимал чуқурликлар фарқи. Сигнал бурғилаш инструменти айланиш частотасини ростловчи қурилма киришига узатилади. Пропорционал ўқ чизиқли зўриқма  $\Gamma$  сигнали ўзгартиргич орқали зўриқма датчиги МД2 га узатилади. Иккинчи киришга пропорционал айланиш частотаси тушади.

### **Саволлар:**

1. Мутадил бошқариш тизими.
2. Узлуксиз локал тизимлар таҳлили.
3. Погонали таъсир (Ф-эгрилик) ҳақида маълумот.
4. Импульсли таъсир (С-эгрилик) ҳақида маълумот.
5. Синусоидал таъсир ҳақида маълумот.
6. Инерциясиз булинма ҳақида маълумот.
7. Инерциялик булинма ҳақида маълумот.
8. Дифференциал булинма ҳақида маълумот.
9. Интегралловчи булинма ҳақида маълумот.
10. Тебранувчи (тебранма) булинма ҳақида маълумот.
11. Узаро боламлик тизимлар.
12. Узаро боғланган ва компьютер ёрдамида бошқариладиган тизим.

## **Асосий адабиётлар**

- 1.Плашанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. Учебник. 2009г.
- 2.Пучкова Л.А., Пивняка Г.Г. Электрификация горного производства 2008г.
- 3.Насритдинов Ш.Ф.Кон электромеханикаси.Ўқув қўлланма. 2,3- қисмлар. Тошкент-2000 й.
4. Ляхомский А.В, Фашиленко В.Н. Управление электромеханическими системами горных машин. – 2007г

## **Қўшимча адабиётлар**

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи.-Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. - 56 б.
- 2.Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабр -Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. -48 б.
- 3.Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. -488 б.
- 4.Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида. -Т.: 2017 йил 7 феврал, ПФ-4947-сон фармони.
- 5.Шуцкий В.И. «Электрификация подземных горных работ». Москва Недрa 2010г.
- 6.Гаврилов П.Д. и др. «Автоматизация производственных процессов» Москва. Недрa.2009г.

## 2- мавзу: Тоғ жинсларини қазииш ва юклаш ишларини

### автоматлаштириш.

#### Режа:

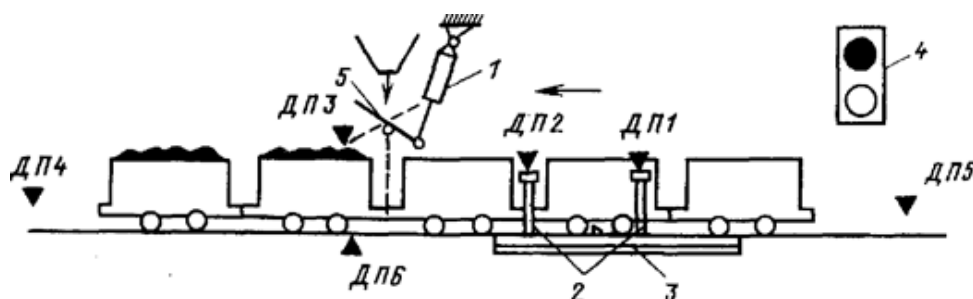
1. Юклаш ишларини автоматлаштириш.
2. Юклаш ишларини автоматлаштириш комплекслари.
3. Вагонеткаларни бўшатишни автоматлаштириш
4. Вагонеткаларни бўшатиш технологик схемаси.

### 2.1.Юклаш ишларини автоматлаштириш.

Юклаш ишларини автоматлаштириш қуйидаги бошқариш технологик операцияларини кўзда тутлади:

- вагонеткаларни конвейердан ёки бункердан юклаш;
- составни ҳаракат райтида ва вагонеткаларни алмаштириш мобайнида юклаш;
- вагонеткаларни алмаштириш мобайнида вагонеткалар орасидаги бўшлиқни ёриш;
- чангчиқармаслик;
- вагонеткадаги рудани зичлаш (керак бўлганда);
- вагонеткаларни юкланиш даражасини ва уларнинг аниқ ўрнатилишини назорат қилиш .

Бунда технологик операциялар берилган кетма-кетлиги, керакли ҳимоя ва блокировканинг автоматик равишда бажарилиши таъминланиши керак.



Чизма-1 – Автоматлаштирилган юклаш пунктнинг технологик схемаси.

Юклаш пунктларининг автоматлаштирилган комплекслари шахта вагонеткалари ва секцияли поездларни Юклаш учун хизмат қилади. Комплексининг таркибига (Чизма-1) маслостанция, гидравлик туртгич 3,



гидравлик узатма 1 ли вагонеткалар орасидаги бўшлиқни ёргич 5; Юклаш курилмасини остида жойлашган 2 – ишчи органли, вагонеткани юкланишини назорат датчиги ДП3 ва вагонеткани ҳолат датчиклари ДП1, ДП2 лар киради.

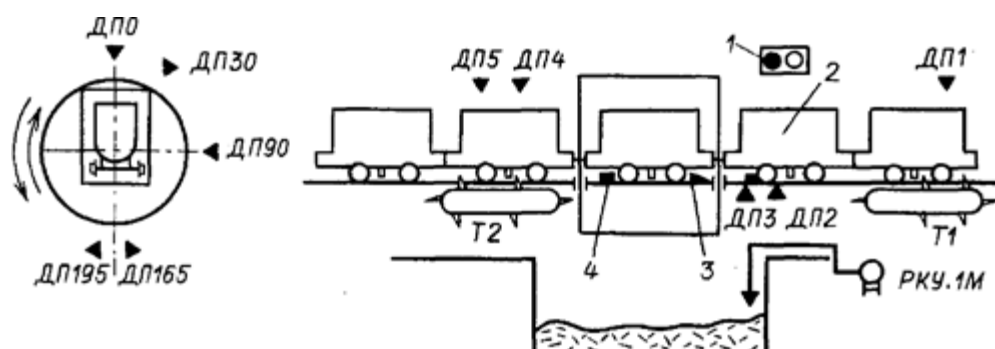
Вагонеткани юкланишини назорат датчиги вагонеткани юклаш жараёнида уни юкланишини назорат қилиб боради. Датчиклар туртгичга таъсир етиб улар йўкланаётганда вагонеткани тўхтатиб туради ва у тулгандан сўнг туртгичга гидравлик таъсир етиб, уни қўзғалишини таъминлайди ва жараён шундай давом этади.

Комплектнинг таркибига вагонеткаларнинг ҳолатини датчиклари киради. Датчик ДП1 биринчи бўш вагонни, туртгич зонасига кириб келишини назорат қилади ва машинистга таркибни юргизишни тақиқлайдиган, 4-светофорни қизил рангини улайди. Датчиклар ДП2 и ДП1 уларнинг зонасида вагонеткалар бўлмаганда, юклаш ишларини тўхтатиш ва светофорнинг яшил рангУн улашни амалга оширади. Датчик ДП3 вагонеткаларни тўлиб кетишини назорат қилади. Датчик ДП4 юклаш пунктини ишини тўхтатиш сигналинини беради. Датчик ДП5 Электровозни юклаш пунктидан чиқишини назорат қилади. Датчика ДП6 нинг сигналидан юклаш жараёнида вагонеткаларни снашда фойдаланилади.

## 2.2. Юклаш ишларини автоматлаштириш комплекслари.

Ёрик кузовли ва ости очиладиган вагонеткаларни бўшатишни автоматлаштиришда турли автоматлаштириш воситалари қўлланилади.

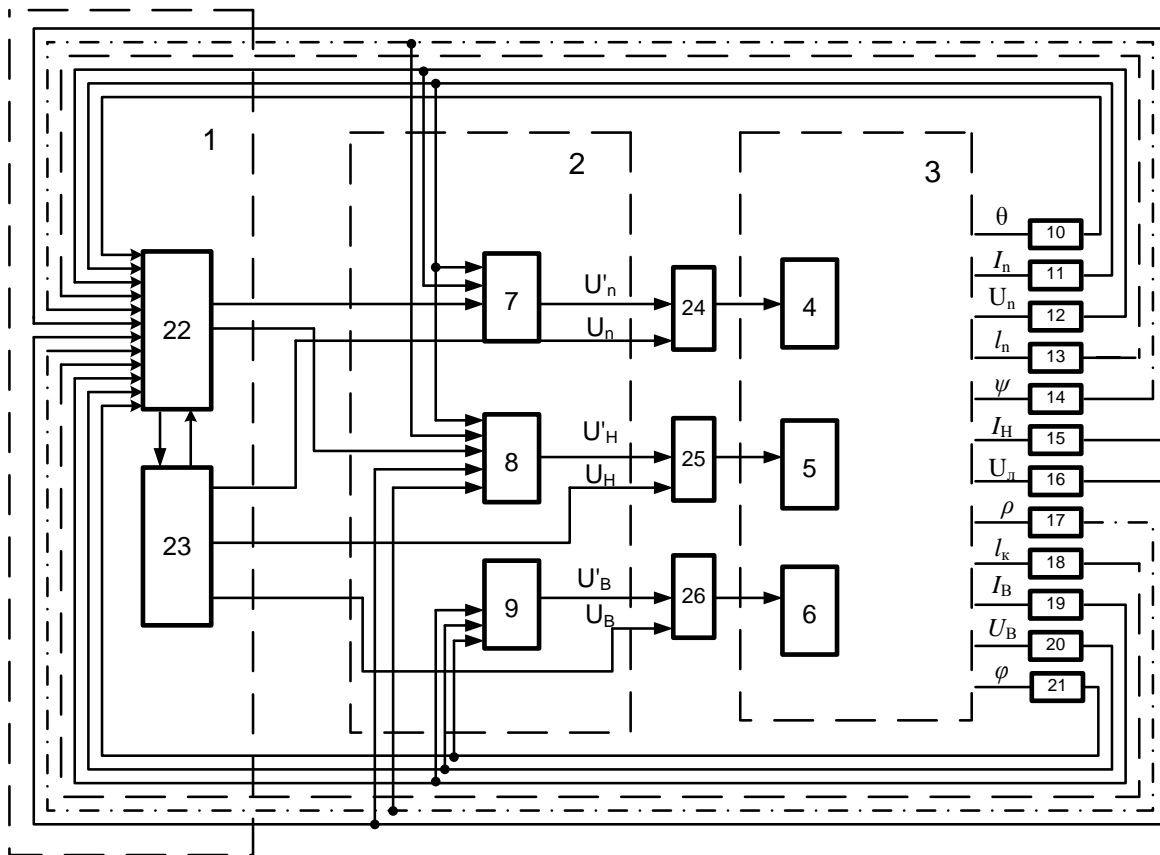
Ости очиладиган вагонеткаларни бўшатишни автоматлаштиришда, бушатиш станцияси, вагонеткани остини очиб-ёпадиган мослама билан жихозланади.



Чизма-2 – Автоматлаштирилган бўшатиш пунктининг технологик схемаси.

Бўшатиш хандагига состав келганда,электровоз ўтгач,оператор очувчи лижаларни юритмасини ишчи ҳолатга келтиради.Вагонеткалар тутиб тутувчи мосламаси қияликга келганда остки қопқоқ очилади.

Бир чўмичли экскаватор универсал машина бўлиб, кон-геологик шароитида мураккаб ишларни бажаради. Карьерларда асосан тўғри лоратали ва драглайнлар қўлланилади. Операцияларни кетма-кет бажарилиши бошқариш усули ва органлари, методлари ва ишлаб чиқариш ҳолатлари воситаларини назорат қилиш иккала машина учун яқин, шу сабабли бу машиналарни автоматик равишда бошқариш принциплари бир-биридан унчалик фарқ қилмайди.



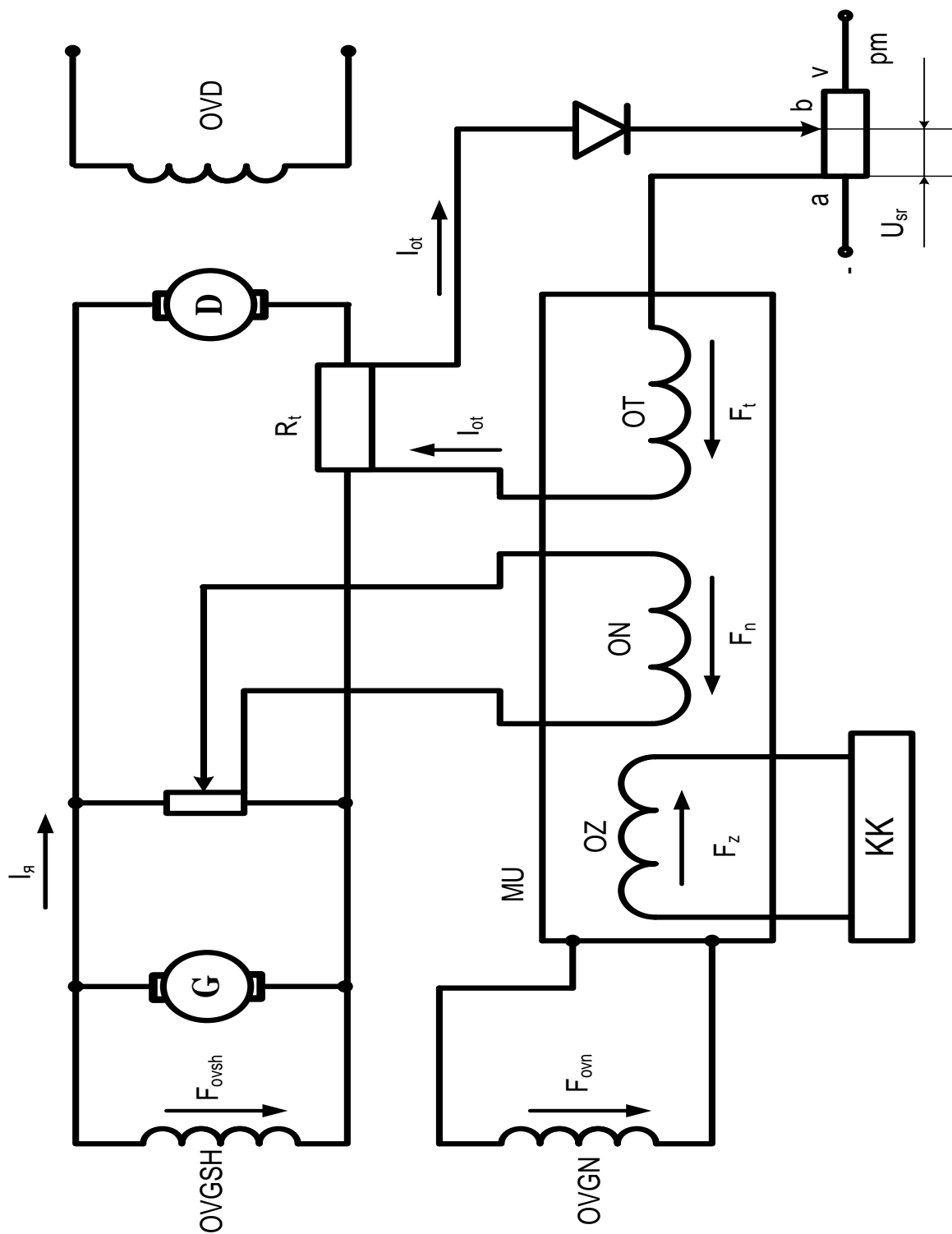
3-расм. Экскаваторни икки поғонали бошқариш тизимини соддалаштирилган схемаси.

1- юқори бошқариш уровени, 2- пастки бошқариш уровени, 3-бошқариш объекти, 4-6- кўтариш юритмаси, босим (тяга) ва экскаваторни бурилиши

билан бирга бошқариш тизимини кучайтиргич-ўзгартгич, 7-9-экскаваторни бурилиш, босим (тяга), кўтариш юритмаларини бошқариш тизими, 10-21-объектни филтёр билан ўлчаш параметрлари ва масштабларини тузилиши, 22-ҳисоблаш машиналарини бошқаришда индикацион қурилмалари билан параметрларни назорат қилиш, 23-экскаватор машинисти, 24-26-танлаб очиш режимлари,  $U_n$ ,  $U_n$ ,  $U_v$ ,  $U'_n$ ,  $U'_n$ ,  $U'_v$ - кучланиш, кўтариш юритмалари айланиш тезлигини мутаносиблигини таъминлаш, босим (тяга), бурилиши.

1-расмда икки поғонали экскаваторнинг бошқариш тизимини соддалаштирилган структура схемаси кўрсатилган. Штрих чизиқ билан фақат драглайнга, штрих пунктрли чизиқ фақат тўғри чўмичли, бутун чизиқлар эса умумий экскаваторларга хос. Бошқаришнинг 1 юқори сатҳида бошқариш объектларининг 3 барча механизмларининг ҳаракатга келтириш қурилмаси ва дастурлари мавжуд бўлиб, Электр юритмаларни автоматик бошқариш системаларига кирувчи алоҳида ишларни бажариш, бу система ишларини кетма-кетлигини белгилаш, назорат қилиш ва ҳаракат юритмаларига тўғридан-тўғри таъсир қилиш усули билан тўғирлашни амалга оширади. Қазил ишларини бажариш бошқарувчи ҳисоблаш машина 22 ёрдамида амалга оширилади ва юритмаларнинг бошқариш схемаларига киритилиб, кўтариш ва босим бериш юритмаларини бошқариш, бу механизмларни қазил давридаги ҳаракат фазаларини дастурлаш, бошланғич ва охириги координата фазаларини белгилаш ва бошқа ишларни бошқаришни амалга оширади. Транспорт жараёнида белгиланган ишни бажариб, барча механизмларни ҳаракат қурилмаси, максимал тезкорлик билан белгиланган ишини бажаради, тормозлашни бошланиш координаталари ва бошқалар. Шундай қилиб экскаваторни баъзи операциялари тез-тез такрорланувчанлиги билан ажралиб туради, механизмнинг ҳаракат дастури яъни унда ишни йўлини олдиндан бажаради. Мисол учун, транспорт ҳаракат механизмнинг дастури олдинги циклдаги ҳаракатларини ёзиб боради. Модомики ҳар бошланғич циклда ва чўмичларни силжиш ҳаракати охириги нуқтада, у ҳолда, агарда силжиш берилган шароитдан орқада турса, мўлжалланган дастур ёки бошланғич

чиқиш олдинги траекторияда ёки янги траекторияга экстраполяция қилиш етарли даражада яқинига йўл олади. Дастурни бажарилишини назорати ва барча механизмлар ҳаракат траекториясини тўғрилаш, хусусан бошланғич ва сўнги босқич ҳамда замонавий экскаваторни автоматлаштириш машинист 23 га мансуб бўлади. Экскаваторларни бошқариш командоаппаратлар таъсирида тўғридан –тўғри машинист ёрдамида бажарилади. Шунингдек машинист Алгоритм ва бошқариш дастури танлаш, иш маълумотларини оператив киритишни амалга ошириш керак. Экскаватор машинисти техник воситаларнинг ўзаро таъсири ва усуллари шартлари, экскаваторни автоматик бошқариш тизимларини ҳосил қилади. Экскаваторни асосий юритмаларини 7-9 бошқариш тизимлари пастки қисмида 2 кўзда тутилган, бошқариш сигналларини шакллантириш, юритмаларни айланиш тезлигини мутаносиблиги ва объект ҳолати ҳақида маълумотларни асосий дастурлари юқори қисмида бажарилади. Электр двигателларини бошқариш тизимлари шартли равишда ажралиб чиққан (звенолар 4-6 таркибида ҳамда бошқариш тизимлари элементлари 10-21 киради) ва қабул қилиш учун ҳалигидай, экскаватор машинисти тўғридан –тўғри ҳар бир юритмаларни тезлигини тўғрилаш учун қайтаради.



### 2.3. Вагонеткаларни бўшатишни автоматлаштириш.

Лентали конвеерларни автоматик бошқариш учун АУК-10, ТМ-68, АУК-1М каби ускуналар қўлланилади ва улар қуйидаги вазифаларни бажаради:

- конвеерларни автоматик тартибда кетма-кет ишга тушириш;
- бошқариш рулгтдан туриб хохлаган конвеерни ишга тушириш;
- ишга тушириш вақтини назорат қилиш;

- хохлаган конвеерни, хохлаган нуқтадан шикастни олдини олиш учун тўхтатиш;
- ишга туширишни истаган райтда тўхтата олиш;
- ҳар турли блокировкалар ва хабарлашларни амалга ошириш.

Ҳозирги вақтда конвеерларни автомат бошқариш учун ҳамма талабларга жавоб берадиган АУК 1М комплекси ишлатилади.

АУК1М комплексининг мақсади турғун ва яримтурғун тармоқланмаган конвеер линияларини ҳамда лентали ва бирзанжирли куракли конвеерларни бошқариш ва ишларини назорат қилиш учун ишлатилади, шунингдек мавжуд аппаратлар икки занжирли куракли конвеерларни занжирни бутунлигини назорат қилади. Бир линиядаги конвеерлар сони ўнтадан ошмаслиги керак. Бошқариш ва сигнал беришда учсимли занжир орқали конвеер линиясини ишлатиш учун комплекс кўзда тутилган, рулғт ва бошқариш блоки ўзаро бир-бирига икки изоляцияланган “Провод 1” ва “Провод 2”, ва “Земля” контур симлари ётқизилган. Кабелг ёки маҳкамланган изолятор ва изоляцияланмаган симларни сифатига қараб фойдаланилади. Ҳар бир конвеер занжирида авария ҳолатида узилса ва тўхтаган конвеер линиясини шошилиш ишга туширишда телефон кабелларида бажарилади, ёки қўшимча изолясиз линиялари охирига диодлар ўрнатилади. Тармоқланган конвеер линияларини бошқариш учун АУК 1М комплекси билан биргаликда шунингдек ПРЛ тирли бошқариш рулғти ишлатилади. ПРЛ рултисиз линияни бошқариш учун, учтагача тармоғи мустақил равишда ҳар бирини алоҳида бошқариш учун, тармоқланмаган конвеер линиясини бошқариш учун ишлатилади. 5.6 расмда АУК.1М комплексининг занжирини ишга тушириш ва назорат қилишни соддалаштирилган электр схемаси келтирилган. Конвеер линиясини юргизишда рулғт билан бошқаришнинг юргизиш тугмачаси С2 босилади. Ишга тушириш релеси К1 билан бирга, занжирли блоки вақт релеси БРВ ўзининг контактларини туташтиради. Блокда К2 контакт занжирлари узининг НА1, НА2 товуш сигнали ва линияда оғохлантирувчи сигнали ишга тушиб кэтади. Маҳлум вақтдан кейин БРВ вақт релеси КТ ни, К2 релесидан бирини

узади ва ўзининг КТ контактини туташтириб конвеер занжирини ишга туширади. Линияда икки кутбли занжирни ишга тушириш сигналидан: 1 нукта обмотка ЛЗ, тўғирлагич У1, конвеерни уловчи РУ асбоб-кўрсаткич, КТ контакти, (провод 1) ўтказгич 1, №1 бошқариш блоки диод В1, реле К3, диод В2, (провод 2) ўтказгич 2, контакт КТ, кнопка С1 (“стор”), минус У1, 2 нукта обмотка ЛЗ. №1 блокида бошқариш релеси К3 билан бирга бу сигнал ишлайди. К3 контакти шу реле КМ1 контакт катушкасини занжирини улаб, №1 конвеерни магнит ишга туширгич РВИ ишга туширади. Конвеерни ишчи органларини УРДС тирли ВВ1 ротор тезлик датчиги орқали ҳаракатга келтиради. Тезлик релеси К4 мост У2 орқали кучланиш тушади, реле уланади ва ўзининг К4 контактини улаб иккинчи конвеер занжирини ишга туширади. Энди кучланиш реле К5 бошқариш блоки №2 ни қарама-қарши ишга солади. У ишга тушади ва иккинчи конвеер уланади. Шу билан бирга КТ реле БРВ блоки токсизланади, ўзининг контакти КТ ё‘налишини ўзгартириб, занжирни учун ишчи сигнал ёнади. Энди ток К3 реле №1 бошқариш блоки занжирдан қуйидагича ўтади: 2 нукта обмотка ЛЗ, рлйус (кўшув) У1, (прибор-указател) асбоб-кўрсаткич РУ, контакт КТ, сим 2, диод В3 №1 блоки, реле К3, диод В4, контакт К4, сим 1, контакт КТ, кнопка С1, минус У1, нукта 1 обмотка ЛЗ. Ишчи қарама қаршилиқда конвеернинг ишчи органлари устидан назоратни таҳминланади. Масалан, лентанинг узулганида конвеернинг биринчи датчиги ВВ1, бунда ситеманинг ё‘налиши ўзгармайди, К4 реле К3 реле тармоғи ўзига алоқадор тизимни бошқради. Рускателнинг охирги маротаба ўчишида конвеер электр таҳминотидан узилади ва ишлашдан тўхтади. Шун билан бир вақтда иккинчи конвеер ҳам ишдан тўхтади ва №2 блокдаги К5 релэга узатиладиган ишчи кутбдаги кучланиш ҳам узилади. Фойдали қазилманинг қаттиқлиги ошиши резецларнинг ўтмаслашиб қолиши ёки бошқа сабабларга кўра қазиб олиш органига тушаётган юклама ошганда. 1-двигателнинг токи ошади. Бу ўз навбатида У<sub>1</sub> кучланишнинг ошишига сабаб бўлади, 3-такқослаш элементида  $\Delta U = U_1 + U_0$  кучланишлар фарқи пайдо бўлади ва у 5- кучайтиргич орқали кучайтирилиб 6-соленоидга узатилади. У золотникни ҳаракатлантиради ва ёрдамчи рлужерли насосдан (схемада кўрсатилмаган) 7-гидравлик насосга мой

оқиб келади. Мой унинг эксцентрини 8-гидродвигател тезлигининг (комбайн родақасининг тезлиги) камайиши томонига ўзгаради. Бунинг натижасида юклама миқдори дастлабки ҳолатига қайтади. Узатиш (родача) тезлигини бошқариш контури 9, 10 ва 11 лардан иборат. Бундан ташқари ИРИР-3М ва УРАН турларидаги автомат ростлаш воситалари қўлланилади. Булар ёрдамида комбайн двигателининг юкламаси белгиланган даражада автомат равишда ушлаб турилади узатиш (родача) тезлигини ўзгартириш ҳисобига. Шу билан бирга комбайн, конвеер ва лебедкаларни масофадан бошқариш амалга оширилади.

Ҳозирги раитда конвейер қурилмаларида марказлаштирилган масофадан бошқариш қўлланилмоқда.

Масофадан бошқаришда магнит ишга туширгичларни улаш йули билан конвейер двигателлари ишга туширилади. Бундай бошқаришни битта оператор ҳамма бошқариладиган конвейерлар сигнализация ва назорат тизими билан боғланган марказий бошқариш рултидан амалга оширади.

Махаллий бошқаришда эса двигателларни ишга тушириш ва тўхтатиш бевосита юритма ёнидаги ишчи урнидан бажарилади.

Автоматик бошқаришда конвейер линиясини ишга тушириш учун оператор битта ишга тушириш тугмачасини босади, конвейерларни керакли кетма-кетликда улаш ва уларни тўғри ишлашини автоматик равишда унга мос аппаратлар амалга оширади.

Очиқ казиб олиш ишларида турли мураккабликдаги масофадан бошқариш схемалари қўлланилади. Конвейер линияларини бошқариш схемаларида тезлик релеларини қўллашда олдинги конвейер керакли номинал тезликни олгандан кейингина кейингисини ишга туширади.

Схемада «Ход» тугмачаси босилганда контактор галтаги КЛ1 ва ВАКТ РЕЛЕСИ ВАКТ РЕЛЕСИ ларга таъминот берилади. «Ход» тугмачаси ёпувчи контакт КЛ1 ва очувчи контакт ВАКТ РЕЛЕСИ билан шунтланади.

Биринчи конвейер лентаси номинал тезликга эришганда тезлик релеси ишга тушади ва биринчи ишга туширгич контактор КЛ1ни занжиридаги ва иккинчи

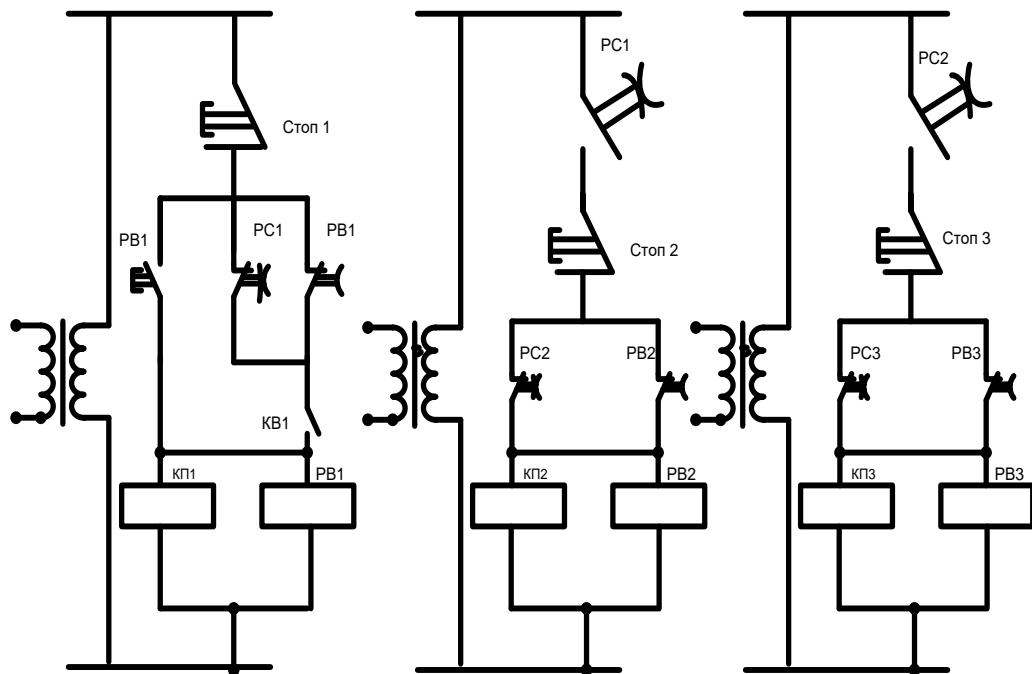


ишга туширгич контактори КЛ2ни занжиридаги РС1контактини ёпади. Бунда биринчи конвейер уз-узини назорат режимига ,иккинчи конвейер эса ишга тушириш режимига утади. Ишга тушириш режими тугаб, иккинчи конвейер номинал тезликни олгандан кейин,унинг релеси ишга тушиб КЛ2 контактор занжиридаги ва кейинги конвейер КЛ3 занжиридаги РС2 контактни ёпади.РС2нинг биринчи контаги билан иккинчи конвейер уз-узини назорат режимига, РС2нинг иккинчи контаги билан учинчи конвейерни ишга туширишни амалга оширади ва худди шу тартибда давом этади.

Шундай қилиб, биринчи конвейер ишга тушгандан кейин конвейерлар ишчи органларининг тезлигига боғлиқ равишда колган конвейерларни ишга тушириш автоматик равишда амалга оширилади.

Агар кандайдир сабаларга кура кайсидир конвейернинг ишчи органи номинал қийматга эришмаса ва унинг РС тезлик релесининг контаги ёпилмайди,унга мос вақт релесининг очилувчи контаги очилади ва конвейер линиясини ишга тушириш тўхтайд.

Агар конвейер линияси ишчи органи тезлиги камайиб кетса ёки умуман тўхтаб колса,бузилган конвейер ва ушбу конвейерга юк узатувчи ҳамма конвейерлар тезлик релеси РСнинг контактларининг очилиши ҳисобига автоматик равишда тўхтайд.





## Лентали конвейерларнинг асосий техник кўрсаткичлари

Курсаткичларининг номланиши	Ўлчов бирлиги	Техник тавсифи	
		КЛ600УК	2Л1000А
Конвейер лентаси шакли		ариқсимон	
Максималл унумдорлиги	т/соат	920	890
Юк қабул қилиш имконияти	м <sup>3</sup> /мин	18.2	17.5
Лентанинг ҳаракат тезлиги	м/сек	2.6	2.5
Лентаси тури		2Ш-1000-5-ТК-200-2-4,5-3,5-Г2-РБ	
Лентаси ени	мм	1000	10000
Юритмаси қуввати	кВт	150	110(1), 220(2)
Электродвигател сони	дона	2	1, 2
Тармоқдаги кучланиш	В	660	660
Электродвигатель тайёрланиши		РВ	РВ

Конвейер транспортининг иш режими: бир йилдаги иш кунлари сони – 330 кун, 7.2 соатдан 3 смена. Конвейерларни қабул қилиш қуйидаги нотёкислик коэффициентлари орқали амалга оширилади: панел конвейер ширёкида ва бош конвейерли-шамоллатиш уклонида жойлашган конвейерлар учун  $K_n=1.7$ ; ствол №2 да жойлашган конвейер учун  $K_n=1,5$ .

Лойиҳа бўйича рудникнинг сильвинит рудасини взить олиш бўйича унумдорлиги йилига 700 мУн тонна. Панел конвейер ширёкида ва бош конвейерли-шамоллатиш уклонида жойлашган конвейерларнинг ҳисобли ўртача унумдорлиги нотёкислик коэффициентларини ҳисобга олган ҳолда 167 т/соат, ствол №2 да жойлашган конвейерлар учун 147 т/соат.

Қазиб олинаётган сильвинид рудасини ер юзасига ташиб чиқариш кетма-кетлиги қуйидагича: массивдан ажратиб олинган руда комбайндан Бр-14В бункерли қайта йўклагичига, ундан кейин ВС-30 ўзийўрар вагонига келиб тушади. Ўзийўрар вагони рудани руда тушириш скважинасига тўкиб беради, ундан панел конвейерига келиб тушади. Руда туширгич тагида лентага тушадиган зарбларни, чанг чиқишини камайтириш учун юклаш ариқчаси ўрнатилади. КЛ600УК панел конвейери рудани 2Л1000А магистрал конвейерига ташиб беради. Магистрал конвейер юк қабул қиланидиган бункер умумшахта бункери бўлиб, сиғими 110 м<sup>3</sup> ни ташкил қилади. Бункер тагида

юкни бир хилда конвейерга узатиш учуг КЛ-10 тебранувчи таъминлагич ўрнатилган. Магистралл конвейер ствол№2 да ўрнатилган бўлиб, сильвинид рудасини ер юзасига чиқариб беради.

КЛ-10 таъминловчи қурилманинг техник тавсифи қуйидаги жадвалда келтирилган:

Курсатгичларининг номланиши	Ўлчов бирлиги	Техник тавсифи
Максималл унумдорлиги	т/соат	500
Юкланаётган юкнинг максимал ўлчами	мм	500
Тарнов йўриши	мм	200
Тарновнинг икки карра йўришидаги частотаси	Мин <sup>-1</sup>	70 дан кам емас
Юритмаси қуввати	кВт	7.5
Кучланиши	В	660
Массаси	кг	1782

## ШАХТА КОНВЕЙЕР ТРАНСПОРТИНИ ҲИСОБЛАШ

### Ҳисоблаш учун керакли маълумотлар.

Ҳисоблаш учун қуйидаги маълумотлар маълум бўлиши керак:

- 1) Қазилма-юкни машинасининг алоҳида фойдали қазилма бўйича унумдорлиги  $K_{ф.к.} = 1000000 \text{ т/йил}$ ;
- 2) ташилаётган юкнинг тўкма зичлиги  $\gamma_m = 2,15 \text{ т/м}^3$ ;
- 3) ташиш масофаси,  $L = 400 \text{ м}$ ;
- 4) ташиш йўлининг юқорига ёки пастга қиялик бурчаги:  $\beta = 6^\circ$
- 5) Шахтада қабул қилинган иш режими (бир йилдаги иш кунлари сони, бир суткадаги иш сменалари сони, смена давомийлиги).

$N = 330$  кун бир йилдаги иш кунлар сони.

$n=3$  бир суткадаги иш сменалар сони.

$T_{см}=7$  соат смена давомийлиги.

### Конвейерларни текшириш ҳисоблари.

Талаб қилинадиган лента эни берилган унумдорлик ( $Q_3, m/соат$ ) ни таъминлаш шarti бўйича аниқланади, яъни:

$$B = 1,1 \left( \sqrt{\frac{Q_3}{C_n \cdot g \cdot \gamma_m}} + 0,05 \right) =$$
$$= 1,1 \left( \sqrt{\frac{114}{150 \cdot 2,5 \cdot 2,15}} + 0,05 \right) = 1,1 \cdot (0,38 + 0,05) = 0,47 \text{ м}$$

бу ерда  $C_n=150$  лентанинг унумдорлик коэффициенти;

$g=2,5$  лентанинг ҳаракат тезлиги, м/с;

$\gamma_m=2,15$  юкнинг тўкма зичлиги,  $m/m^3$ .

Берилган унумдорликни таъминлаш учун зарур бўладиган лента энини юкнинг йириклиги бўйича текшириш.

$$B \geq (2,3 \div 2,5) \cdot d_{\max}$$

$$B \geq 2,3 \cdot 150$$

$$B \geq 345 \text{ мм}$$

$$0,47 \text{ м} \geq 0,345 \text{ м}$$

$B=1,00$  м талаб қилинган лента эни.

$d_{\max} = 150$  мм энг катта бўлақларнинг кўндаланг ўлчами.

Қўйидаги шартлар бажарилгандан сўнг 2Л1000А типидagi конвейер қабул қилинади.

2Л1000А лентали конвейерни

техник характеристикаси.

1	Унумдорлиги, т/соат	890
2	Ўрнатиш қиялик бурчаги	6°
3	Лента эни мм	1000
4	Лентанинг ҳаракат тезлиги, м/сек	2,5
5	Электродвигател қуввати, кВт	110

	Сони	2
6	Лента типи	2Ш-1000-5-ТК-200-2-4,5-3,5-Г2-РБ
7	Ўрнатиш узунлиги, м	800

### Конвейерга таъсир қилувчи қаршиликларни аниқлаш.

Умумий ҳаракат тенгламасига кўра конвейер юритмаси қуввати ҳаракатга қаршилик кучларини енгишга сарф бўлади.

Конвейернинг тўғри чизиқли участкасидаги қаршилиги роликлар цапфасидаги, лентанинг роликлар бўйлаб ҳаракатидаги ишқаланишлардан; қияликда ишловчи конвейерларда бўйлама ташкил этувчи оғирлик кучларидан ҳосил бўлади.

Қия бурчак остида ўрнатилган конвейер юкли йўналиши учун ҳаракатга қаршилик кучлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$W_{\text{юкл}} = (q + q_{\text{л}} + q_{\text{п}}') L \omega' \cos \beta + (q + q_{\text{л}}) L \sin \beta = (12,7 + 28 + 37,5) \cdot 400 \cdot 0,02 \cdot 0,995 + (12,7 + 28) \cdot 400 \cdot 0,1045 = 622,5 + 1701,3 = 2323,8 \quad \text{кг} \cdot \text{куч}$$

Конвейер юксиз йўналишидаги ҳаракатга қаршилик кучлари эса қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$W_{\text{юкс}} = (q_{\text{л}} + q_{\text{п}}'') L \omega' \cos \beta - q_{\text{л}} L \sin \beta = (28 + 8,5) \cdot 400 \cdot 0,02 \cdot 0,995 - 28 \cdot 400 \cdot 0,1045 = 293 - 1170,4 = -880,4 \quad \text{кг} \cdot \text{куч}$$

бу ерда

$L$  – конвейер узунлиги, м;

$\beta$  - конвейернинг қиялик бурчаги, град;

$H$  – конвейер бошланғич ва охириги нуқталари сатҳлари фарқи

$$H = L \sin \beta = 400 \cdot \sin 6^\circ = 38 \quad \text{м};$$

$$q = \frac{Q_0}{3,6 \cdot 9} = \frac{114}{3,6 \cdot 2,5} = 12,7 \text{ кг·куч/м}; \text{ 1 м конвейер узунлигидаги}$$

юкнинг оғирлиги.

$q_l$  - 1 м узунликдаги лентанинг оғирлиги, кг·куч/м;

$q_p$  - конвейер 1 м узунлигига тўғри келувчи, юкли

тармоқдаги роликлар ҳаракатланувчи қисмларининг оғирлиги, кг·куч/м;

$q_p''$  - конвейер 1 м узунлигига тўғри келувчи, юксиз

тармоқдаги роликлар ҳаракатланувчи қисмларининг оғирлиги, кг·куч/м;

$\omega$  - конвейер лентасининг ҳаракатга қаршилик коэффиценти.

1 м узунликдаги лентанинг оғирлигини қуйидаги формула бўйича ҳисоблаш мумкин:

$$q_l = G'_l \cdot B = 28 \cdot 1,00 = 28 \text{ кг·куч/м};$$

бу ерда  $B$ - лента эни, м.

$G'_l$  - 1 м<sup>2</sup> лентанинг оғирлиги кг · куч / м<sup>2</sup>

Конвейер 1 м узунлигига тўғри келувчи, юкли ва юксиз тармоқлардаги роликлар ҳаракатланувчи қисмларининг оғирликлари қуйидаги формулалар билан аниқланади:

$$q_p' = \frac{G_p'}{l'} = \frac{45}{1,2} = 37,5 \text{ кг·куч/м}$$

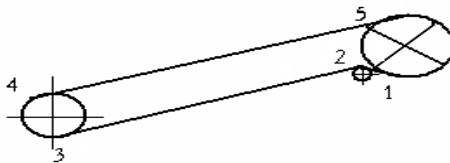


$$q_p'' = \frac{G_p''}{l''} = \frac{25}{3} = 8,5 \quad \text{кг·куч/м}$$

бу ерда  $G_p'$  ва  $G_p''$  – юкли ва юксиз йўналишлардаги ролик таянчлар айланувчи қисмларининг оғирлиги, кг·куч;  $l'$  и  $l''$  – юкли ва юксиз тармоқлардаги ролик таянчлар оралиғидаги масофа, одатда  $l' = 0,8-1,2$  м (оғир ва йирик бўлакли юк ташилаётган бўлса кичик сон олинади),  $l'' = 2 - 4$  м

### Юритма қувватини аниқлаш

Конвейер қурилмаси юритмасининг қувватини лентанинг айланма контури бўйича нуқталар усули билан аниқлаш мумкин. Конвейер лентаси ҳосил қилган контур тўғри чизиқли ва эгри чизиқли участкаларга бўлинади. Лентанинг юритувчи барабандан чиқиш нуқтасидан бошлаб йўналиши ўзгарган нуқталар рақамланади. Сўнгра, контурни барча айланиши бўйича кетма-кет кирувчи ва чиқувчи тармоқларнинг тарангликлари ва юритмаси қуввати аниқланади.



### Конвейерни «контур бўйича» ҳисоблаш схемаси

Тарангликни ҳисоблаш қоидаси қуйидагича: тортувчи органнинг маълум нуқтадаги таранглиги олдинги нуқтадаги тарангликка участкадаги қаршилик кучларининг йиғиндиси (ҳар иккала нуқта орасидаги қаршиликлар) орқали топилади.

$$S_1 = x$$

$$S_2 = 1,04 \cdot S_1$$

$$S_3 = 1,04 \cdot S_1 + W_{\text{юкс}}$$

$$S_4 = 1,06 \cdot S_3$$

$$S_5 = 1,06 (1,04 S_1 + W_{\text{юкс}}) + W_{\text{юкли}}$$

$$S_5 = S_1 \cdot e^{\mu\alpha} = 1,06 (1,04 S_1 + W_{\text{юкс}}) + W_{\text{юкли}}$$

$$S_1 \cdot e^{\mu\alpha} = 1,06 (1,04 S_1 + W_{\text{юкс}}) + W_{\text{юкли}}$$

$\mu$  -лента билан барабан сирти орасидаги илашиш коэффиценти.

$\alpha$  -лентанинг юритувчи барабанга ўралиш бурчаги град.

1- нуқтадаги таранглик

$$S_1 = \frac{1,06 (1,04 S_1 + W_{\text{юкс}}) + W_{\text{юкли}}}{e^{\mu\alpha}} = \frac{1,06 (1,04 S_1 + 880,4) + 2323,8}{2,72^{0,3 \cdot 3,3}} =$$

$$= \frac{1,1 S_1 + 1355,4}{3} = 713,4 \quad \text{кг.к}$$

2- нуқтадаги таранглик

$$S_2 = 1,04 \cdot S_1 = 1,04 \cdot 713,4 = 741,9 \quad \text{кг.куч}$$

3- нуқтадаги таранглик

$$S_3 = 1,04 \cdot S_2 + W_{\text{юкс}} = 1,04 \cdot 741,9 + 880,4 = 1652 \quad \text{кг.куч}$$

4- нуқтадаги таранглик

$$S_4 = 1,06 \cdot S_3 = 1,06 \cdot 1652 = 1751 \quad \text{кг.куч}$$

5- нуқтадаги таранглик

$$S_5 = 1,06 (1,04 S_1 + W_{\text{юкс}}) + W_{\text{юкли}} = 1,06 (1,04 \cdot 713,4 + 880,4) +$$

$$+ 2323,8 = 4043,5 \quad \text{кг.куч}$$

Юкли йўналишдаги лентанинг ушбу тармоқдаги энг кам таранглик нуқтасидаги осилишини текшириш керак бўлади.

$$f = \frac{(q + q_l)l'}{8 \cdot S_{\text{min}}} = \frac{(12,7 + 28) \cdot 1}{8 \cdot 285} = 0,018 \quad \text{м}$$

Кейин, конвейерларни лойиҳалаш меъёрларига биноан лентанинг энг катта осилиши ҳисобланади:

$$f_{\max} = (0,0125 \div 0,025) l' = 0,025 \cdot 1 = 0,0025 \text{ м}$$

Юқоридаги иккита тенгламаларни биргаликда ечиб  $C_{MUH}$  нинг қиймати топилади, яъни

$$\begin{aligned} S_{\min} &= (5 \div 10) \cdot (q + q_l) l' = \\ &= 7 \cdot (12,7 + 28) \cdot 1 = 285 \text{ кг·куч} \end{aligned}$$

Конвейер қурилмасининг меъёрда ишлашини таъминловчи таранглаш қурилмасидаги керакли куч лентанинг тарангловчи барабанга кириш ва ундан чиқиш нукталаридаги тарангликлари йиғиндиси билан аниқланади.

Таранглаш қурилмасидаги куч бўйича қуйидагича аниқланади:

$$P = S_3 + S_4 = 1652 + 1751 = 3403 \text{ , кг·куч}$$

Конвейер юритмасидаги тортиш кучи,

$$W_0 = S_{\text{кпр}} - S_{\text{чик}} = S_5 - S_1 = 4043,5 - 713,4 = 3330,1 \text{ кг·куч}$$

Двигатель қуввати

$$N = K_M \frac{W_0 \cdot g}{102 \cdot \eta} = 1,1 \cdot \frac{3330,1 \cdot 2,5}{102 \cdot 0,85} = 106 \text{ , кВт}$$

бу ерда  $K_M$ - 1,10 - 1,20 – заҳира коэффициенти;

$\eta = 0,75 - 0,85$  - редукторнинг ф.и.к.

**Конвейер стави узунлигини аниқлаш.**

$$L_{\max} = \frac{102 \cdot N \cdot \eta}{K_T \cdot K_M [(q + 2q_l + q_p' + q_p'') \omega' \pm q \sin \beta] \cdot g} \text{ м}$$

$$L_{\max} = \frac{102 \cdot 106 \cdot 0,85}{1,1 \cdot 1,1 [(12,7 + 2 \cdot 28 + 37,5 + 8,5) \cdot 0,02 + 12,7 \cdot 0,1045] \cdot 2,5} =$$

$$= \frac{9190,2}{1,1 \cdot 1,1(2,2 + 1,3) \cdot 2,5} = \frac{8644,5}{10,6} = 815 \quad \text{м}$$

бу ерда  $H$  – конвейерга ўрнатилган двигатель қуввати.

#### **2.4.Вагонеткаларни бўшатиш технологик схемаси**

Кончилик корхоналарида электровоз транспорти катта хажмда ишлатилади: кончилик корхоналарида у магистрал қазиб олинган тоғ жинсларини ўртача 90% ини, ишчиларни ташишда эса ушбу транспорт 20 % ни ташкил қилади.

Электровоз транспортида чироқли сигнал, стрелка, электровоз ва роезд ҳаракатини бошқариш автоматлаштирилади.

Ёруғлик сигнали ва стрелка ёрдамида автоматлаштириш қуйидагича амалга оширилади:

1. Стрелка ва сигнал ёрдамида бошқариладиган пунктдан диспетчер командаси асосида;

2. Йўлда сигнал бериш ва блокировка қилиш тизими стрелка ёрдамида йўлдан-йўлга ўтиш ва очиқ сигналлар ҳаракатланаётган электровоз машинисти ёрдамида амалаг оширилади;

Ҳозирги вақтда шахта ва рудникларда йўл сигнал тизими ва блоклаш ҳаракатланаётган электровоз кабинасидан бошқариш кенг тарқалган.

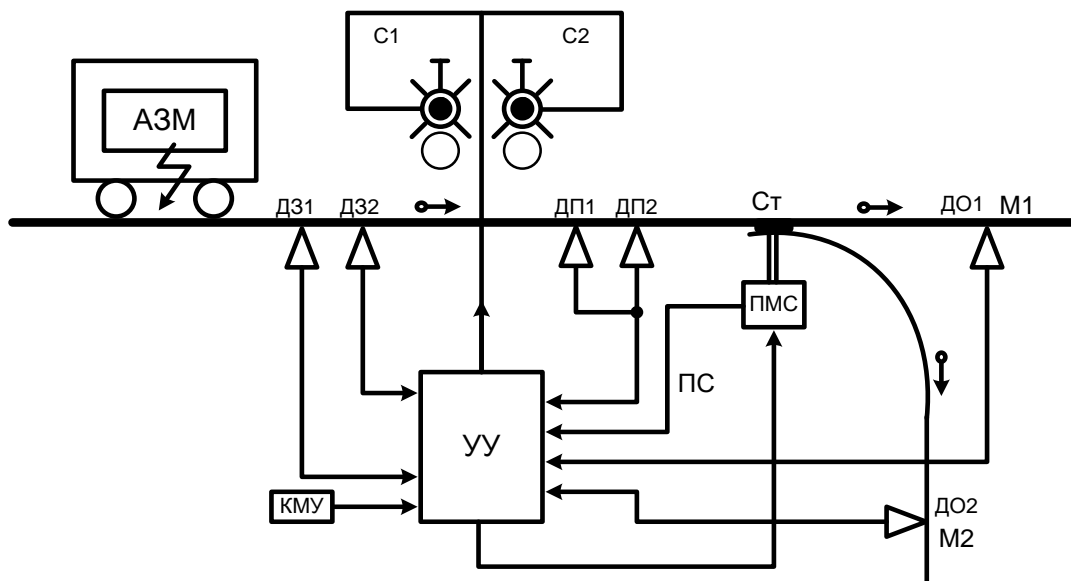
Йўлни сигналлаш тизими ва блоклашни электровоз кабинасидан бошқаришда АБСС-1, ЧУС-3 ва НЕРРА аппаратлари ёрдамида амалга оширилади. Бу аппаратлар электровознинг хафсизлиги ва авариясиз ҳаракатини, вақтдан унумли фойдаланишини та’минлайди.

Стрелкани блоклаш ва сигналлар аппарати АБСС-1 сигналли чироқ ва стрелкани автоматик бошқариш учун қўлланилади. Ер ости электровоз транспортининг блок участкасида электр юритгичлар билан та’минланган.

Комплект аппаратларида олти ҳаракат ё’налишгача бўлган состав ва учтагача бошқариш стрелкалари мавжуд бўлган блок-участкалари учун

мўлжалланган. АБСС-1 комплект аппаратида: сигнал чироқ светофори АУСО-2 бошқариш аппарати; стрелкали бошқариш аппарати АУСР-2; 3 та торширик маршрути АЗМ-2 аппаратлари; АР-1антенаси ёрдамида тарқатиладиган электромагнит тўлқин частотаси 14, 20, 26, кГц тўлқин тарқатиш учун мўлжалланган; стрелкали ўтишни бошқариш учун 3 та мотор юритмали РМС-4; 21 та АР-1 антенаси; 9 та рангли сигнал кўрсаткич ССУ-2 стрелкалар ҳолатини назорат қилиш учун мўлжалланган; 18 та юқори частотали сигналлар ва бошқа элементларини кучайтирувчи ҳамда қабул қилувчи БРС блоки.

1-расмда АБСС-1 аппаратларини элементларини жойлашиш схемаси кўрсатилган. Участка йўлида бир томонлама ҳаракатланишда 2 та маршрутка М1, М2 (роезд маршрути бориб келиши стрелка ҳолати Ст билан белгиланади). Бундай ҳолда аппаратларнинг ўрнатилган қисмлари сақланиши лозим: сўров датчиги ДЗ1, ДЗ2, ўзгариш датчиги ДП1, ДП2 ва маршрут тўхтаганлиги ҳақидаги датчик ДО1, ДО2, антенна орқали БРС блокига ма'лум қилади; стрелка узатмаси РМС; светофорлар С1, С2, бошқарув қурилмаси УУ (аппаратлар АУСО-2, АУСР-2); маҳаллий бошқариш кнопкалари КМУ. Электровозда торширик маршрути АЗМ ўрнатилган.



4-расм. АБСС-1 аппаратлари элементларини жойлашиш схемаси.

АБСС-1 аппаратлари ҳаракати бошқарув қурилмалари сигналларини қабул қилиш ва қайта ишлаш асосида амалга оширилади. Электровоз ҳаракати давомида антенадан олинган маълумотлар датчикда қайта ишланади ва электр сигналлар (командо) бажарувчи узатмага узатилади. Бу сигналлар блок-участканинг бандлиги ва стрелканинг ҳолатини ҳам ҳисобга олади. 1- расмда берилган АЗМ аппарати сўрови ҳолатида: масалан, маршрут М1 йўлнинг очик қисмида ва электровоз ҳаракати датчик ДЗ1сигнали асосида светофорнинг чироғи қизил рангдан яшил ранга алмашади. УУ бошқариш қурилмаси сигнали асосида РС стрелканинг ҳолати назорат қилинади. Электровоз ҳаракати ДП1 датчиги ҳудудида бўлганда сигнал светофор чироғи яшилдан қизилга ўтишни та'минлайди. Бу ҳол роезд ҳаракатланаётган йўл давомида кейинги йўлнинг бандлигини кўрсатади. Электровоз ДО1 датчикдан ўтгандан сўнг схема қуйидаги кўринишга келади, талаб қилинган маршрут ҳаракати танланади ва навбатдаги роезднинг машинистига ҳаракатланишига рухсат берилади.

Умумий ҳолатда АБСС-1 аппарати қуйидагиларни та'минлайди: машинистнинг сўрови билан светофорнинг яшил чироғини автомат улаш, агар ушбу маршрут очик ва стрелка кўрсаткичи керакли ҳолатда бўлса; тақиқловчи қизил ранг ёниб турган ҳолатдан ҳаракатланишга тайёрланиш ҳақида автомат сигнал беради, агар сўралаётган участка банд бўлса ёки светофордан электровоз чиқиб кетаётган бўлса; қарама-қарши томонларга бир вақтда торшириқ берилмаслигини та'минлаш; қарама-қарши томонларга бир вақтда бир қанча торшириқ берилмаслигини та'минлаш; стрелкали маршрут ё'налишига автоматик ўтиш. Блок-участка йўли бўшагандан сўнг маршрутнинг автомат ажралиши.

Охирги вақтда контакциз элементларнинг ривожланиш тенденцияси кузатилмоқда. БАУСС-1 стрелкали ва сигналли контакциз бошқариш аппаратини яратилиши, АБСС-1 аппарати билан бир хил функцияни бажаради лекУн у юқори ишончилиликка эга.

Стрелкаларни частотали бошқариш аппарати ЧУС-3 стрелкаларни ҳаракатланаётган машинист кабинасидан ўзгартириш ёки кнопкали маҳаллий бошқариш ростидан ўзгартириш учун мўлжалланган.

Олдиндан ташкил қилинган маршрут схемаси назарда тутилган бўлса, шу билан биргаликда стрелка релс рамаси орасидаги масофа 4 мм дан ошиб кетганда ёниш сигнали кўрсаткичи ўчганда аппарат стрелканинг автомат ўтишини та'минлайди.

ЧУС -3 комплект аппаратлари бошқарувчи, сигналли ва ёрдамчи блоклардан ташкил торган.

Торшириқ маршрути АЗМ-3 аппаратини элементлари таъсирида ва генератор билан биргаликда, схемада трансформаторга қарама-қарши алоқани В2 транзистор ёрдамида бажаради.

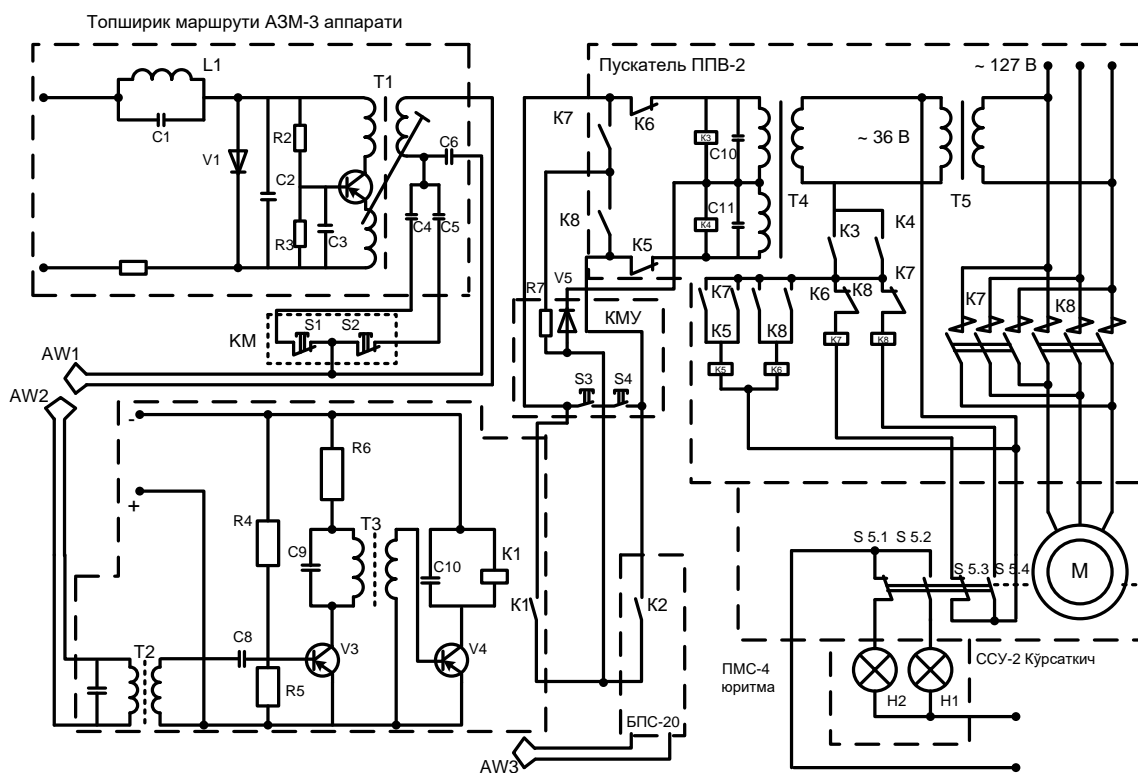
Машинист кабинасида АЗМ-3 аппарати частотани ўзгартириш учун КМ кнопкаси ёрдамида амалга оширилади. Ушбу ҳолатда С1 ва С2 кнопкалари С4-С6 конденсаторлари параллел уланади, генератор 26 кГц частотали сигнал узатади. С кнопка босилганда С4 конденсатори узилади ва 14 кГц ли частотали, С2 кнопка босилганда С5 конденсатори узилади ва 20 кГц ли частотали сигнал узатилади. АЗМ -3 генераторининг АW1 тўлқин таратувчи антенасидан чиқаётган частота сганилига боғлиқ равишда БРС-14 блоки ёки БРС-20 блоки мос равишда АW2 ёки АW3 юқори частотали тебранишни қабул қилади. Сигнал қабул қилувчи блокдаги сигнал транзистор В3 да филтрланади, В4 транзисторда сигнал кучайтирилади ва К1 (К2) электромагнит релеси чўлғамига узатилади бунда торшириқ сигнали К1 (К2) уланганлиги ҳақида сигнал беради.

РМС-4 стрелкали юритма моторининг асинхрон электр двигатели М ни бошқаришини реверслаш учун РРВ-2 рускатели хизмат қилади. С5.1-С5.4 ёрдамчи контактлар юритма штокининг ҳолатига боғлиқ равишда РМС-4 ўчиб ёқилади. Қабул қилувчи блоки БРС, сувдан ҳимояловчи қобиққа ўрнатилган катушка билан биргаликда ва эпоксид қатлами қуйилган. БРС блок антенна шраллар орасига 50 мм дан кам бўлмаган чуқурликда стрелкали юритгичдан

тахминан 80 м да ўрнатилади. Электровознинг устидаги узатувчи антеннаси БРС блоки устида жойлашган momentiда юқори частотали сигнални қабул қилади.

Стрелкали юритмани электровоз кабинасидан бошқаришда схема элементларини кўриб чиқамиз. Агар стрелка ўнг ғолатда жойлашса контактнинг турли хил элементлари 2-расмдаги каби жойлашади. Н2 сариқ лампа (Сигналного светового указателя) ССУ-2 рангли сигнал кўрсаткичини ёқди.





5-расм. ЧУС-3 аппаратини соддалаштирилган принципал

### Саволлар:

1. Ўлчов асбоби ҳақида тушунча.
2. Кўрсатувчи асбобларнинг кўрсатиш ва ўлчаш бўйича тавсифланиши.
3. Кўрсатувчи асбобларнинг ўлчаш қиймати бўйича тавсифланиши.
4. Абсолют хатолик нима?
5. Нисбий хатолик нима?
6. Келтирилган хатолик нима?
7. Келтирилган вариация нима?
8. Бошқарув тизими нима?

## **Асосий адабиётлар**

1.Плашанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий.  
Учебник. 2009г.

2.Пучкова Л.А., Пивняка Г.Г. Электрификация горного производства 2008г.

3.Насритдинов Ш.Ф.Кон электромеханикаси.Ўқув қўлланма. 2,3- қисмлар.  
Тошкент-2000 й.

4. Ляхомский А.В, Фашиленко В.Н. Управление электромеханическими системами горных машин. – 2007г

## **Қўшимча адабиётлар**

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи.-Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. - 56 б.

2.Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабр -Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. -48 б.

3.Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. -488 б.

4.Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида. -Т.: 2017 йил 7 феврал, ПФ-4947-сон фармони.

5.Шуцкий В.И. «Электрификация подземных горных работ». Москва Недра 2010г.

6.Гаврилов П.Д. и др. «Автоматизация производственных процессов» Москва. Недра.2009г.

### **3-мавзу: Тўрғун машиналарнинг автоматлаштириш.**

#### **Режа:**

1. Шамоллатиш қурилмаларнинг электр ускуналари.
2. Сув ҳайдаш насосларини автомат бошқариш.
3. Компрессор қурилмаларини автомат бошқариш.
4. Компрессорларнинг электр ускуналари.

#### **3.1. Шамоллатиш қурилмаларнинг электр ускуналари.**

Шамоллатиш қурилмаси электр ускуналарга - вентиляторнинг бош электр юритгичи, ёрдамчи механизмларнинг юритгичлари, бошқариш ускуналари.

(панеллар), химоя, назорат, хабарловчи ва пухталовчи электр жихозлар киради.

Вентилятор юритгичининг куввати куйидаги ифода билан аникланади:

$$P = kKX / (1000 * N_b N_{\text{ю}}), \text{ кВт.}$$

бу эрда:  $k$  - кувват эхтиёжи коэффициентлари ( $k = 1, 1, 1, 15$ );

$K$  - вентилятор унумдорлиги, м<sup>3</sup>/д;

$X$  - шахтанинг хисобланган депрессияси, Па;

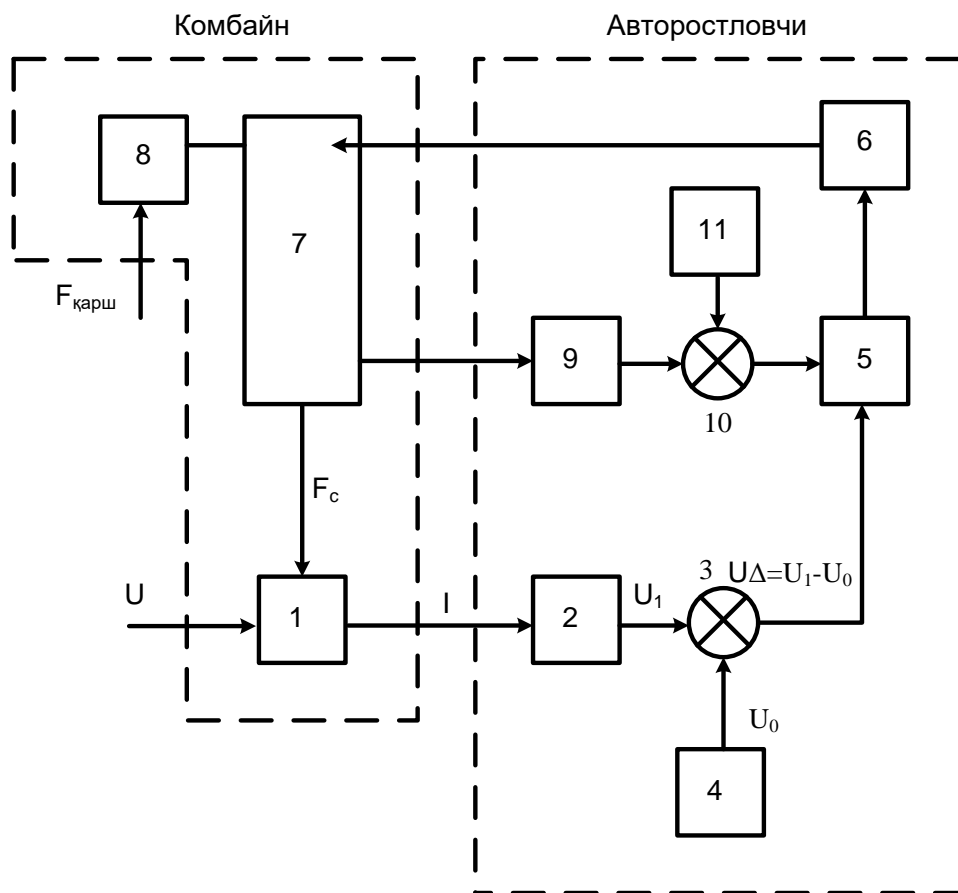
$N_b$  - вентиляторнинг ф.и.к.

$N_{\text{ю}}$  - юритгичнинг ф.и.к.

Агарда юритгичнинг куввати 200 кВт дан кам булса асинхрон юритма, кўп булса синхрон юритма танлаш керак. Вентиляторнинг юритмаси сифатида АО, АК, АЗ, АП, ВРМ сериядаги асинхрон ва СД, СДВ, СДН, СДС, СДЗ сериядаги синхрон юритгичлар қўлланади. Вентиляторлар шахтанинг ствол ва шурфларида жойлаштирилгани учун, -кўпинча диспетчер ёрдамида масофадан туриб телемеханик тизим ёрдамида бошқарилади. Су мақсад учун, УКВГ туридаги аппарат ишлатилади. Бу аппарат таркибига ПД-63 туридаги диспетчер пулоти СУ-63 туридаги-бошқариш станция, АКТФ-1 туридаги вентилятор қисмлари хароратини назоратловчи аппарат киради. Ўзиб олиш комбайнининг электр юритмасига тушадиган юклама қозиш ва юклаш органларидаги қаршилик кучлари билан белгиланади. Бу қаршиликлар ўз навбатида қозиб олинаётган

фойдали қазилманинг физикавий -механикавий хусусиятларига ва узатиш (подача) ҳамда кесиш тезликларининг ўзаро нисбатига боғлиқ бўлади. Двигателнинг ишлашини ростлаш авторегулятор (авторостловчи) воситасида амалга оширилади. Бу регулятор узатиш тезлигини ўзгартириш йўли билан двигателнинг белгиланган юкмасини бир хилда ушлаб туради. Регулятор комбайннинг таркибида бўлади. Ростланувчи кўрсаткич сифатида двигателнинг токи қабул қилинади, чунки бу ўлчов ток трансформаторларини юклама датчиклари сифатида фойдаланишга имкон беради. Бунинг асосида тузилиши бўйича оддий ростлаш ва бошқариш бўйича қулай ростловчи восита барпо қилинади. Фойдали қазилманинг қаттиқлиги ошиши резецларнинг ўтмаслашиб қолиши ёки бошқа сабабларга кўра қазиб олиш органига тушаётган юклама ошганда, 1-двигателнинг токи ошади. Бу ўз навбатида  $U_1$  кучланишнинг ошишига сабаб бўлади, 3-таққослаш элементида  $\Delta U = U_1 + U_0$  кучланишлар фарқи пайдо бўлади ва у 5- кучайтиргич орқали кучайтирилиб 6-соленоидга узатилади. У золотникни ҳаракатлантиради ва ёрдамчи плужерли насосдан (схемада кўрсатилмаган) 7-гидравлик насосга мой оқиб келади. Мой унинг эксцентринини 8-гидродвигател тезлигининг (комбайн подақасининг тезлиги) камайиши

томонига ўзгаради. Бунинг натижасида юклама миқдори дастлабки ҳолатига



қайтади.

- 1- электр юритма двигатели
- 2- ток датчиги (ўлчов ток трансформатори)
- 3- таққослаш элементи
- 4- бошқарувчи қурилма
- 5- кучайтиргич
- 6- электр гидравлик ўзгартирувчи (золотник ва соленоид)
- 7- гидравлик насос
- 8- гидродвигател
- 9- тезлик датчиги
- 10- таққослаш элементи
- 11- тезлик бошқариш қурилмаси

Узатиш (подача) тезлигини бошқариш контури 9, 10 ва 11 лардан иборат. Бундан ташқари ИПИР -3М ва УРАН турларидаги автомат ростлаш воситалари қўлланилади. Булар ёрдамида комбайн двигателининг юкламаси белгиланган даражада автомат равишда ушлаб турилади узатиш (подача) тезлигини ўзгартириш ҳисобига. Шу билан бирга комбайн, конвеер ва лебедкаларни масофадан бошқариш амалга оширилади.

### **3.2. Сув ҳайдаш насосларини автомат бошқариш.**

Сувни олиб ташлаш қурилмасини бошқаришни автоматлаштириш учун қуйидаги аппаратура ишлатилади. Битта қисқа туташтирилган асинхрон двигателли (қуввати 125 кВт-гача) насос билан жихозланган қурилма учун АВО-3М.

Кичик кучланиш билан ишлайдиган қисқа туташтирилган асинхрон двигателли насослар билан жихозланган қурилмалар учун УАВ маркали аппаратура ишлатилади. УАВ аппаратураси оддий тузилган ва 16 гача насосни автоматлаштириш учун комплектлаш мумкин. ВАВ маркали аппаратура эса 9 - тагача насос билан жихозланган. (Юқори кучланишли асинхрон қисқа туташтирилган двигателли насос), Шу аппаратура портлашга чидамли бўлиб газ ва чанг хавфига эга бўлган шахталарда қўлланиши мумкин.

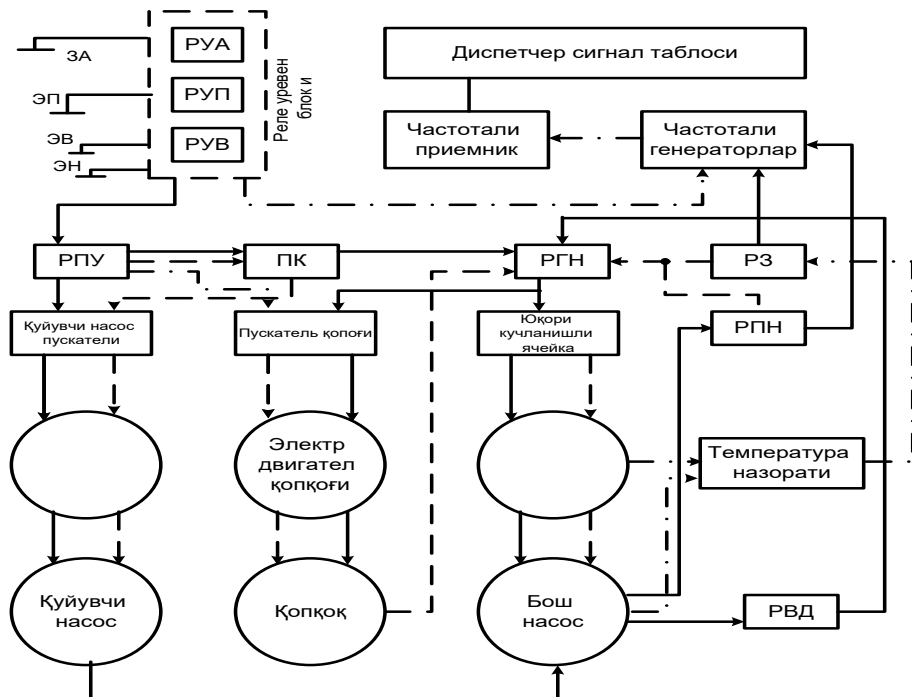
КАВ маркали аппаратура 1-тадан 10-тагача бўлган насос агрегатли қурилмалар учун ишлатилади. Аппаратуранинг мантиқий қисми интеграл микросхемалари ёрдамида тузилган. Бу комплекtnинг универсаллиги шу комплексли бошқа ҳамма ҳозирги замонда ишлаб чиқарилаётган сувни олиб ташлаш қурилмаларини автоматлаштириш аппаратуралари комплекtlарининг ўрнига ишлатиш имкониятини беради. Расмда сувни олиб ташлашни автоматлаштириш

аппаратурасини

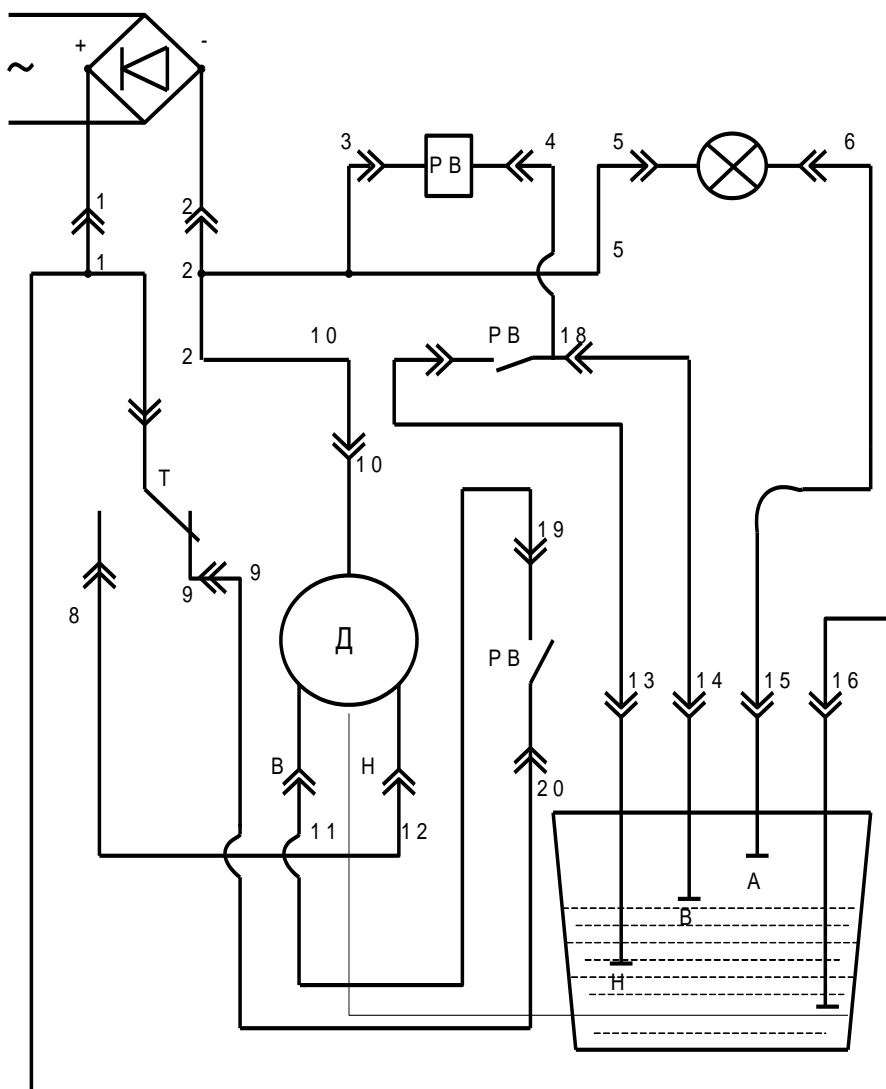
макетииннг

принципиал

схемаси



УАВ аппаратининг функционал схемаси

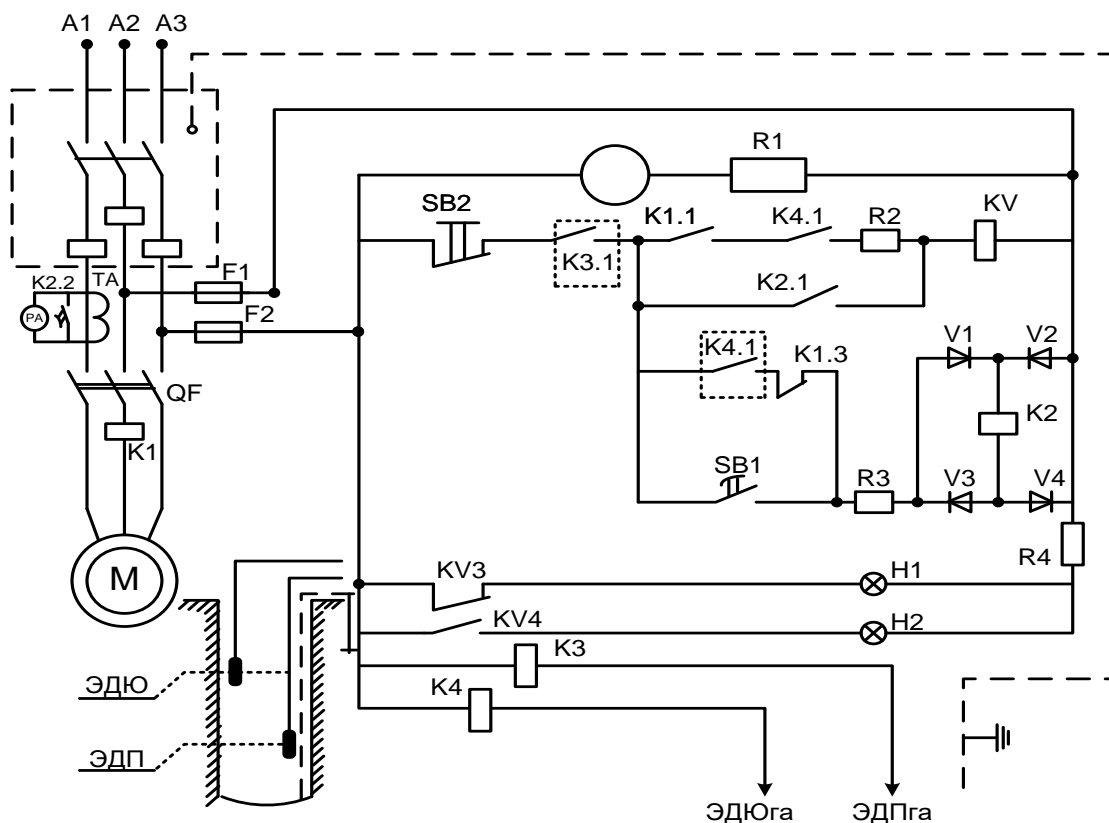


Сувни олиб ташлашни автоматлаштириш схемасини яхшироқ тушинтириш учун макетни схемаси худди АВО-3М маркали аппаратурага ўхшаш килиб тузилган. Бу эрда схема анча содалаштирилган ва насос қурилмаси электр ижрочи механизм орқали ифодаланган (ИМ). Ижрочи механизм илгариланма харакатланувчи бўлиб ЭДИ, ЭДВ, ЭДА электродларни идишдан кўтариш учун хизмат қилади. Макетни схемаси расмда курсатилган ва қуйидагича ишлайди. Т2 включатели Р ҳолатига уланганда қўлда бошқариш Т ҳолатида насосни двигателини ифодаловчи Эл.двигател Д-га кучланиш беради. Агар ЭДВ электродлари сувга туширилмаган бўлса Т включателини Н ҳолатига қуйилади. Двигателнинг Д занжири бўйлаб уланади. Т3 включателини контакти -Н, Т2



включателини контакти Р-ток манбаи. ЭДВ электроди сувга туширилгандан кейин Т2 включателини А ҳолатга олиниши керак. Шунда РВ-редеси қуйидаги занжирни улаб ишга тушадиган ток манбаи И, РВ, ЭДВ, РВ релесининг нормал очик контактли ток манбаи И. Бир вақтни узида эл.двигател уланилади у электродларни кутариб сувни тортиб олишни ифодалайди. ЭДН сувдан чиқаётганда РВ релесини ток билан таъминлаш занжири узилади. Реле ишдан тўхтайдиган ва двигателД-ни ҳам тўхтатади. Шундай қилиб сувни паст сатхигача тортиб олиш имконияти пайдо бўлади (ЭДА -электроди сувнинг авария сатхига этганда сигнал лампаси Л-нинг таъминланиш занжири уланилади, чунки сатх ЭДА. электродига этган бўлади.

Насосни манбага улаш автомат узгич ЎС ёрдамида бажарилади ва бу ҳолат, кўк чироқ Н1 ёниши билан хабарланади. Агар йиғилаётган сувнинг сатхи пастки электр датчик ЭДП га яқинлашса К3 реле уланади ва унинг К4 чўлам занжирдаги очик контакти К31 ёпилади. Сув сатхи янада кўтарилиб датчик ЭДЮ га эса, К4 реле уланиб ва ўзининг К4.1 контакти билан вақт релеси К2 ни улайди. К2 эса, К.2.1 контакти билан ишга туширгичнинг алтаги К ни манбага улайди. Контакт КВ узгичнинг ЎФ бош контактларини улайди ва насосни ишга туширади. Шу пайт кучланиш релеси К1 ишга тушади. КВ эса, ёпиқ контакти КВ.2 билан вақт релеси К2ни узади. Ишга туширгичнинг КВ чўлгами, манбага К.1.1 ва КВ контактлар орқали уланиб қолади. Насоснинг ишга туширилгани тўрисидаги хабар КВ4 контакт орқали ёнган қизил чироқ Н2 билан берилади.



2- расмда сувга ботиб ишлайдиган, куввати 45 кВт насосни автоматик бошқариш схемаси келтирилган.

Агар сувнинг сатхи пасайиб, ЭДП датчигидан пастда бўлса, насос автоматик равишда ўчади, чунки ишга туширгич занжиридаги К3.1 контакт очилади. Насос қайтадан ишга тушиши учун, сув ЭДЮ гача кўтарилиши керак. Агар тармоқдаги кучланиш пасайиб, тармоқнинг номинал кучланишини 50-60% ташкил қилса, минимал кучланиш редеси К1 ўзининг К1.1 контакти билан насосни узади.

Юритгични ишга тушириш СБ1 ва узиш СБ2 кнопкалари билан ҳам бажарилиш мумкин.

### 3.3. Компрессор қурилмаларини автомат бошқариш

Ерости кон корхоналарида тегишли техноглогик жараённи бажариш, фойдали казилмаларни ер остидан юкорига кўтариш турли материал ва жихозларни ер остига тушириш, ишчи ва хизматчиларни кўтариш ёки тушириш, ер ости лахимларни шамоллатиш, иш жойига тоза хаво етказиб бериш, ер остидан сувни юкорига хайдаш сикилган хаво энергиясидан фойдаланиш каби ишларни

амалга ошириш учун кўтариш машиналари, вентилятор, насослар. компрессорлар ва бошқа турдаги машиналар қўлланади. Бу машиналарда кучланиш киймати ток тури ишлатиш жойи, бажарадиган иши ва қуринишлари билан бир биридан фарк қиладиган турли электр ускуналар - юргизиш электр юритгичлар, ёрдамчи механизмларнинг юритгичлари, бошқариш, химоялаш ва хабарлаш жихозлари, ҳар турли улчаш ва назоратловчи аппаратлар қўлланилади.

### **3.4. Компрессорларнинг электр ускуналари**

Кон корхоналари учун зарур бўлган, сиқик хавони секин ҳаракатлантирувчи поршенли ва тез ҳаракатланувчи турбо компрессорлар ёрдамида ҳосил қилинади. Умумдорлиги 5-20 м<sup>3</sup>Ўг компрессорлар к. т. р. асинхрон юритгичлар билан, умумдорлиги ундан катта бўлган компрессорлар эса, синхрон машиналар билан жихозланган бўлади. Компрессор юритгичнинг уқидаги қувват куйидаги ифода орқали аниқланади. Компрессорларда қўлланиладиган асосий юритгичлар 250-600 айлмин. айланиш тезлигига, 320-6300 кВт. қувватга, 6 кучланишга эга, бўлиб, уларга СДК, СДКП юритгичлар мисол була олади. Компрессорларни ишга тушириш учун контакторлар, магнитли ишга туширгичлар, 1000 В дан катта КТК лар бошқариш ва назоратловчи жихозлар қўлланилади. Бу юритгичларни масофадан, масофадан-автоматик ва тула автоматик бошқариш мумкин. Заводлар компрессорларни керакли электр ускуналар ва автоматик қурилмалар билан жихозланган комплект қуринишда ишлаб чиқаради.

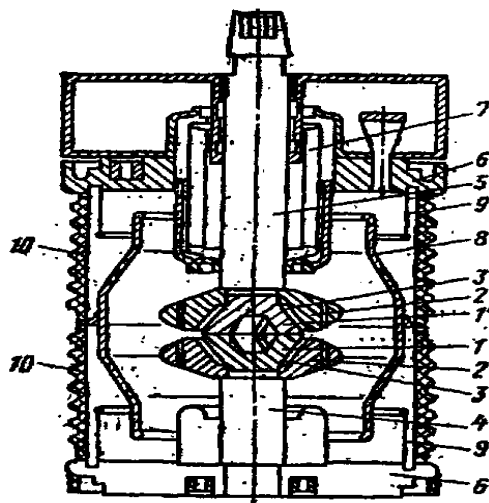
Отвал ҳосил қилувчи машиналар тасмали конвеерли узи юрар кўприк қурилмаси бўлиб, забойдан энг қисқа масофадан ички отвалларга этказиб бериш учун хизмат қиладди. Улар битта эки иккита кўп чумичли экскаваторлар билан туплам ҳосил қиладди, айрим ҳолларда экскаваторлар кўприкнинг конструкциясига қушилган бўлади. Кўприклар электр жихозлари улар билан бирга ишлайдиган экскаваторларнинг схемалари билан боғланган узгармас ва узгарувчан ток занжирларини нормал бўлмаган режимда автомат равишда узадиган ёки нормал иш шароитида ҳам узгармас ва узгарувчан ток занжирларини айрим ҳолларда улаш ва узишда ишлатиладиган аппаратларга

автомат узгич (автомат)лар дейилади. Автомат узгичлар ёрдамида электр занжирини узганда хосил буладиган ёй мухитдаги хаво ёрдамида сундирилади. Шу сабабли уларни хаво узгичлари хам деб аталади. Автоматлар бажарадиган функцияси ва тезлигига караб бир неча турларга булинади. Ишлаб кетиш вақтига караб автоматлар куйидаги гурухларга булинади:

1-гурух. Бу гурухга кировчи автоматларга урнатиловчи ва универсал автоматлар киради. Нормал токи 100 А дан юқори булган урнатиловчи ва универсал автоматламинг узини ишга тушиб кетиш вақти 10 мс дан 100 мс гача булади. Шу сабабли бу автоматлар токни чеклаш таъсири булмайдди. Киска туташув токи 100 кА булган автоматламинг тез таъсир этишини таъминлаш учун махсусчоралар курилади ва автоматламинг ишлаб кетиш вақти 10 мс дан кам булиши мумкин. Бундай холда автоматларни токни чекловчи дейилади.

2-гурух. Бу гурухга номинал узгармас токи 500-10000 А булган тез таъсир этувчи автоматлар киради. Бундай автоматламинг ишлаб кетиш вақти катта Ўаво зичлигининг камлиги, ёйни 0,01-0,02 секундда ёйни ўчириш воситасисиз ўчиришга имкон яратади. Электр майдонинг юқори кучланганлиги автоэлектрон эмиссия туфайли вакуумда ёй хосил бўлишга сабаб хисобланади. Мухитнинг зичлиги камлиги зарраларнинг вакуумдаги зичлиги варқи катта бўлганлиги сабабли зарядлар дефузияси катта тезликда бўлишини белгилайди. Зарраларнинг тезкор дефузияси вакуумлиги узгичда ёйни самарали ўчиришга имконият яратади. Узгич ишлаганда контактларнинг чангланган материаллари изолясия цилиндрнинг юзасига ўтириб қолади, бунда изолясияни қошлаб олиши мумкин. Силиндрни металл буғяларидан химоя қилиш учун электродлар металл экранлар билан химояланади 8-9 (20.1-расм). Вакуумли ёй ўчириш камерасида 1-2 контактли 4 ўқ, 10-сополли корпуснинг 6-металл фланецида қаттиқ махкамланган. 5-қўзғалувчи контактнинг контакт ўқи зангламайдиган пўлатдан ясалган. 7 силифон билан боғланган. Силифон эластик гармошкали цилиндр шаклига эга. Шу сабабли 5-ўқ чизиқли харакатланиш имконитига эга. Силифоннинг ички бўшлиғи атмосфера билан боғланган, шунинг учун юқори 3-контакт 3-пастки

контактга силифон юзасининг атмосфера босимига кўпайтирилган куч  $C_s$  билан босади. Катта номинал тоқларда ва зарурий динамик турғунликка еришиш учун контактларни керак бўлганча босишни хосил қилувчи қўшимча пуржина ўрнатади. Электр мустаҳкамликни ошириш мақсадида контактлар орасидаги электр майдонни тўғрилаш учун 8 ва 9 металл экранлар хизмат қилади. Шунингдек 8 экран 10 сполни ёйини ўчиришда хосил бўлган металл буғяларининг қоплашдан химоя қилади. 1 контактлар 6 та нуқтада бирикади, бу ўтиш қаршилигини камайтиришга имкон беради ва контактнинг хароратини камайтиради. 1,1 контактларда ва 4,5 контакт ўқларида ажраладиган иссиқлик асосан 5 контакт билан уланган шиналарга ва 6 пастки фланецларга иссиқлик ўтказувчанлик билан узатилади. Юкори вакуум сабабли иссиқликни радиал йўналишда узатилиши нурланиш хисобига амалга ошади.



Вакуумли учиргич.

Ёй ўчириш камералари 1, эпоксид компеаунди билан қўйилган бўлади ва разеткасимон 2 чиқиш контактларига эга. Ёй ўчириш воситаси Заравачага маҳкамланган унга узгичнинг механизми ва юритмаси жойлашган.

Вакуум узгичнинг афзалликлари:

- Алмаштириладиган махсус ёй ўчириш мухитининг йўқлиги;

- Юқори эмирилишга қаршилик;
- Контактларнинг кам вазни ва ҳаракатланиш масофасининг камлиги билан белгиланган юқори тезкорлиги;
- Ишчи ҳароратнинг кенг кўлами -700 да то +2000 С гача .

Камчиликлари:

- Индуктив юкломани ўчиришда ҳосил бўладиган катта кучланиш ошиши бу изолясианинг шикастланишига олиб келиши мумкин;
- 100 кВ ва ундан юқори кучланишга узгичларни ишлаб чиқаришнинг қийинчилиги;
- Ишлаб чиқариш ва тайёрланишнинг мураккаблиги;
- Ишлаб чиқаришни ташкил қилишга кетадиган катта сарф харажатлар.

Кон корхоналари учун зарур булган, сикик хавони секин ҳаракатлантирувчи поршенли ва тез ҳаракатланувчи турбо компрессорлар ёрдамида ҳосил қилинади. Унумдорлиги 5-20 м<sup>3</sup>Ўг компрессорлар к. т. р. асинхрон юритгичлар билан, унумдорлиги ундан катта бўлган компрессорлар эса, синхрон машиналар билан жихозланган бўлади.

Компрессор юритричнинг уқидаги қувват куйидаги ифода орқали аниқланади:

кВт

бу ерда: Ў - компрессор унумдорлиги

ηк - компрессорнинг ф.и.к.

ηю - узатиш қурилмасининг ф.и.к.;

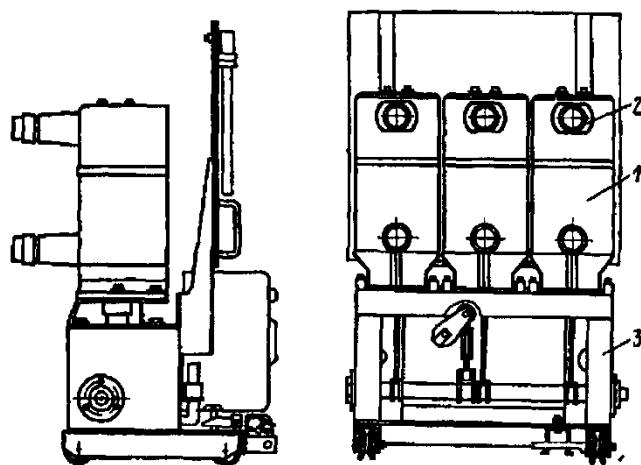
- иш сикишдаги изотермик нм

- адиабата сикишдаги иш, н.м.

Компрессорларда қўлландиган асосий юритричлар 250-600 айлмин. айланиш тезлигига, 320-6300 кВт. қувватга, 6 кВ кучланишга эга, бўлиб, уларга СДК, СДКП юритгичлар мисол була олади.

Компрессорларни ишга тушириш учун контакторлар, магнитли ишга туширгичлар, 1000 В дан катта КТК лар бошқариш ва назоратловчи жихозлар қўлланилади. Бу юритгичларни масофадан, масофадан-автоматик ва тула

автоматик бошқариш мумкин. Заводлар компрессорларни керакли электр ускуналар ва автоматик қурилмалар билан жихозланган комплект қурилишда ишлаб чиқаради. Бу комплектга - бошқариш блоки, ишга тушириш қурилмалари, бошқарилувчи вентиллар, релелар, манометрлар, ҳароратни назоратловчи аппарат, диспетчер учун бошқариш ва назорат пулоти ва ёрдамчи механизмларнинг бошқарувчи бошқариш станциялари киради. Ҳозирги вақтда ТЖ АБТ билан бир қаторда автоматик технологик комплекслар (АТК) ишланиб, уларда 2 босқичли марказлашган бошқарув тизими қулланилади. Пастки босқич локал тизим назорати ва ростлашларни бирлаштиради, юқори тизимда компьютер орқали бошқариладиган бошқарувчи ҳисоблаш комплекслари (БХК), бошқарув пульта, щитлар, улчов ва қайд қилишни алоқалари ва бошқалар мужассамланган бўлади.



Вакуумли ёйи сундрувчи камираси.

1-2 контакт 3-юқори контакт 3-пастки контактга 4 кузгалмас ўқ, 5-қўзғалувчи контактнинг ўқ чизиқли ҳаракатланиш имконитига эга. 6-металл фланецида қаттиқ маҳкамланган 7 силифон билан боғланган 8 ва 9 металл экранлар 10 сполни ёйини.

Кўндаланг магнит майдони токнинг 1 контактдан 1ъ контактига ўтиш жойида ёйни тезда 2 эгик сегментларга ўтказиб юборади.

Ёйни контактлардан катта тезликдан ўтиши контактлар ерозиясини камайтириш ва ёйда металл буғяларининг миқдорини пасайтиришга имкон беради. Аммо катта узиш тоқларида ёйдаги кучланиш ток ўсиши билан ошади (100 В гача ва ундан юқори) бунда ёйнинг энергияси ошади. Ёй ўчириш жараёни қийинлашади. расмдаги ёй ўчириш воситаси қўлланилган.

### **Назорат саволлари**

1. Сув ҳайдаш насосларини автомат бошқариш ҳақида нималарни биласиз?
2. КАВ маркали аппаратура 1-тадан нечтагача бўлган насос агрегатли қурилмалар учун ишлатилади ?
3. Компрессор қурилмаларини автомат бошқариш қандай бўлади ?
4. Компрессорларнинг электр ускуналари нималар ?

### **Асосий адабиётлар**

- 1.Плашанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. Учебник. 2009г.
- 2.Пучкова Л.А., Пивняка Г.Г. Электрификация горного производства 2008г.
- 3.Насритдинов Ш.Ф.Кон электромеханикаси.Ўқув қўлланма. 2,3- қисмлар. Тошкент-2000 й.
4. Ляхомский А.В, Фашиленко В.Н. Управление электромеханическими системами горных машин. – 2007г

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи.-Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. - 56 б.

2.Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон



Республикаси Конституцияси қабул қилинганинг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабр -Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. -48 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. -488 б.

4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида. -Т.: 2017 йил 7 феврал, ПФ-4947-сон фармони.

5. Шуцкий В.И. «Электрификация подземных горных работ». Москва Недра 2010г.

6. Гаврилов П.Д. и др. «Автоматизация производственных процессов» Москва. Недра.2009г.

#### **4-мавзу: Тайёрлаш ва қазиб олиш ишларини автоматлаштириш .**

##### **Режа:**

1. Ер ости лаҳм ўтиш ва қазиб олиш комплекслари машиналарини юкламасини автоматик ростлаш.
2. Комбайн электр двигателининг юкламасини автомат ростлаш
3. Комбайннинг пласт шакли оралиғида ҳаракатланишини автомат бошқариш
4. Қазиб олиш органини ростловчи схема билан танишиш

#### **4.1. Ер ости лаҳм ўтиш ва қазиб олиш комплекслари машиналарини юкламасини автоматик ростлаш.**

Фойдали қазилмани қазиб олиш машиналарини ва комплексларини ишлатиш бир қанча қийинчиликлар билан боғлиқ. Бу қийинчиликларга қуйидагиларни мисол қилиш мумкин:

- қазиб олиш жойи доим сурилиб туриши сабабли уларни ҳам суриб

туриш керак

- фойдали қазилманинг каттиқлиги, ўлчамлари (баландлиги ва ажратиб олинадиган қалинлиги) ўзгариб туриши
- шахта ҳавосида рортловчи газларнинг ва чангларнинг мавжудлиги
- намгарчиликнинг кўплиги ва бошқа омиллар

Кўпинча бир вақтда бир неча операцияларни бажариш керак бўлади, масалан комбайннинг тезлигини ўзгартириш, ишчи органнинг ҳолатини ўзгартириш ва мустаҳкамлагичларни бошқариш ва ҳ.к.

Бу ишлар кончилардан оғир шароитда жадал жисмоний ва ақлий меҳнат қилишни талаб қилади.

Қазиб олиш комплексларини автоматлаштириш билан қуйидагиларга эришиш мумкин:

- машиналарнинг электр юритмалари қувватидан тўлиқ фойдаланиб, уларнинг унумдорлигини оширишга;
- фойдали қазилманинг (руданинг) сифатини ошириш ва таннархини камайтиришга;
- машинанинг динамик хусусиятларини яхшилаш, ишончилигини ошириш, ишлаш муддатини оширишга;
- қазиб олиш машиналарини бошқаришни шахтанинг автомат бошқариш тизимига қўшишга;
- кончиларни машаққатли меҳнатдан озод қилишга.

Қазиб олиш комплексларини автоматлаштиришга, шахтадаги шароитларга ва бошқариш тизимларига қўйиладиган умумий талабларга боғлиқ бўлган бир қанча талаблар қўйилади, жумладан:

- хавфсизлик қоидаларига жавоб бериши керак;
- ишлашда ишончли бўлиши лозим;

- комбайннинг узатиш (родача) тезлигини ростлашни тахминлаш;
- ишчи органларининг ҳолатини пластнинг профилида (шаклида) ростлашни тахминлаш. Бунга сабаб шуки ишчи орган резецлари билан рудага қўшиб тераси ва пастидаги тоғ жинсларини қазиб олмаслиги керак.

Шу билан бирга автомат бошқариш тизими комбайнни қуйидаги ҳолатларда автомат равишда тўхтатишни тахминлаш лозим:

- забой конвеери тўхтаб қолганда;
- механизациялаштирилган мустаҳкамлагичларнинг сурилган сексиясидан комбайн белгиланган масофадан узоқлашиб кетганда;
- комбайн йўлида тўсиқлар учраганда;
- комбайн ишлаётган жойда ва лавадан чиқаётган ҳаво таркибида метан газининг миқдори меёридан ошиб кетганда;
- сув руркаш қурилмасига сув келиши тўхтаб қолганда;
- комбайннинг тезлиги нол ҳолатига тушганда.

#### **4.2. Комбайн электр двигателининг юкламасини автомат ростлаш**

Қазиб олиш комбайнининг электр юритмасига тушадиган юклама қазиб олиш ва юклаш органларидаги қаршилик кучлари билан белгиланади. Бу қаршиликлар ўз навбатида қазиб олинаётган фойдали қазилманинг физикавий –механикавий хусусиятларига ва узатиш (родача) ҳамда кесиш тезликларининг ўзаро нисбатига боғлиқ бўлади.

Двигателнинг ишлашини ростлаш авторегулятор (авторостловчи) воситасида амалга оширилади. Бу регулятор узатиш тезлигини ўзгартириш йўли билан двигателнинг белгиланган юкламасини бир хилда ушлаб туради. Регулятор комбайннинг таркибида бўлади.

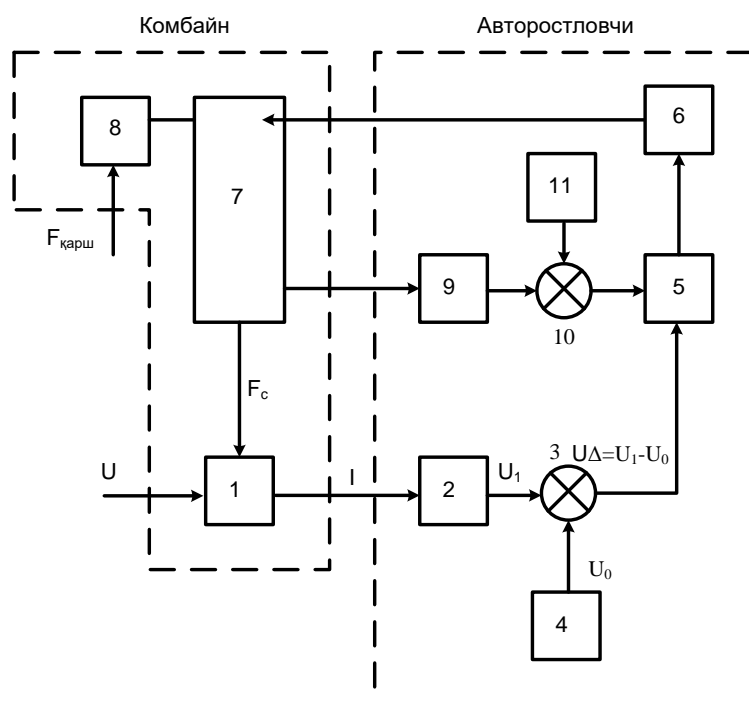
Ростланувчи кўрсаткич сифатида двигателнинг токи қабул қилинади, чунки бу ўлчов ток трансформаторларини юклама датчиклари сифатида

фойдаланишга имкон беради. Бунинг асосида тузилиши бўйича оддий ростлаш ва бошқариш бўйича қулай ростловчи восита барпо қилинади.

Кон машиналарини юкламаларини автоматик ростлашнинг қуйидаги вариантлари бўлади:

- 1) узатиш тезлигини ўзгартириб
- 2) қирқиш тезлигини ўзгартириб
- 3) узатиш ва қирқиш тезлигини ўзгартириб

Узатиш тезлигини ўзгартириб автоматик ростлаш тизимининг соддалаштирилган функционал схемаси қуйидаги чизмада келтирилган:



- 1- электр юритма двигатели
- 2- ток датчиги (ўлчов ток трансформатори)
- 3- таққослаш элементи
- 4- торшириқ берувчи қурилма
- 5- кучайтиргич
- 6- электр гидравлик ўзгартирувчи (золотникли соленоид)
- 7- гидравлик насос
- 8- гидродвигател

9- тезлик датчиги

10- таққослаш элементи

11- узатиш тезлигини максимал қийматини бериш қурилмасидан

Юкламани авторостлагич таркибига 2-ток датчиги (ўлчов ток трансформатори), 3-таққослаш элементи, 4-торшириқ берувчи қурилма, 5-кучайтиргич, комбайннинг 7-гидравлик насосига таъсир кўрсатувчи 6-электрогидравлик ўзгартиргичи (золотник ва соленоид)лар киради. Қирқиш органига юклама ўзгарганда, масалан, қаттиқлик ошганда 1- электр юритма двигателининг И токи ошиб, 2-ток датчиги (ўлчов ток трансформатори) нинг чиқишидаги  $U_1$  кучланишнинг ортишига олиб келади.

Бу эса 3-таққослаш элементида  $\Delta U = U_1 - U_0$ , кучланишлар фарқи пайдо бўлади ва 5-кучайтиргичда кучайтирилиб 6- соленоидга берилади. У золотникга таъсир кўрсатиб ва ёрдамчи рлунжерли насосган 7-гидравлик насосга мой келиб, 8-гидродвигател тезлиги (комбайнни сурилиш тезлиги) камайиб, натижада юкламанинг берилган қиймати тикланади.

Узатиш тезлигини ростлаш учун тизимда 9-тезлик датчиги, 10-таққослаш элементи ва 11- узатиш тезлигини максимал қийматини бериш қурилмасидан ташкил торган контур кўзда тутилган.

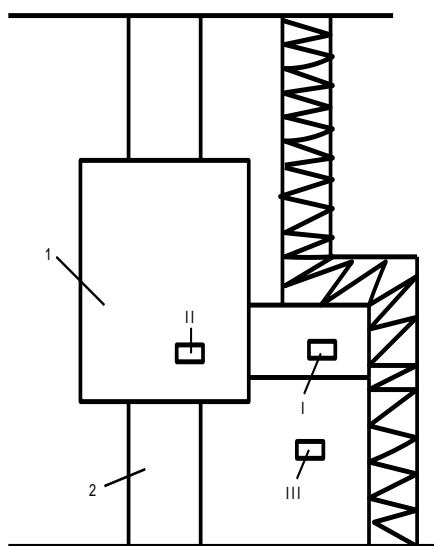
### **4.3. Комбайннинг пласт шакли оралиғида ҳаракатланишини автомат бошқариш.**

Руда пласти қалинлигининг ўзгариши, конвейерда юкнинг тикилиб қолиши, комбайннинг конвейердан белгиланган масофадан узоқлашиши ва шунга ўхшаш бошқа сабаблар ишчи органларнинг тоғ жинсларига кириб қолишига олиб келади. Ишчи органларни фақат руда бўйича ҳаракатлантириш учун, уларни қўлда бошқариш анча қийинчиликлар билан боғлиқ. Қўлда бошқарганда руда кўпроқ қолиб кетиши ёки унинг таркибига тоғ жинслари қўшилиб сифати бузилиши мумкин. Ундан ташқари тоғ жинсларининг қаттиқлиги юқори бўлгани учун ишчи орган тишлари

(резец)нинг ишлаш муддати камаяди, чунки тезроқ ишдан чиқади.

Автомат бошқаришни қўллаганда бу камчиликлар минимал ҳолатга келтирилади ёки бунга бутунлай йўл қўйилмайди.

Комбайнни пласт шакли оралиғида ҳаракатланишини автомат бошқариш учун руда –тоғ жинсини чегараси датчигидан фойдаланилади датчиклар қўйидаги вариантларда жойлаштирилади.



1 - комбайн; 2 – Конвейер

И – датчик 1-комбайннинг ижро органида жойлаштирилган

III- ижро органидан кейин, янги машина йўлида.

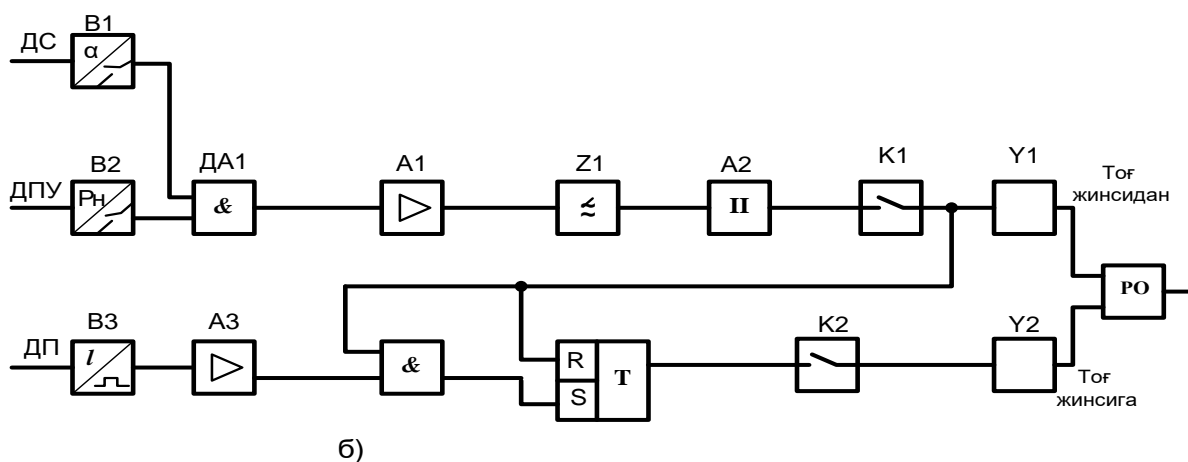
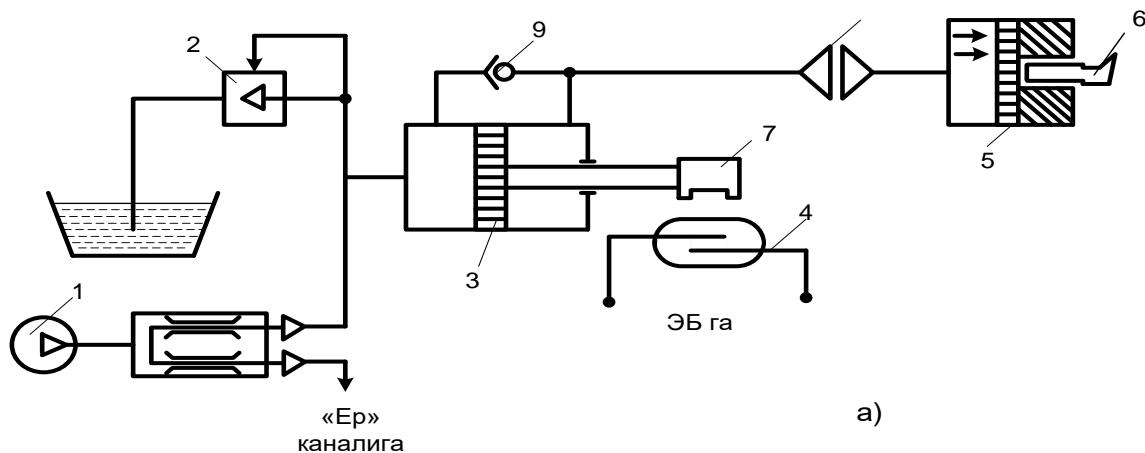
3 – ижро органи билан бир чизиқда, лекин машина йўлида

Биринчи вариантда ижро органи ҳолатига нисбатан датчик сигналининг кечигиши бўлмайди лекин конструктив жойлаштиришнинг ҳар дим ҳам имкони бўлмайди. Иккинчи ва учинчи вариантларда анчагина транспорт кечигиши йўзага келади.

Транспорт кечигишини актив дастурлаш ёки қадамли тизимларни қўллаб компенсациялаш мумкин.

Қадамли тизимларни қўллаб компенсациялаш принципини кўриб чиқамиз.

Ушбу датчик сифатида Рубин туридаги қазиб олиш органини ростлаш воситаси қўлланилади.



РУБИН – қазиб олиш органини ростловчи схемаси

а – гидравлик қисми; б – электрон қисми

- 1- юритма;
- 2-қўювчи клапан;
- 3- Электрогидропереключател кузатувчи золотнигининг поршени;
- 4-герметик контакт (геркон);
- 5-поршен;
- 6-кескич;
- 7-доимий магнит;
- ДС – синхронловчи датчик,
- ДПУ – тоғ жинси-руда чегараси датчиги

ДА1 – ДС ва ДПУ дан келувчи сигналларнинг мос тушишини назоратловчи элемент.

A1, A2 – кучайтиргичлар

З – юқори частотали филтър

A2, K1 – релели кучайтиргич

Y1, Y2 – ижро элементлари

ДП – йўл датчиги

ДА2 - мос тушириш элементи

ДА3 – алмаштириб улаш триггери

K2 – релели элемент

РО – ишчи орган

Ишчи органнинг резецлари(тишлари) тоғ жинсларига тегмаслиги учун 6-ўлчов резеци шундай ўрнатиладики, унинг кесувчи қисми ишчи резецлардан баландроқ бўлади. 6-ўлчов резеци, 5- поршенга тегиб туради. Поршеннинг иккинчи томонига гидравлик каналдан босим остида суюқлик берилади. Суюқликнинг босими 2-қўювчи клапан орқали ростланади.

Шундай қилиб 5-поршенга икки томонлама қарама-қарши йўналган кучлар - 6- резец томондан ўлчанадиган  $P_y$  ва 2-қўювчи клапан томонидан суюқлик босими остидаги  $P_c$  таъсир қилади. Руда қазилаётганда  $P_y = P_c$  бунда 6 резец ва 5 поршен тизими кўзгалмайди. Агар ишчи орган тоғ-жинсини қазитишни бошласа  $P_y > P_c$  бўлади – яҳни тоғ жинсининг қаттиқлиги руданикидан катта бўлгани учун резец – 6 томонидан босим кучи ортади. Бунинг натижасида 5-поршен сурилади, Электрогидропереключателнинг поршени – 3 га ўнг томондан босим ортади ва у чапга сурилади. 3 поршен билан унинг штокига ўрнатилган ўзгармас магнит ҳам сурилади ва 4 – геркон уланади. Резец – 6 яна рудага ўтганда  $P_y$  босим камаяди, 3-поршеннинг ўнг томонидаги босим камаяди ва у ўнгга сурилади. 4 – геркон узилади.

РУБИН тизимининг Электрон қисми учун 4 – герконнинг уланган ҳолати 6-резецнинг тоғ жинсида эканлигига ва узилган ҳолати рудада



эканлигига мос келади. Электрон қисмидаги ДС руда орасида тасодифий учраб қоладиган тоғ жинсларини назорат қилиш вазифасини бажаради. Агар тоғ жинси тасодифий бўлмаси ДПУ ва ДС датчикларидан келаётган сигналлар ДА1 элементи киришида мос тушса, унинг чиқишидаги сигнал А1, 3, лардан ўтиб А2, К1 релели кучайтиргичдан У1, ижро элементига узатилади бу каналдан келадиган сигнал РО-ишчи органни тоғ жинсидан руда томонга силжитади. Бундан кейин ДПУ датчигидан келаётган сигнал тўхтаса У1 ижро элементи РО-ишчи органни шу ҳолатда сақлайди. ДП датчик ўтилган йўл масофасига ростлаб қўйилади. Комбайн ушбу масофани ўтганидан кейин ДП дан А3 орқали сигнал ДА2 га келади, бунга яна К1 элементидан сигнал келади, бу сигналлар мослаштирилиб ДА3 ва К2 – релели элемент орқали У2 ижро элементига узатилади. У2 элементи “Тоғ жинсига” командасини ҳосил қилади ва ишчи органни тоғ жинси томонга силжитади. Ишчи орган тоғ жинсига етганда ДПУ датчигидан “Тоғ жинси” сигнал беради. Бунда К1 элементдан ДА3 элементига (триггерга) тегишли сигнал келади. ДА3 алмаштириб уланади (яҳни ўчади) К2 ва У2 ўчади. У1 – ижро элементидан чиқадиган сигнал РО ишчи органни тоғ жинсидан руда томонга силжитади. Шу тарзда комбайннинг ишчи органи руда қатламини қазиб боради.

#### **4.4. Қазиб олиш органини ростловчи схема билан танишиш.**

Қазиб олишда ва скважинларни бурғулашни автоматлаштириш жараёнида портлатиш учун қазиладиган скважиналарни бурғилашни автоматик бошқариш тизимлари алоҳида ўрУн эгаллайди. Бурғулаш жараёнини бошқариш (АСУ ТР) нинг барча турлари кўзда тутилган. Демак АСУ ТР карғер ва кон корхоналарининг келажагида ҳам ўз аҳамиятини сақлаб қолади.

Фойдали қазилмаларни қазиб олишда бурғулаш станокларини автоматлаштириш бурғилаш станогидан қувватидан унумли фойланиш,

фойдали қазилма қазиб олиш хажмини ошириш ва таннархни камайтириш имконини беради.

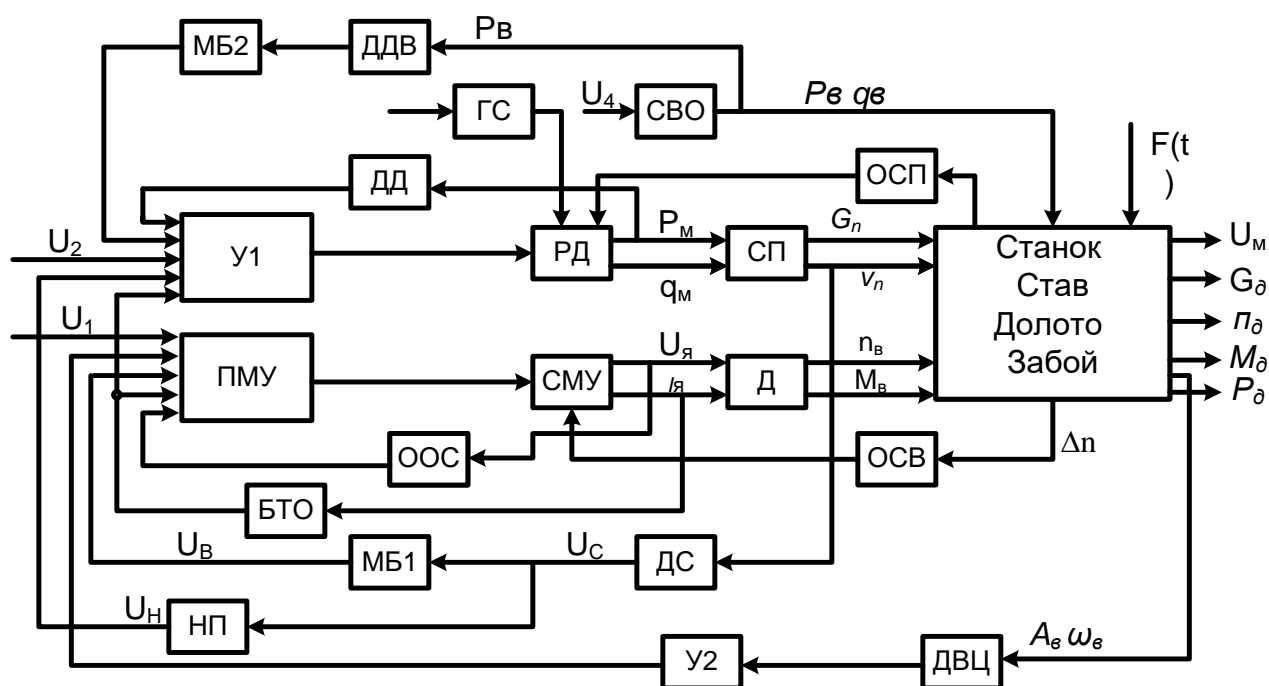
Бурғулаш станокларини ишлаш режими технологик бурғулаш параметрлари билан характерланади. Бурғулаш станоклари кутилмаган кон жинслари қаттиқлиги нихоят даражада ортиб кетиш шароитида ишлашига тўғри келади.

Бундай ҳолда, кон жинсларини бурғулашда қўл меҳнатидан фойдаланиш юқори самарадорликни тахминлаш имконини бермайди.

Бурғулаш жараёнларини автоматлаштириш нисбатан катта имкониятларни назарда тутаяди. Яхни бурғулаш принципини танлаш муҳим ҳисобланади. Маълумки бошқариш принципи ва бурғулаш режимларини оптималлаш ҳар хил: бурғулаш моделидан фойдаланиш; бурғулаш модели ва экстремум қидиришдан фойдаланиш; Тоғ жинсларини ўхшашлигидан; экстремум қидиришдан; қидирмасдан экстремал созлашдан; тебраниш параметрларини бошқаришдан ва ҳ.к.

Шарошкали станокларни бошқариш тизимлари, бурғулаш моделидан фойланиб, кўпалоқали тизимга тегишли ва бурғулаш параметрларини оптималлаш технологияси асосида қаттиқ жинслар функциясини тартибга солиш принципини бажараяди.

Ўқ бўйлаб юкламани бошқариш каналидан келадиган босим регулятори РД (регулятор давления), кучайтиргич У1 ва босим датчиги (датчик давления) ДД, ёпик контурдаги босимни  $p_m$  цилиндрга бошқараяди. Берилган сигнал таъсирида қўлда У2 ўрнатилади ва Ун сигнал қарама-қарши пропорционал тезлик оширилиб У1 кучайтиргичга киради. Ун сигнал йўлини чизиқсиз тубдан ўзгартириш НР (Нелинейного преобразования) блокига Ус сигнали тезлик датчиги ДС га узатиб беради.



1-расм. “Режим-2НМ” бурғулаш режимларини бошқариш тизимларини функционал схемаси.

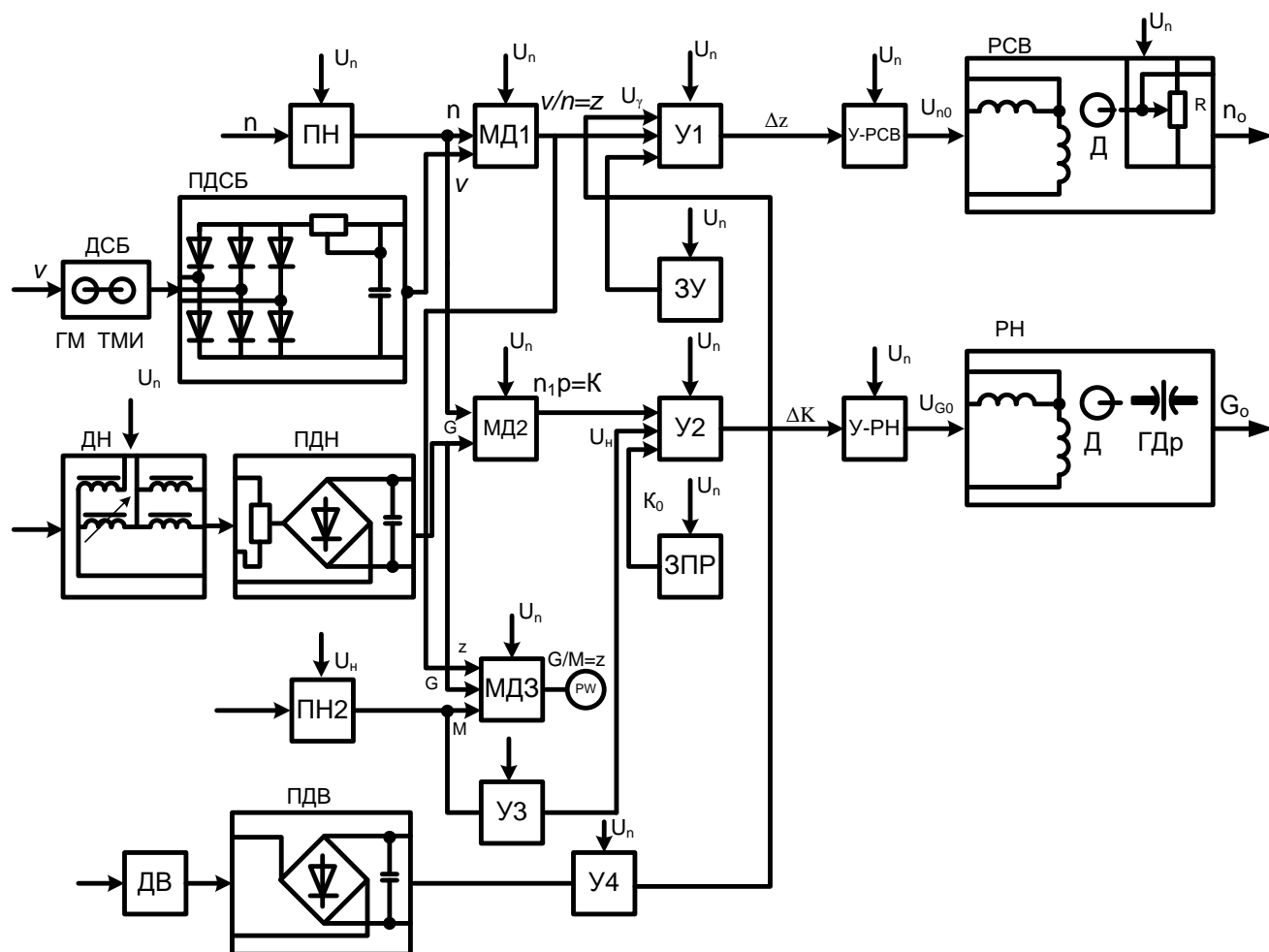
Айланиш частотасини бошқариш канали  $n_b$  қуйидагилардан ташкил торган: ўзгармас ток двигатели  $D$ , магнит кучайтиргич СМУ, оралик магнит кучайтиргич ПМУ, қайтиш алоқани тахминловчи ООС. Ўрнатилган кучланишлар  $U_1$  ва оралик магнит кучайтиргич ПМУ га узатилади. Бунда  $U_1$  кучланиш операторга қабул қилинади. Кучланиш  $U_b$  масштаб блоки МБ1 дан олинади. Бу ерда МБ1  $U_c$  сигнални чизиқли ўзгаришда ташкил қилади. Шунинг учун долотанинг пропорционал узатиш тезлиги ўзгаради. Ўрганилаётган автомат бошқариш системаси САУ икки канал ва ўқ чизиқли зўриқмани ростлашга нисбатан иккинчи даражали ҳисобланади.

Токни чегаралаш блоки иккита нимблокдан иборат:

- 1) Айланиш частотасининг ростлашга хизмат қилади.
- 2) Ўқ чизиқли зўриқмани ростлашга хизмат қилади.

Агар двигател  $D$  нинг якор токи  $I_{я}$  рухсат этилган қийматдан ошиб кетганда бу ҳақдаги сигнал ростловчига тушади ва ўқ чизиқли зўриқма  $\Gamma$  ни ва айланиш частотаси  $n_b$  ни расайтиради. Ўқ чизиқли зўриқмани расайиши двигател айланишини тўхтатмасдан, двигателга тушадиган зўриқмани

автоматик расайтиради. Вибрациядан ҳимояланиш контури куйидаги қурилмалардан иборат: Вибрация датчиги ДВЦ, кучайтиргич У2. Бу ерда вибрация датчиги амплитуда ва вибрация тезлигининг ўзгаришини аниқлайди. У2 эса регуляторга кираётган айланиш частотаси сигнали билан таҳминлайди. Агар вибрация кўрасткичлари рухсат этилган қийматдан ошиб кетса айланиш частотаси автоматик равишда расайтирилади. Ҳаво босимининг ошиб кетишидан ҳимоя Ҳаво босими датчиги ДДВ (тизимга берилаётган тоза ҳаво СВО).



2- расм. “Режим -СВ” бурғулаш режимининг автоматик бошқариш блок структурасви

ЗСБШ-200Н бурғулаш станогини “Режим -СВ” автоматик бошқариш тизимини режимлари Таркибига кирувчи сисемалар: ҳисоблаш қурилмаси, учта кўпайтириш-бўлиш блоклари йиғилган (МД1, МД2, МД3) ва 4 та

кучайтиргичлар ( $У1, У2, У3, У4$ ); кучланишни ўзгартиргичлар  $РН1, РН2$  ва ПДСБ, ПДН, ПДВ сигнал датчиги тегишли равишда бурғулаш инструменти айланиш частотаси  $n$  уб ўзгартиргичлар, айлантириш моменти  $M$ , бурғилаш тезлиги  $v$  (ДСБ), ўқ чизиқли зўриқма  $\Gamma$  (ДН), вибрация  $\gamma$  (ДВ); ЗУ ва ЗПР ларнинг бурғилаш инструменти бир айланишидаги чуқурлиги  $z$ , бурғилаш режими кўрсаткичи  $K$ ; РСВ ва Рн регуляторлари, У-РСВ кучайтиргичлари, У-РН бурғилаш инструменти айланиш частотаси ва забойдаги ўқ чизиқли зўриқма, ҳамда ростлаш тизими датчиги.

Бурғилаш инструменти айланиш частотасига пропорционал сигнал ўзгартиргич орқали кўпайтириш-бўлиш қурилмасига киришига узатилади. Иккинчи кириш МД1 га бурғилаш тезлиги ДСБ датчиги пропорционал бурғилаш тезлиги  $v$  сигналини узатади. МД1 қурилмаси чиқишида У 1 га кўйилаётган  $z$  сигнал (ушбу бурғилаш инструменти айланишидаги бурғилаш чуқурлигидаги бурғилаш тезлигига чизиқли боғлиқ) танланади ва датчик ёрдамида оптимал чуқурлик билан солиштирилади.

Учинчи кириш У1 га вибрацион датчиги ва кучайтиргич У4 орқали тўғирланган сигнал узатилади. Кучайтиргич чиқиши У1 да сигнал  $\Delta z$  танланади. Бу ерда  $\Delta z$  бурғиланаётган чуқурлик ва оптимал чуқурликлар фарқи. Сигнал бурғилаш инструменти айланиш частотасини ростловчи қурилма киришига узатилади. Пропорционал ўқ чизиқли зўриқма  $\Gamma$  сигнали ўзгартиргич орқали зўриқма датчиги МД2 га узатилади. Иккинчи киришга пропорционал айланиш частотаси тушади.

### **Назорат саволлар.**

1. Асосий технологик жараёнларни синтези ва тақризи.
2. Механик-технологик жараёнларни синтези ва тақризи.
3. Иссиқ-алмашиш жараёнларни синтези ва тақризи.
4. Буғлатиш жараёнларни синтези ва тақризи.

- 5.Массаалмаштириш жараёнларни синтези ва тақризи.
- 6.Масса иссиқлик алмашиш жараёнларни синтези ва тақризи.
- 7.Биоиссиқлик алмашиш жараёнларни синтези ва тақризи.
- 8.Кимёвий реакторларни ишлаш жараёнларни синтези ва тақризи.
- 9.Узатиш тезлигини ўзгартириб автоматик ростлаш тизимининг содалаштирилган функционал схемаси
10. “Режим-2НМ” бурғулаш режимларини бошқариш тизимларини функционал схемаси.

#### **Асосий адабиётлар**

- 1.Плашанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий. Учебник. 2009г.
- 2.Пучкова Л.А., Пивняка Г.Г. Электрификация горного производства 2008г.
- 3.Насритдинов Ш.Ф.Кон электромеханикаси.Ўқув қўлланма. 2,3- қисмлар. Тошкент-2000 й.
4. Ляхомский А.В, Фашиленко В.Н. Управление электромеханическими системами горных машин. – 2007г

#### **Қўшимча адабиётлар**

- 3.Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. -488 б.
- 4.Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида. -Т.: 2017 йил 7 феврал, ПФ-4947-сон фармони.
- 5.Щуцкий В.И. «Электрификация подземных горных работ». Москва Недра 2010г.

#### IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

##### 1-амалий машғулот: АРТ(САР) схэмаси билан танишиш.

*Ишдан мақсад:* Ушбу амалий машғулотни ўтишдан мақсад талабаларнинг шу мавзу бўйича маёруза дарсида билимларини амалда қўллашга ўргатишдан иборат.

Бу машғулотда талабалар АРТ(САР) схэмаси, уларнинг тузилиши ва ишлаш принципи билан танишадилар.

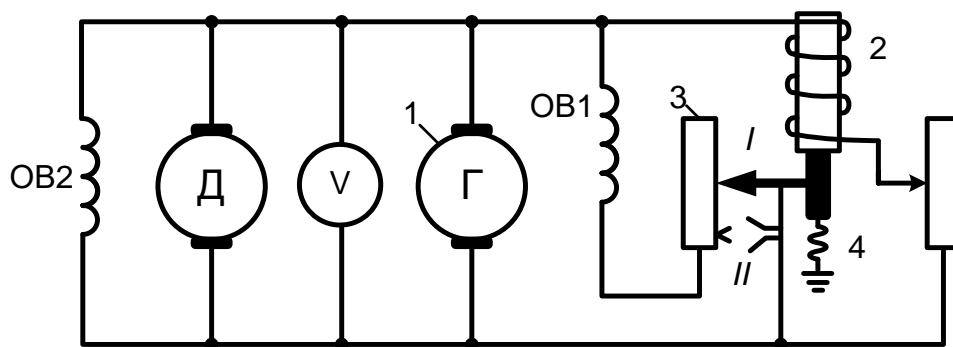
##### **Машғулотни бажаришга оид қўшимча назарий маълумотлар.**

Бошқариш - ишлаб чиқариш жараёнининг маълум мақсадга мувофиқ ўтишни ташкил қилиш демакдир. Бу меҳнат буюми (предмети) бўлиши хом ашёга ишлов берувчи технологик оқим машиналарини мақсадга мувофиқ, маълум тартибда системали ишга тушиши, ишлаши ва иш даври тугаши билан ишдан тухталиши назарда тутади. Автоматик бошқариш системаларини (АБС) ҳозирги пайтда, асосан икки турга бўлиш мумкин. Биринчи тур системаларга бошқарувчи ва бошқарилувчи қисмлар узаро кетма -кет боғланган ва бир - бирига очиқ занжир бўйича таёсир курсатадиган автоматик бошқариш системалари киради. Очиқ занжирли автоматик бошқариш системаларидан ишлаб чиқариш жараёнлари ўтадиган объектларнинг ишга тушиши, ишлаши ва тухташи маълум вақт (давр) оралиғида олдиндан берилган дастурга мувофиқ ўтади, объектдаги технологик жараёнлар ундаги миқдор ва сифат ўзгаришларига боғлиқ бўлмайди. Объектлардаги технологик операсияларнинг бажарилишдаги кетма - кетлик вақт бўйича ёки олдин ўтаётган бирор операсиянинг тугалланиши билан боғлиқ булган тартибда олдиндан дастурланган бўлади. Объект параметрларининг узгариши туғрисидаги информасиялар бошқариш процессига тасир кўрсатмайди. Бундай системаларга энг оддий мисол сифатида асинхрон двигателнинг бошқарилмайдиган режимда ишлаш (ўз ҳолича) ва иш даври тамом булгач тухташдан иборат дастурга мувофиқ ишлашини кўрсатиш мумкин.

Системанинг функционал схемасига мувофиқ, бошқарувчи реле РБ ижро этувчи элемент - контакторга таъсир курсатади, ижро этувчи элемент ИЭ ўз навбатида объектга таъсир қилиб, уни берилган даврий графикка (дастурга) мувофиқ ишга туширади ва ишдан тухтатади. Объектнинг ишлаш даврида унга буладиган ташқи таъсирлар (юритма юкламасининг ўзгариши) оқибатида объект параметрларининг ўзгариши бошқарувчи система томонидан ҳисобга олинмайди, объект бошқарилмайдиган режимда ишлайди.

Автоматик бошқаришнинг иккинчи турига бошқариладиган режимда ишлайдиган ёпиқ занжирли информсион системалар киради. Бундай системаларда объектни ишга тушириш, тухтатиш ва маълум дастур буйича бошқаришдан ташқари, системанинг ишлаш жараёни давомида объектнинг сифат кўрсаткичлари - технологик параметрларни ростлаш билан боғлиқ булган бошқариш жараёни ҳам бўлади.

4



1-Расм.Генератор кучланишини АРТнинг принципал схемаси.

1- Генератор

4-Пружина ОБ1 ва ОБ2 -Қўзғатиш ғалтаклари

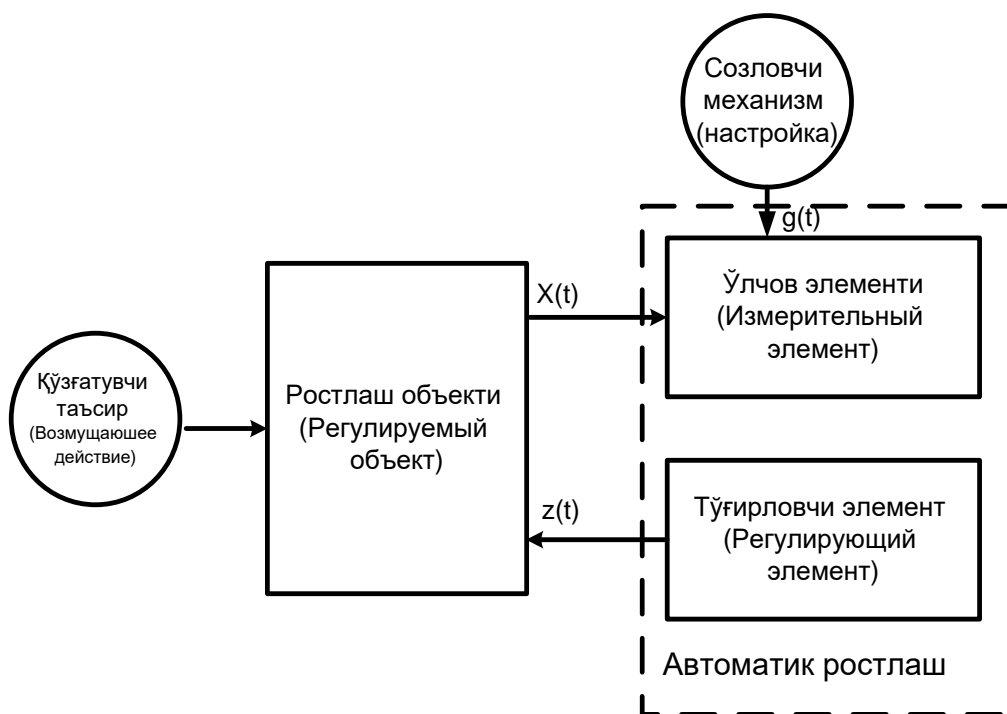
2-Электромагнит

I-Реостат ползуногининг дастлабки ҳолати.

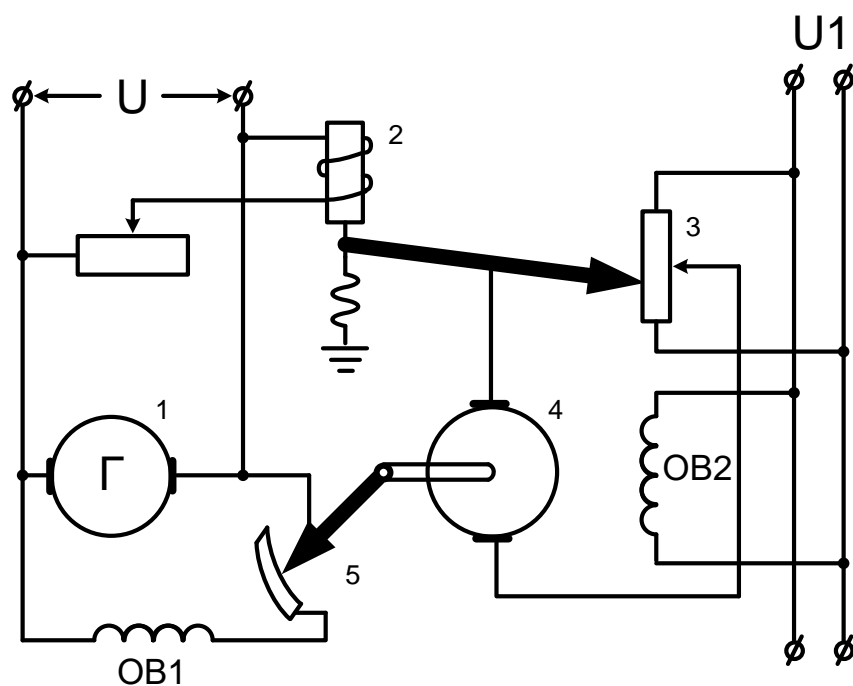
3-Реостат

II-Реостат ползуногининг кейинги ҳолати.





2-Расм. Генератор кучланишини АРТнинг структур схемаси.



3-Расм. Ўзгармас ток генератори кучланишини АРТнинг принцинал схемаси.

1- Генератор

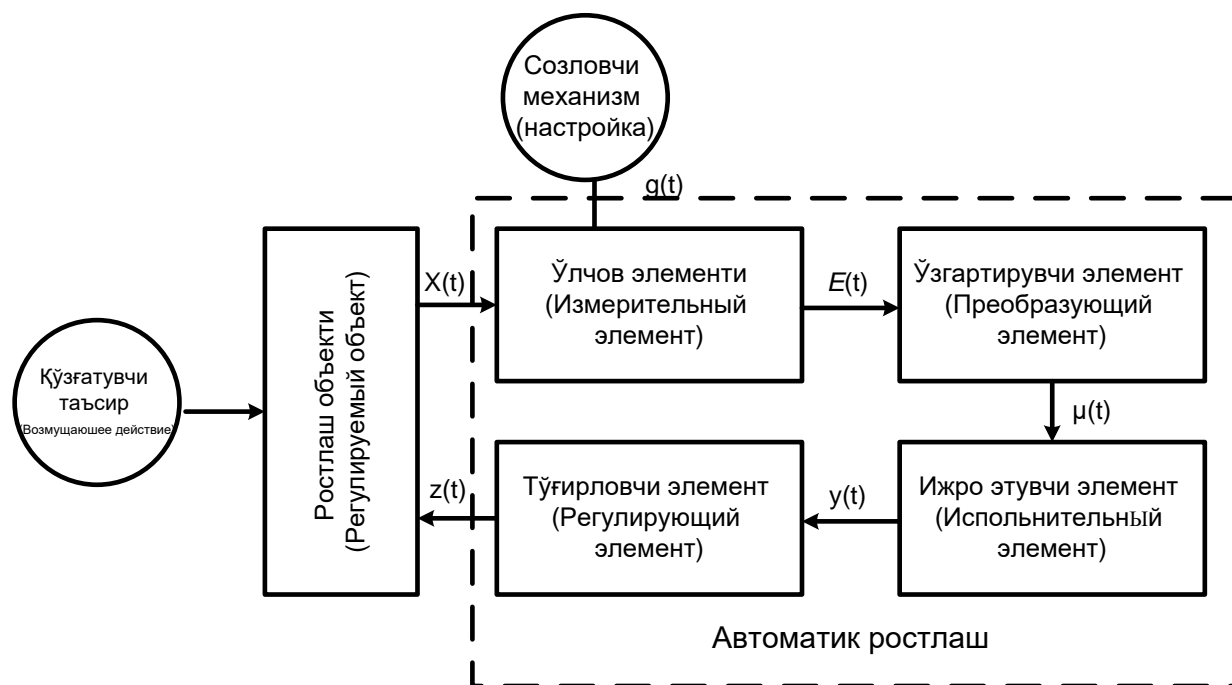
4-Двигател

ОБ1 ва ОБ2 -Кўзғатиш ғалтаклари

2-Электромагнит

3-Реостат

5-Реостат



4-Расм. Ўзгармас ток генератори кучланишини АРТнинг структур схемаси.

**Талабаларнинг машғулотга тайёргарлигини текшириш саволлари.**

1. АРТ(САР) схэмаси турлари.
2. АРТ(САР) схэмаси .
3. Автоматик бошқариш системаларини (АБС) асосий икки тури?
4. Генератор кучланишини АРТнинг принципал схемаси.
5. Генератор кучланишини АРТ нинг структур схемаси.

## 2-амалий иш: Автоматик бошқариш схемаларини тузиш.

**Ишдан мақсад:** Ушбу амалий машғулотни ўтишдан мақсад тингловчиларнинг шу мавзу бўйича маёруза дарсида билимларини амалда қўллашга ўргатишдан иборат. Бу машғулотда тингловчилар автоматик бошқариш схемаларини тузиш, уларнинг тузилиши ва ишлаш принципи билан танишадилар.

### Машғулотни бажаришга оид қўшимча назарий маълумотлар.

Жараён- белгиланган тизимда бўладиган ва тизим ҳолатини ўзгартириб турадиган (кўриб, ушлаб бўлмайдиган ҳодиса ва сабаблар мужассамлиги) ҳодисалар ва сабаблар. Уларни мужассамлигида жараён кўрилади.

Тизим- жараён содир бўладиган мухит (аппарат, машина, жамият). Демак, ёки бир нечтаси элементларнинг тартиб билан йиғилган ва бирон мақсадга жавоб берадиган уюшмаси - тизимдир. Катта ва кичик тизимлар бўлади.

Кичик тизим - оддий тизим (стол, стул, аудитория, иситгич, совутгич).

Катта тизим - куёш тизими, ер, инсон тузилиши- (бу табиий тизим). Катта аппарат, технологик бўлим, цех, завод ва ҳоказо. Кичик тизимлар йиғини каттароқ тизим бўлади, инсон тузилиши.

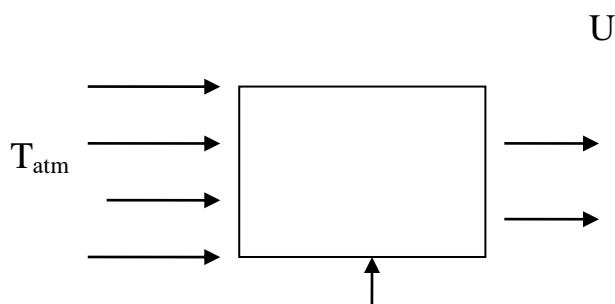
Инсоният ташкил қилинган сунъий тизимлар-маълум тартибда ишлайдиган майда тизимлар ва элементлар йиғиндиси дир. Масалан, совутгич тизими (Расм 1).

Тизимда бўлаётган жараённи аниқлаш, кузатиш ва бошқариш учун тизимнинг ҳолат кўрсаткичига эътибор берамиз.

Кўпинча тизимни абстракт ҳолатда ифодалаймиз. Тизим тўғрисида инфор­мацион маълумотни билиш учун унинг ҳолат қийматларни аниқлайди.

Расм 2 да тизимнинг ҳолат кўрсаткичлари ифодаланган.

Х



Кириш кўрсатгичи

Г

чиқиш кўрсатгичи

Тмах

### З - бошқарув кўрсаткичи

Тизим ҳолат кўрсаткичлари қуйидаги турларга бўлинади:

1. Кириш кўрсаткичлари (X) - тизимдаги жараёнга таъсир этувчи қийматлар (маҳсулот миқдори, ҳарорати, намлиги ва ҳоказо) киради;
2. Чиқиш кўрсаткичи (Y) - тизимда жараён бориш натижасида тизим ҳолатини белгиловчи қийматлар (ҳарорат, тайёр маҳсулот ва ҳоказо);
3. Бошқариш учун X - кириш (кўрсатгичи) кўрсаткич- қийматидан биронтаси (биттаси) бошқарувчи қиймат (З) бўлиши мумкин(энергия-Н).

Бошқариш нима? Бошқариш- маълум тизимда кечаётган жараённи керакли ҳолатда ушлаб туриш ёки керакли ҳар хил ҳолатларга ўтказишдир.

Агар тизимдаги жараённи бошқариш лозим бўлса, кириш кўрсаткичларини ичидан бошқарувчиси танланади, чиқиш кўрсатгичи ичидан бошқарилувчи кўрсатгич танлаб олинади. Бошқарувчи кўрсатгични қийматларини ўзгартириш орқали бошқарилувчи кўрсатгичнинг қийматлари кераклик ёъсинда бошқарилиб турилади.

Масалан, сут иситгичда -пастеризаторда (иссиқ алмаштириш жараени) бошқарув кўрсаткичи иссиқ сувнинг сарфидир; чиқиш кўрсатгичи ичидан бошқарилувчи кўрсатгич танлаб олинади; масалан пастеризаторда бошқарилувчи кўрсатгич сут ҳароратидир. Иссиқ сувнинг сарфи орқали сутнинг температураси бошқарилиб турилади

Демак, бошқариш шундан иборатки, (X) нинг ҳар хил ўзгаришларига қарамасдан (З) нинг шундай қийматлари топиладики, унда (Y) бизга керакли қийматларга эга бўлади.

Технологик жараён кечадиган тизим объект дейилади. Объектни бошқариш учун бошқарилувчи кўрсаткични керакли қийматини бошқарувчи ёрдамида сақлаб турилади. Бошқаришни амалга ошириш учун бошқариш тизими лозим.

Бошқариш тизими - ёпиқ занжирли; ва очик занжирли бўлади.

Ёпиқ занжирлик тизимни хат ёзиш жараёнида кўришимиз мумкин, (кул - калам - ёзув - куз - мия - кул). Бошқариш тизимини ташкил қилишда асосан ёпиқ занжирли тизим ташкил қилинади. Бу ўринда акс таъсир этувчи алоқа (сигнал) бошқаришнинг асосини ташкил қилади. Акс таъсир этувчи алоқани бошқаришнинг биринчи асоси деб қабул қиламиз. Демак, бошқарув асосида жараён кўрсаткичини (бошқарилувчи кўрсаткични) мўътадил ёки кераклик қийматидан четга оғъишини тўғърилаш ётади.

Очик занжирлик тизимни - милтиқ отиш, сув сепиш, ош дамлаш жараёнларида кўришимиз мумкин.

Баъзан технологик жараёнларни бошқаришда очик занжирли бошқарув ишлатишга мажбур бўлинади. Масалан: нон ёпиш печида ноннинг сифатини аниқлайдиган асбоб жуда қиммат туради, шунинг учун печ ичидаги ҳароратни маълум даражага етказиб пишириляяпган маҳсулотни маълум вақт ушлаб турилади.

#### **Тизимли таҳлил қуйидаги асосий ҳолатларга таянади:**

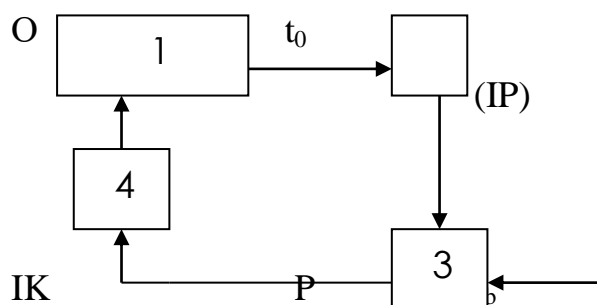
- кузатув ва тадқиқотларни аниқ мақсади бўлиши ва уни таснифи (формулировка);
- текшириш (исследование) мақсадини амалга оширишни аниқ масалалари ечими ёъли ва ушбу масалани ечиш самарадорлиги критерийси;
- тадқиқот ишларини кенгайтирилган режасини ишлаб чиқиш;
- ўзаро богълиқ элементларни барча комплекс бўйича пропорционал ва узлуксиз силжиши;
- баъзи этапларда қайта цикллار ва кетма-кет яқинлашув тадқиқотларини ташкил қилиш;

- пастки қисмлар иерархиясини тақриси ва ўсиб боровчи иерархия синтезини принципини маълум қисм масалаларини ечишда бузмасдан ишлатиш.

### Тингловчиларнинг машғулотга тайёргарлигини текшириш саволлари.

- 1.Тизим тўғрисида тушунча.
- 2.Бошқариш тизими.
- 3.Жараён нима?
- 4.Объект тўғрисидаги маълумот.
- 5.Очиқ ва ёпиқ занжирли тизимлар.
- 6.Объектнинг кириш ва чиқиш кўрсаткичлари.
- 7.Тизимли таҳлилнинг асосий ҳолатлари.

.Янги мавзу бўйича масалалар ечиш.



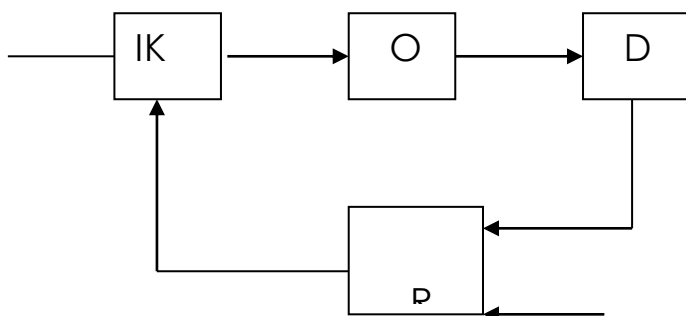
Расм-2

1- объект; 2- объект ҳароратини ўлчовчи асбоб, ҳамда  $t$  энергияга айлантириш; 3-ростлагич; 4-ижрочи қурилма.

Расмда кўриниб турганидек, иситиш объектида (1) температура датчик (2) орқали ўлчаниб сигнал ростлагич (3) га узатилади, ростлагич (3) датчик бераётган температура сигналинини-информациясини кераклик яъни берилган температура қиймати билан солиштиради, фарқини аниқлайди ва фарқни камайтириш ҳақидаги информацияни-сигнални ижрочи қурилма (4) га беради, ижрочи қурилма (4) объект иситгичига келаётган энергиянини еки

оширади, еки камйтиради, унинг хароратини ўзгартиради. Натижада температуранинг берилган зарурий қийматидан оғиши камаяди.

Узлуксиз локал бошқариш тизимини умумий кўринишда расм 2да ифодаланган.

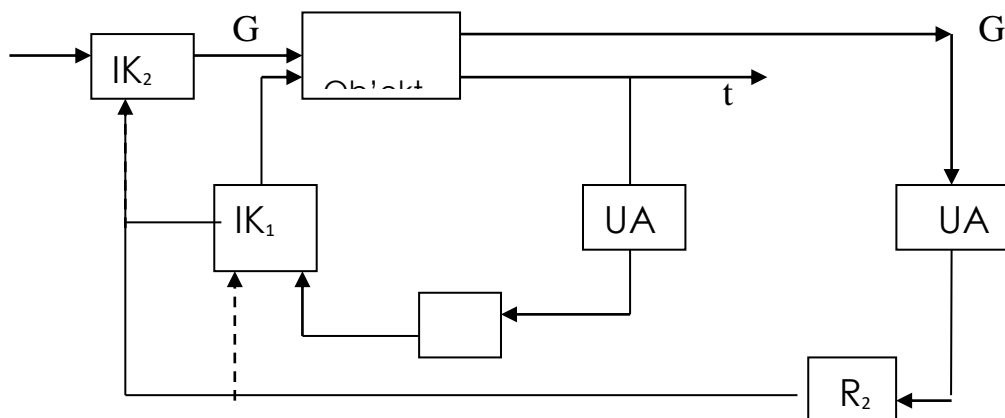


Расм 3

Тақриз учун узлуксиз локал бошқариш тизимини майда тизимларга боъламиз (О-объект; Д-датчик; Р-ростдагич; ИК-ижрочи қурилмага). Ўар-бир элемент алоҳида тақриз қилинади (жараён, коърсаткич, модель, коърсаткичи мос келадиган элементлар танланади). Объектларни таҳлил қилинганда унда оътаётган жараённинг динамик хусусиятлари оърганиб чиқилиб математик модели тузилади.

Д, Р и ИК учун стандартлар ишланган, уларни тавсиф қилингандан сунг стандартга мос келадиган тақриз ҳам зарур.

Узаро боъламлик тизимда бошқариш. Мисол учун газ ёқиб иситиладиган қурилмани кўриш мумкин.

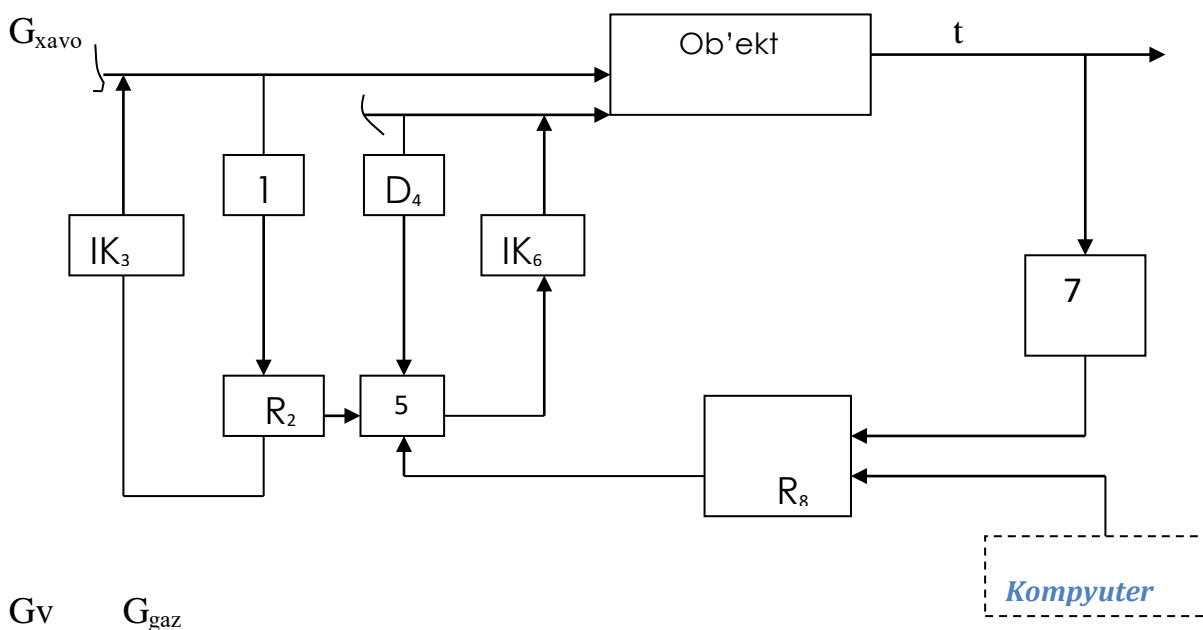


Расм-4

Маҳсулоти узлуксиз равишда газ ёқиш ёрдамида иситиладиган объектда температурани ва сарфни алоҳида бошқариш мумкин. Расм-3. Аммо объектнинг температурасини берилган қийматда сақлаб туриш учун Газ ва ёнишда кетадиган ҳавонинг сарфларининг нисбати сақланиши газни меерида сарфланиш имкониятини беради. Шунинг учун 5-расмда кўрсатилган Оъзаро боғламлиқ бошқариш тизимидан фойдаланиланиши мақсадга мувофиқдир.

Ростлагич P1-га оълчов асбобидан (УА) сигнал келади, учун бири буюртма сифатида боълиши мумкин.

Келаётган ҳаво сарфи  $G_x$  меъёрда бўлиши учун датчик (1), ростлагич (2) ва ижрочи қурилма (3) фойдаланилади. Худди шунингдек газ сарфи-  $G_g$  датчик (4), ростлагич (5) ва ижрочи қурилма (6) дан фойдаланиб меъёрланади: объект асосий кўрсаткични-ҳарорат ( $t$ ) ўлчовчи асбоб (7) билан улчаниб, ростловчи (8) ёрдамида бошқарилади ва у ўзгариш қиймати ростловчи (5) га буюртма шаклида бўлиб берилади.  $G_2=f(t)$  боълади. (8) ростагичга бошқарилувчи сигнал сифатида компьютердан сигнал келиши мумкин. Бу ўринда программали ёки бошқача кўринишда температурани ўзгартиришга буйруқ келиши мумкин.



Rasm-5



### **3-амалий машғулот: Ижро механизмларини ўрганиш.**

**Ишдан мақсад:** тингловчиларнинг шу мавзу бўйича маёруза дарсида билимларини амалда қўллашга ўргатишдан иборат. Бу машғулотда тингловчилар ижро механизмларини тузилиши ва ишлаш принципи билан танишадилар.

#### **Машғулотни бажаришга оид қўшимча назарий маълумотлар.**

ИЎ функционал блок бўлиб, берилаётган буйруқ информациясига караб, ижрочи орган ишини бошқаришга мўлжалланган бўлади. ИК ҳар қандай АБТ ни асосий қисмидан ҳисобланади.

ИЎ нинг асосий кўрсаткичлари-ростловчи сигнал таъсирида 1 та тинч ҳолатдан иккинчи тинч ҳолатга ўтиш учун кетган вақтни тескарисини тушунилади.

Аниқлик - янги мўътадил ҳолатга ИК ни келтириб ўрнатилгандаги энг катта хатоликни тесқари қийматига тушунилади.

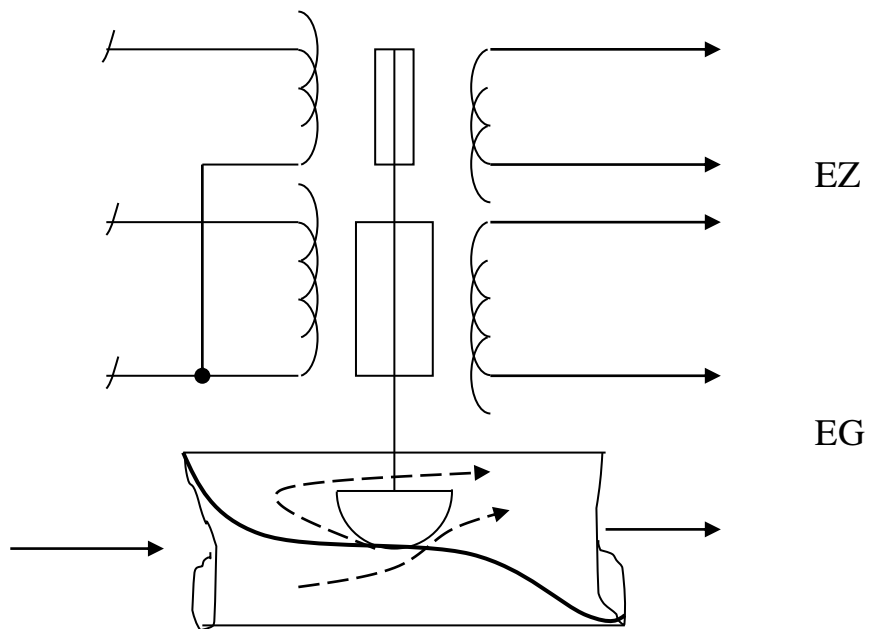
ИЎ лар: электрик, пневматик ва гидравлик бўладилар.

Соленоидлик вентилни умумий кўриниши (а), ҳамда асосий электромагнит (ЭГ) ва фиксацияловчи (защелка) магнитни (ЭЗ) ғалтакларини улаш чизмаси (б).

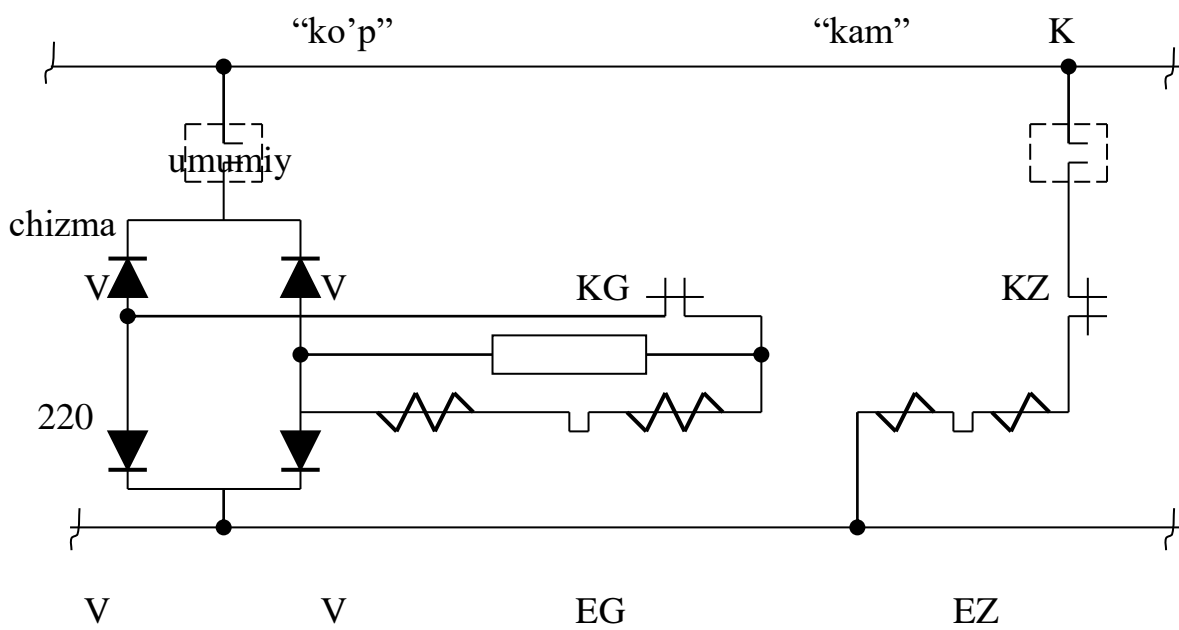
Ростлагичдан вентил очилиш сигнали келганда, («Кўп» контакти уланади) ЭГ ёқилади, якорь тортилиб, вентил тўлиқ очилади. Фиксатор ёрдамида ҳолат қайтарилиб, КГ - контакт очилади.

Ростлагичдан клапанни ёпилиш сигнали келганда (релени «Кам» контакти уланади), электромагнит фиксаторни қўйиб юборади ва клапан оғъирлик кучи ёки қайтарувчи пружина ёрдамида ёпилади. КЗ-блокировка контакти узилади ва КГ контакт уланади.

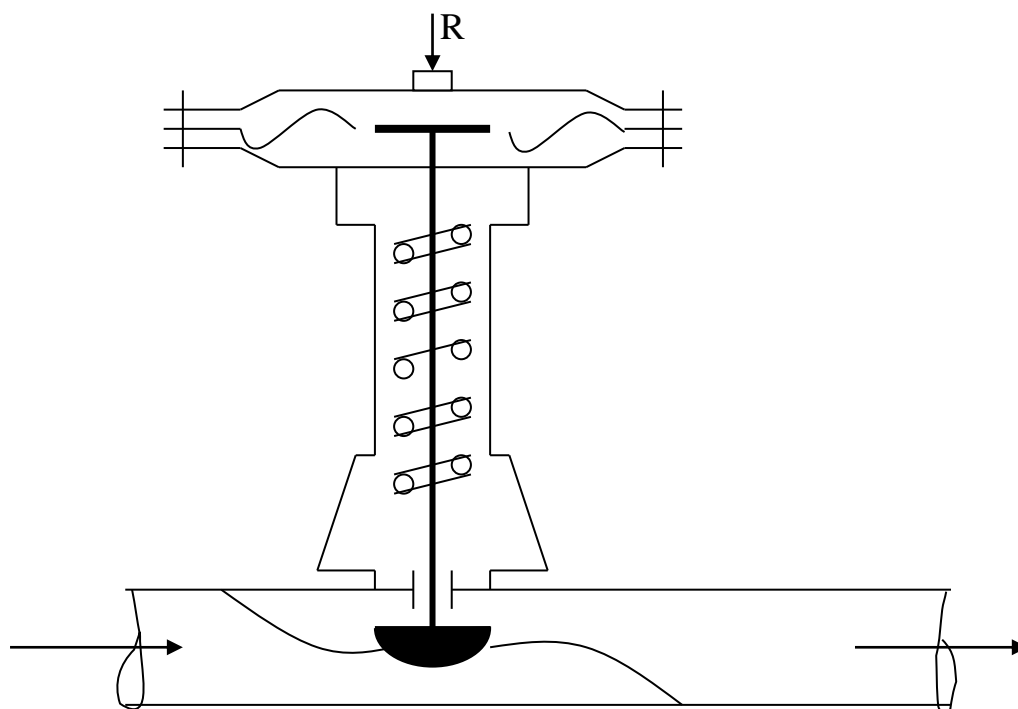
Электродвигателлик ИЎ ларда анча мукамаллашган ҳисобланиб, қуйидаги (узел)-бўлақлардан иборат: электродвигатель, редуктор ва электромагнит қўйиб юборувчи (пускатель) -автоматик равишда бошқарувчи.



Rasm-1

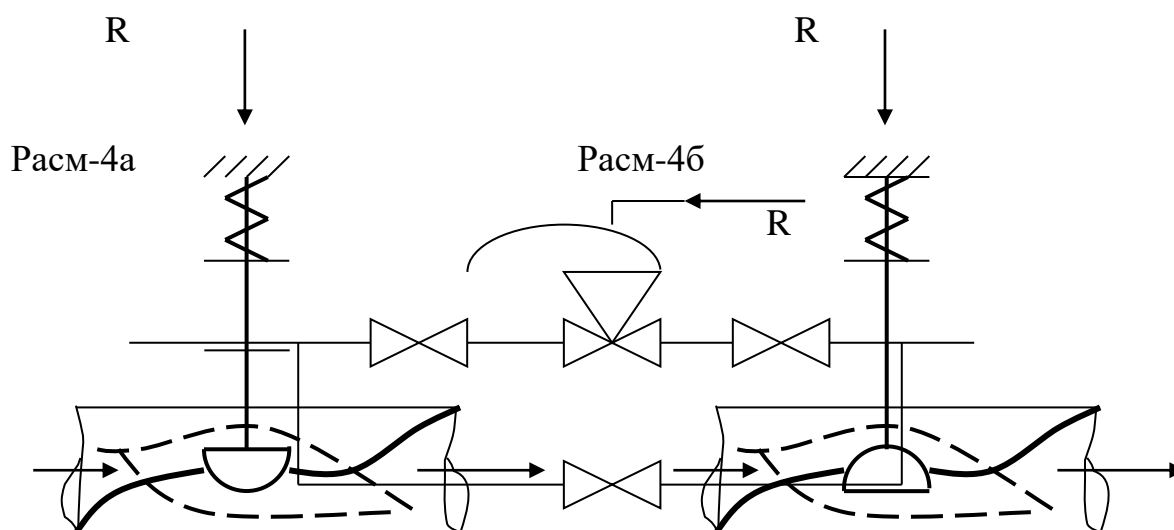


Рачм-2



G

Расм-3 Мембранали ижрочи қурилмалар 320 атм. босимгача ишлатилиши мумкин ва НО, НЁ (расм 4 а, б). НО босим таъсирида ёпила бошлайди (а), босим бўлмаса, пружина таъсирида очик ҳолатда туради, НЁ бўлса тескари «б» расмда МИК ни уланиши кўрсатилиб, авария ҳолатида байпас ёъли билан ишлатилинади.



Расм-4в

4а - НО - «нормал очик»ёки тўғри клапан;

4б - НЁ - «нормал ёпиқ»ёки тескари клапан;

4в - трубага улаш чизмаси.

Асинхрон электродвигателни уланиш ва бошқариш чизмаси (расм 5):

А, В, С - электр ток симлари;

СБ1, СБ2 -«Стоп» ва «Пуск» кнопкаси

КМ1, КМ2 - магнитли куйиб юборгич (пускатель-МП);

КМ -МП кнопкаси;

ФУ - саклагич (предохранитель).

Двигателни ишга тушириш учун СБ2 кнопкаси босилади. КК1, КК2 уланиб, СБ1 блокировка қилинади.

Двигателни тўхтатиш учун СБ1 босилади ва электрозанжир узилади. Технологик сигнал берувчи чизмаларда реленинг НЁ, НО контактлари кўрсатилинади, умумий занжирга сигнал лампалари кўрсатилиб, ҳар бир электр қисмга тааллуқли алоҳида чизма аппарат номи билан кўрсатилиб чизилади.

ИИИ.Талабаларнинг машғулотга тайёргарлигини текшириш саволлари.

1. ИЎ нинг асосий кўрсаткичлари.
2. Электрик ИЎ лар.
3. Пневматик ИЎ лар.
4. Гидравлик ИЎ лар.
5. Принципиал электрик чизмалар (ПЕЧ).

#### 4-амалий иш: Датчикларнинг турлари ва ишлаши билан танишиш.

**Ишдан мақсад:** тингловчиларнинг шу мавзу бўйича маъруза дарсида билимларини амалда қўллашга ўргатишдан иборат.

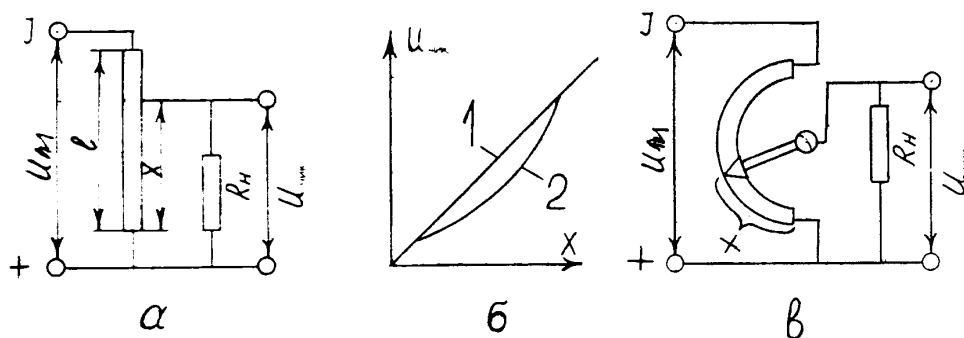
Бу машғулотда тингловчилар датчикларнинг турлари ва ишлаши билан танишадилар.

#### Машғулотни бажаришга оид қўшимча назарий маълумотлар.

Потенциометрик (реостатли) ўзгартгичлар.

Бу ўзгартгичларда кириш сигнали бўлиб, сургичнинг чизиқли ва бурчакли ҳаракати, чиқиш сигнали эса реостатнинг актив қаршилиги -  $R$  бўлиб ҳисобланади. Потенциометр сургичи билан боғланган детал ҳаракати электик занжирнинг қаршилигини ўзгартиради.

Потенциометрик ўзгартгичнинг характеристикаси ўзгарадиган кучланиш билан сургич ҳаракати ўртасидаги боғланишдир.



1-расм. Потенциометрик ўзгартгичнинг схемаси.

1 - расмда тўғри каркасли ва айлана каркасли потенциометрик ўзгартгичлар кўрсатилган. Уларда сургичнинг ҳаракати реостатнинг актив қаршилигини ўзгартиради. 1.а- расмда тасвирланган схема учун ўзгартгичнинг чиқиш кучланиши қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$U_{\text{чик}} = \dots ; (1.)$$

Бу ерда:

- манба кучланиши;

$K$ - потенциометр сургичнинг нисбий кўчиши;

1.6 -расмдаги графикда потенциометрнинг чиқиш кучланишининг сургич харакати  $X$  билан боғланиши кўрсатилган.

Потенциометр нағрузкаси  $P_n =$  бўьса, унинг статик характеристикаси= - тўғри чизикли (1 чизик). Бу ҳолда чиқиш кучланишининг формуласи = кўъинишига келади. Потенциометрнинг юкли ҳолатида характеристикасининг чизиклиги шунча камаяди. Бурчакли кўчишларни ўлчаш учун айлана каркасли потенциометрик ўзгартгичлар ишлатилади. Унинг каркаси изоляцияланган материалдан (пластмасса, текстолит, керамик ва бошқалар) ярим айлана шаклида ясаиб, катта солиштирма қаршиликка ва кичик иссиқликдан қаршиликнинг ўъариш коэффициентига эга сим билан ўъалган бўлади. Уларда симли реостат қаршилигининг ўзгариши бурчакли кўчишга мос келади.Потенциометрик ўзгартгичларнинг афзаллиги улар конструкциясининг оддийлиги, сигнални кучайтириш керак эмаслигидир.Реостат контактларининг сирғъниши-уларнинг камчилигидир. Кўчишнинг сиғимли ўзгартгичлари.

Сиғимли ўзгартгичларда пластиналар ўртасидаги масофани ўзгариши билан электрик сиғим ўзгаради. Сиғимли ўзгартгич - конденсатор бўлиб, икки пластинадан тузилган. Пластиналардан бири қўзғалувчан (2 - расм) кириш катталиги ўзгариши  $\Pi$  билан қўзғалувчан пластина харакатланади ва пластиналар ўртасида масофа ўзгаради. Бу эса конденсаторнинг электрик сиғимини ўзгартиради. Конденсаторнинг электрик сиғими қуйидаги формула билан аниқланади.

$$C = \quad (2)$$

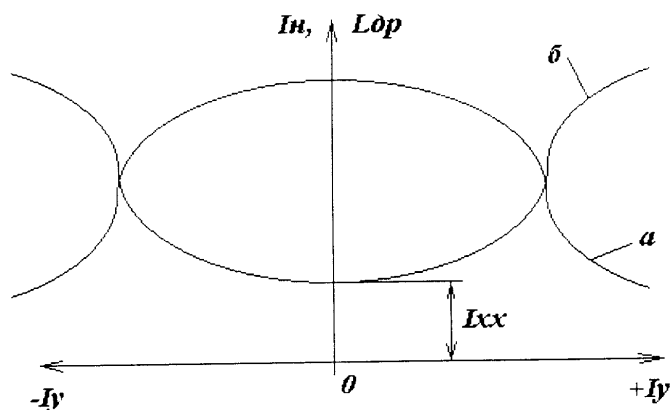
бу ерда:

- муҳитнинг диэлектрик ўтказувчанлиги;

$C$  - пластина юзаси;

- конденсатор пластиналари ўртасидаги масофа.

Конденсатор сиғимини ўзгариши билан пластиналар орасидаги боғланиш графиги чизиқли бўлмаган характерга эга бўлади.



2-расм. Конденсатор сиғими ўзгариши билан пластиналар орасидаги боғланиш графиги.

- а) Ишчи чўғъмлар индуктивлигини магнитланиш турига боғьиклиги;
- б) Бошқариш токи билан нагрузка токи ўртасидаги боғланиш.

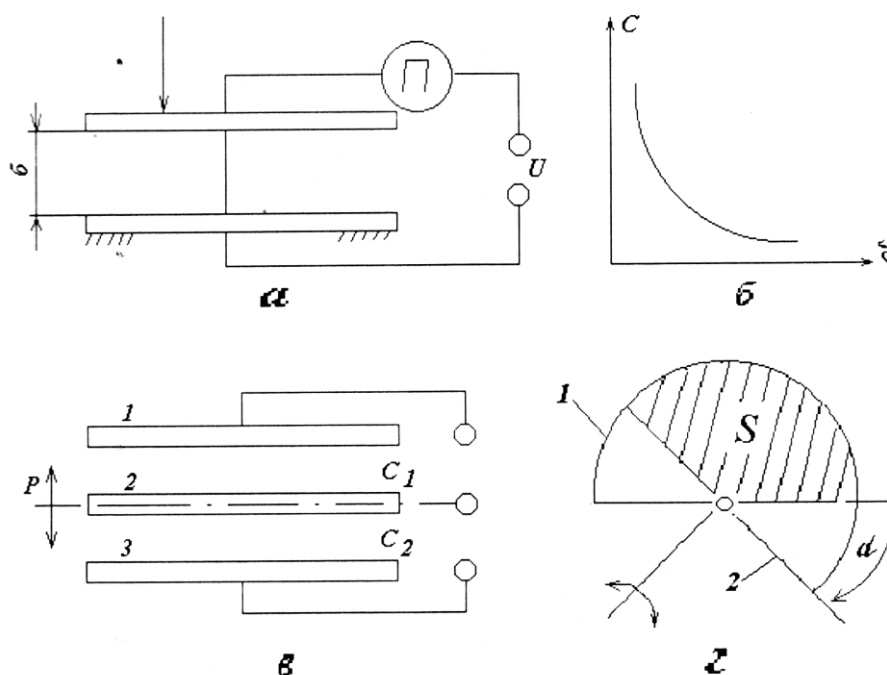
Сиғим  $C$  нинг ўзгариши ўзгартгичнинг сиғими қаршилигини ўзгартиради,  
(3)

Бу ерда:  $\omega$  - ток частотаси;

Натижада занжирда ҳосил бўьган ток ўзгаришини асбоб кўрсатади. Асбоб шкаласи ўлчанаётган катталиқ бирликларида даражаланган.

Дифференциал сиғимли ўзгартгич (3- расм) электродлар (1 ва 2) ўртасида металл қўзғалувчан пластина ўрнатилган конденсатордан иборат. Бу пластинага ўлчанадиган катталиқ  $P$  таъсир этади.

Кичик бурчакли 0 дан 180 градус кўчишларни ўлчаш учун (3-расм) пластиналар юзаси ўзгарадиган ўзгартгичлар ишлатилади.



3- расм. Сиғимли ўзгартгичларнинг схемалари.

Пластиналардан бири кўзгалмас, иккинчиси бурчак остида айланади. Айланиш бурчагини ўзгариши билан кўзгалувчан пластина юзаси  $C$  ўзгаради ва пластиналар орасидаги сиғим  $C$  ўзгаради. Айланиш бурчагига боғлиқ ўзгарадиган электрик сиғим қуйидагича топилади:

$$C = \varepsilon (1 - ) 4 \quad (4.)$$

Сиғимли ўзгартгичлар ўқининг юқори сезгирлиги, юқори аниқлиги, кичик инерсионлиги ва конструкциясининг оддийлиги билан характерланади. Ташқи электр майдон, тасодифий сиғимлар ва температура уларнинг ишига салбий таъсир кўрсатади.

Кўчишнинг индуктив ўзгартгичлари.

Индуктив ўзгартгичларнинг ишлаш принципи пўлат ўзакли ғалтакнинг пўлат якор ҳаракати туфайли индуктив қаршилигининг ўзгаришини ўлчашга асосланган.



4.-а-расмда индуктив ўзгартгич ёрдамида буюмнинг қалинлигини ўлчаш кўрсатилган. 4 ва 6 роликлар орқали буюм 5 ўшида ролик 4 билан боғланган шток 3 ёрдамида якор 2 ҳаракатланади. Ҳаво бўшлиғининг ўзгариши магнитли ўтказгичнинг магнит оқими  $\Phi$  - ни ўзгартиради.

Натижада ғалтакнинг индуктивлиги  $L$  индуктив қаршилиги ҳамда ғалтакда ток ўзгаради.

$$L = \quad (5.)$$

$$X = 2 ; \quad (6.)$$

$$I = ; \quad (7)$$

Бу ерда:

- ҳаво бўшлиғидаги магнит ўтказувчанлик;

$W$  - ғалтакнинг ўямлар сони;

$C$  - магнитли ўтказгичнинг кесим юзаси;

$f$  - манбаа кучланиши частотаси;

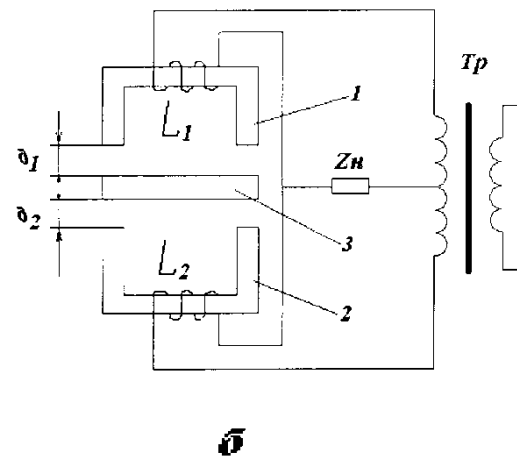
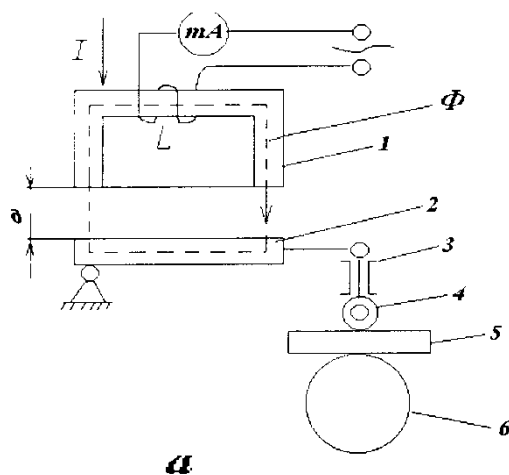
- ҳаво бўшлиғи катталиги;

$U$  - манбаа кучланиши;

$Z$  - ўзгартгич чулғамининг тўйиқ қаршилиги;

$R$  - ўзгартгич чулғамининг актив қаршилиги.

Формулада ўзгартгичдан ўтаётган ток унинг конструктив ўлчамлари ўзгармас бўғанда ҳаво бўшлиғи катталигига боғийқ ўзгарадиган индуктив  $L$  га боғлиқ.



4- расм. Индуктив ўзгартгичларнинг схемалари

### Тензометрик ўзгартгичлар.

Тензометрик ўзгартгичлар машина деталарининг эластик деформациясини ўлчаш учун ишлатилади. Уларнинг ишлаш принципи тензоэффект ҳодисасига асосланган. Бу юпқа қоғоз 2 га зигзаг симон ингичка константан сим (0,01:0,05 мм диаметрли) ёпиштирилган ўтказгичдан иборат. Симнинг учларига 1 чиқиш клеммалари ўрнатилади (1.6-расм) ва ўлчаш схемасига уланади. Деформацияни ўлчаш учун ўзгартгич текшириладиган буюм сиртига ёпиштирилади. Деталларни чўзилиши ва қисилиши натижасида унга ёпиштирилган сим ҳам деформацияланади ва қаршилиги  $P$  ўзгаради.

$$P = \dots ; (8.)$$

Бу ерда:

- сим узунлиги;
- симнинг кўўдаланг кесим юзаси
- солиштирма қаршилиқ.

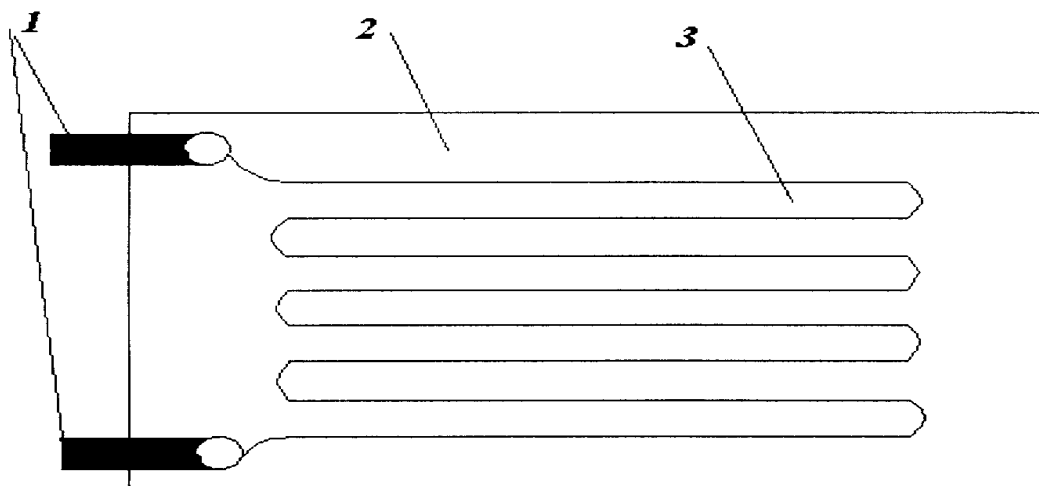
Сим узунлигининг нисбий ўзгариши унинг қаршилигининг нисбий ўзгаришига олиб келади.

$$\dots ; (9.)$$

Бу ерда:

- тензосезгирлик коэффиценти ( $= 1,9- 2,1$ );
- қаршилик ва узунликнинг ўзгариши.

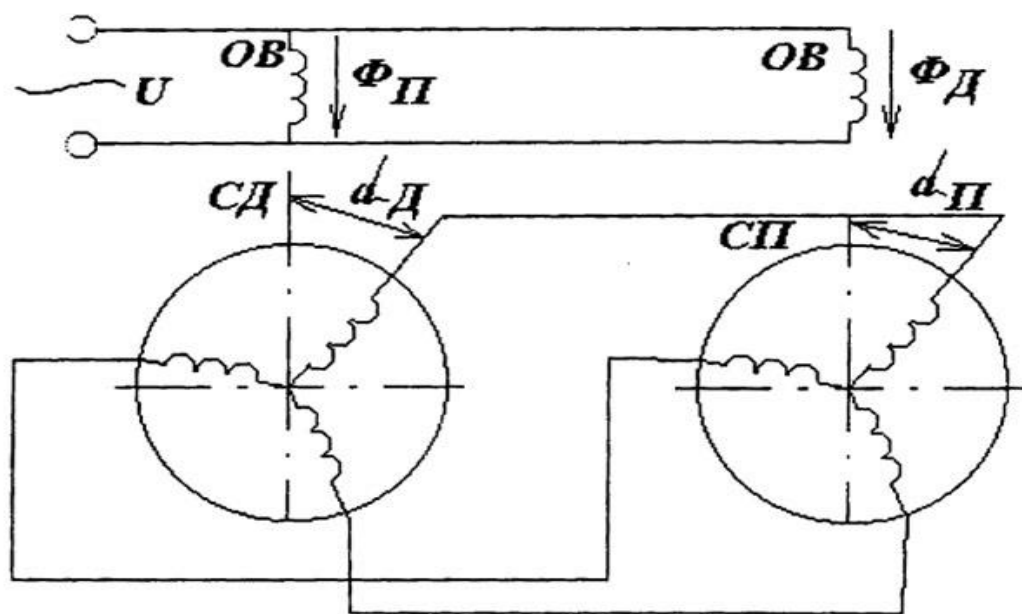
Симли тензометрик ўзгартгичларнинг афзаллиги-статик характеристикасининг чизиқлиги, кичик оғърлик ва габарити, ҳамда оддийлигидир. Камчилиги эса-кичик сезгирлиги ва иссиқликнинг таъсиридир.



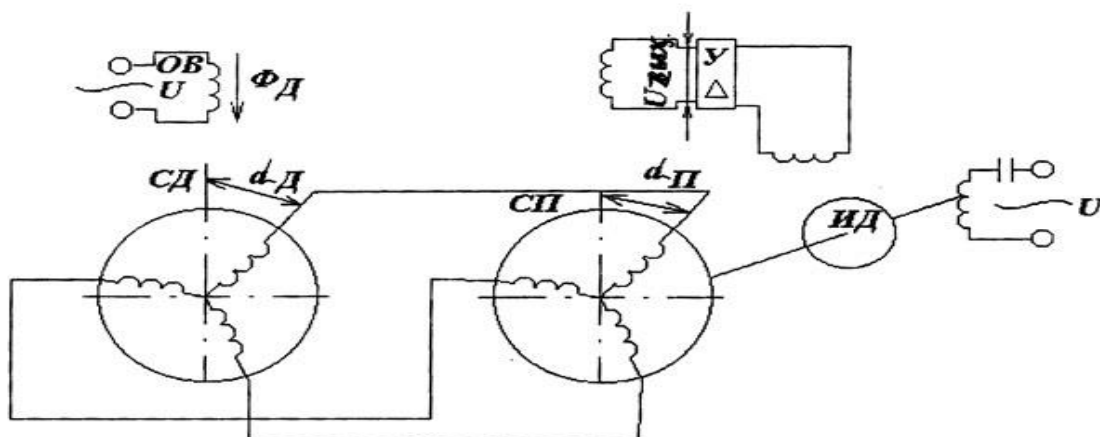
6-расм. Тензометрик ўзгартгичнинг схемаси.

### **Индуксион ўзгартгичлар.**

Индуксион ўзгартгичлар чизиқли ва бурчакли силжишлар тезлигини ўлчаш учун ишлатилади. Бу ўгартгичлар туркумига селсинлар ва тахогенераторлар киради. Икки ва ундан ортиқ бир-бири билан механик боғланмаган валларни бурчакли харакатини дистанцион узатиш схемаларида сельсинлар кенг кулланилади. Автоматлаштириш схемаларида купинча бир фазали сельсинлар ишлатитлади. Улар конструктив ўзгарувчан токли электрик машиналар каби тайёрланиб, иккита чўлғамдан иборат. Улардан бири кузғгалувчи чулғам деб аталувчи статорда жойлашган бир фазали, иккинчиси эса селсиннинг цилиндрик роторида жойлашган синхронлаш чулғами деб аталувчи уч фазали симметрикдир. Селсинлар индикаторли ва трансформаторли режимда ишлайди.



7-расм. Индикаторли режимда ишлайдиган бир фазали сельсиннинг улаш схемаси.



8-расм. Трансформаторли режимда ишлайдиган бир фазали селсиннинг улаш схемаси.

7- расмда индикатор режимда ишлайдиган бир фазали селсиннинг улаш схемаси келтирилган. Бу схема икки конструктив бир хил ва бир - бири билан

электрик боғланган СД - селсин датчик ва СП - сельсин қабул қилувчидан иборат. Селсин датчик ноэлектрик катталикни (бурчакли ҳаракатни) электрик (кучланиш ёки ток) каталикка, сельсин қабул қилувчи эса электрик сигнални бурчакли ҳаракатга айлантириб беради ёки бурчак йўналишига мос электрик сигнал ишлаб чиқаради.

Селсин датчик ва сельсин қабул қилувчиларнинг қўзғатиш чўғами ОВ битта ўзгарувчан токни кучланиш манбаидан озуқа олади. 3 фазали синхронлаш чўғамлари эса бир - бирига қарама - қарши уланади. Датчик ва қабул қилувчининг қўзғатиш чўғамида ОВ оқётган ўзгарувчи ток улардаги ФД ва ФП магнит оқимларини ўзгартиради ва натижада синхронлаш чўғамларида электр юритувчи куч ҳосил бўлади. Агар датчик ва қабул қилувчи роторлари бир хил бурчакка бурилган бўлса, синхронлаш чўғамларида қиймат жиҳатдан бир хил ва қарама - қарши йўналган электр юритувчи куч ҳосил бўлади. Демак уланадиган ўтказгичларда ток бўймайди. Агар селсин датчик роторининг қандайдир бурчак остида бурсак ва шу ҳолатда ушлаб турсак, электр юритувчи куч тенглиги бузилиб, синхронлаш чўғамларида ток ҳосил бўлади.

Ҳосил бўлган тоқлар қўзғалувчи чўғамлар ФД ва ФП магнит оқимлари билан ўзаро таъсирланиб, бир-бирига қарама-қарши йўқалган селсин электромагнит моментлари ҳосил бўлади. Сельсин датчик ротори тўртаган ва селсин қабул қилувчи ротори эркин ҳолда турганда, айланувчи момент  $M_p$  таъсирида селсин - қабул қилувчи ротори сельсин-датчик ротори бурилишига тенг бурчакка бурилади. Ў ҳақиқатда қабул қилувчи ротори датчик ротори ҳолатини тўлиқ эгаллай олмайди. Доимо ишқаланиш кучи таъсирида, сельсинлар конструктив тайёрланиши натижасида пайдо бўладиган датчик ротори ва қабул қилувчи роторлари бурилишлари ўртасида бурчак фарқи бўлади.

Бу ерда қабул қилувчи селсин бир фазали чўғами ўзгарувчан ток манбаига уланмасдан, кучайтиргич унинг киришига уланади ва чиқиш чўғами деб

аталади. Унинг уч фазали синхронлаш чўлғами қўзғатиш чўлғами вазифасини бажаради ва селсин датчик СД нинг уч фазали синхронлаш чўлғами билан боғланган селсин роторлари ўртасидаги бурчак фарқи ҳосил бўлганда қабул қилувчи селсиннинг чиқиш чўлғамларида учик кучланиш ҳосил бўлади, кучайтиргич  $U$  да кучайтирилиб ижро этувчи двигателнинг бошқариш чўлғамига берилади. Ижро этувчи двигатель қабул қилувчи селсин роторининг селсин роторлари ўртасидаги бурчак фарқи нолга тенг бўлгунга қадар айлантиради.

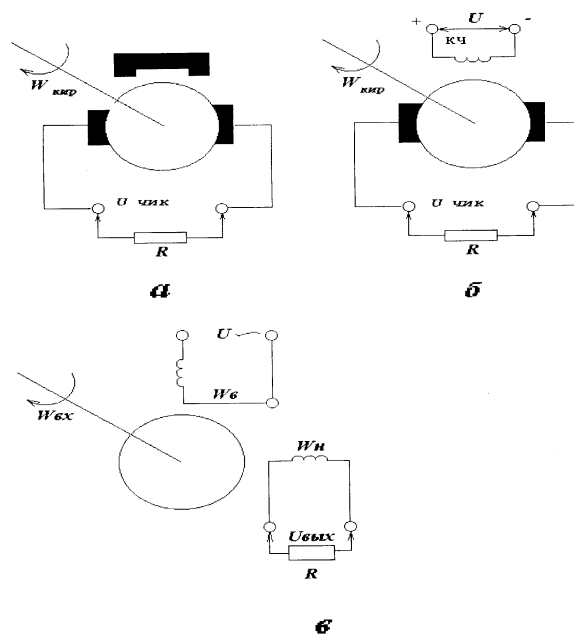
Тахогенераторлар.

Автоматик ростлаш системаларида бурчакли тезликларни электр юритувчи кучга ўзгартириш вазифасида ҳамда тезлик бўйича тескари боғланиши учун ўзгарувчан ва ўзгармас токли тахогенераторлар ишлатилади. Генераторли режимда ишлайдиган кам қувватли электрик коллекторли машина ўзгармас токли тахогенератор ҳисобланади. Ўйғотиш усулига кўра ўзгармас магнит ёрдамида қўзғотувчи магнитоэлектрик (9. а-расм) ва махсус қўзғатиш чўъғми электродинамик (9. б-расм) турларига бўйинади. Ротор ҳаракати натижасида индукцияланган электр юритувчи куч қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$; \quad (10.)$$

Бу ерда:

- ротор айланиши бурчак тезлиги.
- машинанинг конструкциясига боғъиқ ўзгармас коэффициент;



- қўзғатиш оқими;

9-расм. Тахогенераторнинг принципиал схемаси.

ИИИ. Тингловчиларнинг машғулотга тайёргарлигини текшириш саволлари.

1. Потенциометрик (реостатли) ўзгартгичлар.
2. Кўчишнинг сиғимли ўзгартгичлари.
3. Кўчишнинг индуктив ўзгартгичлари.
4. Тензометрик ўзгартгичлар.
5. Тахогенераторлар.

## **5-амалий иш: Сув ҳайдаш қурилмаларининг автоматлаштириш аппаратлари билан танишиш.**

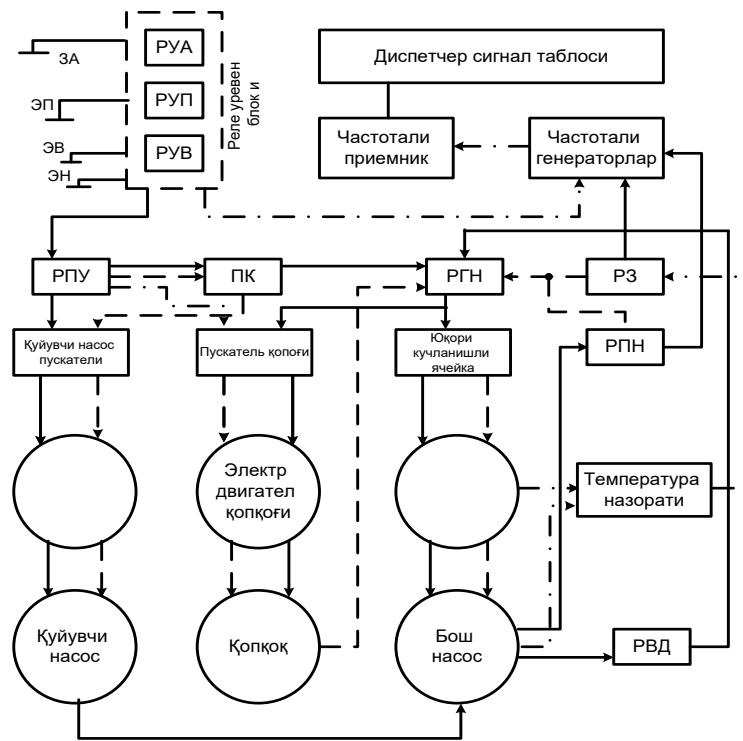
*Ишдан мақсад:* Ушбу амалий машғулоти ўтишдан мақсад тингловчиларнинг шу мавзу бўйича маёруза дарсида билимларини амалда қўллашга ўргатишдан иборат.

Бу машғулотида тингловчилар сув ҳайдаш қурилмаларининг автоматлаштириш аппаратлари билан, уларнинг тузилиши ва ишлаш принципи билан танишадилар.

### **Машғулоти бажаришга оид қўшимча назарий маълумотлар.**

Сувни олиб ташлаш қурилмасини бошқаришни автоматлаштириш учун қўйидаги аппаратура ишлатилади. Битта қисқа туташтирилган асинхрон двигателли (қуввати 125 кВт-гача) насос билан жихозланган қурилма учун АВО-3М. кичик кучланиш билан ишлайдиган қисқа туташтирилган асинхрон двигателли насослар билан жихозланган қурилмалар учун УАВ маркали аппаратура ишлатилади. УАВ аппаратураси оддий тузилган ва 16 гача насосли автоматлаштириш учун комплектлаш мумкин. ВАВ маркали аппаратура эса 9 тегача насос билан жихозланган. (Юқори кучланишли асинхрон қисқа туташтирилган двигателли насос), Шу аппаратура портлашга чидамли бўлиб газ ва чанг хавфига эга бўлган шахталарда қўлланиши мумкин. КАВ маркали аппаратура 1-тадан 10-тагача бўлган насос агрегатли қурилмалар учун ишлатилади. Аппаратуранинг мантиқий қисми интеграл микросхемалари ёрдамида тузилган. Бу комплектниң универсаллиги шу комплексли бошқа ҳамма ҳозирги замонда ишлаб чиқарилаётган сувни олиб ташлаш қурилмаларини автоматлаштириш аппаратларини комплексларининг ўрнига ишлатиш имкониятини беради. Расмда сувни олиб ташлашни автоматлаштириш аппаратурасини макетиинг принципиал схемаси кўрсатилган.





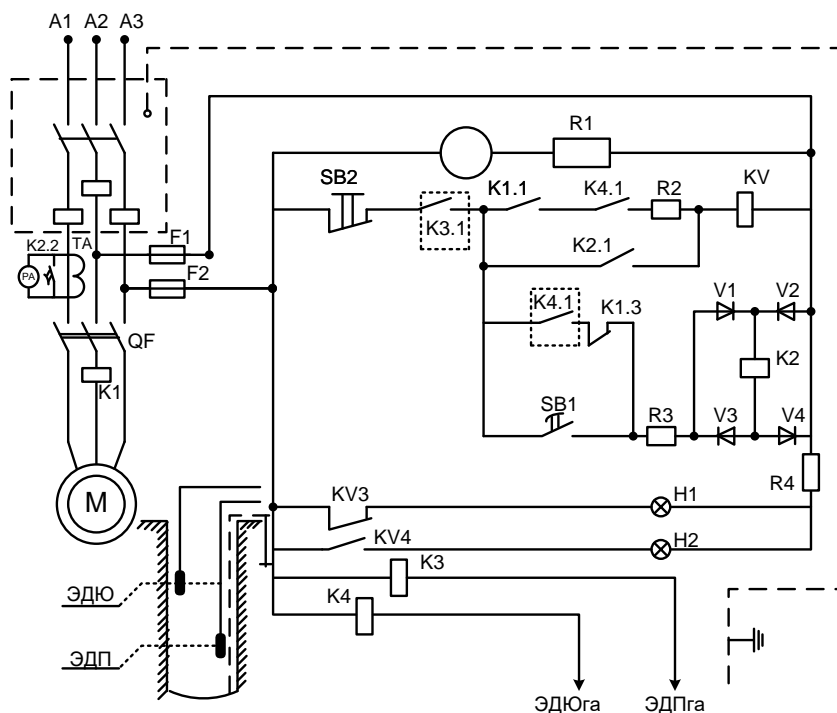
1-расм. УАВ аппаратининг функционал схемаси

Сувни олиб ташлашни автоматлаштириш схемасини яхшироқ тушинтириш учун мекетни схемаси худди АВО-3М маркали аппаратурага ўхшаш қилиб тузилган. Бу ерда схема анча соддалаштирилган ва насос қурилмаси электр ижрочи механизм орқали ифодаланган (ИМ). Ижрочи механизм илгариланма ҳаракатланувчи бўлиб ЭДИ, ЭДВ, ЭДА электродларни идишдан кўтариш учун хизмат қилади. Макетни схемаси расмда курсатилган ва қуйидагича ишлайди. Т2 включатели Р ҳолатига уланганда қулда бошқариш Т ҳолатида насосни двигателини ифодаловчи электродвигател Д-га кучланиш беради. Агар ЭДВ электродлари сувга туширилмаган бўлса Твключателини Н ҳолатига қуйилади. Двигателнинг Д занжири бўйлаб уланади. Т3 включателини контакти -Н, Т2 включателини контакти Р-ток манбаи. ЭДВ электроди сувга туширилгандан кейин Т2 включателини А ҳолатга олиниши керак. Шунда РВ-редеси қуйидаги занжирни улаб ишга тушадиган ток манбаи И, РВ, ЭДВ, РВ релесининг

нормал очик контактли ток манбаи И. Бир вақтни узида электродвигател уланилади у электродларни кутариб сувни тортиб олишни ифодалайди. ЭДН сувдан чиқаётганда РВ релесини ток билан таоминлаш занжири узилади. Реле ишдан тўхтайдиган ва двигател Д-ни ҳам тўхтатади. Шундай қилиб сувни паст сатхигача тортиб олиш имконияти пайдо бўлади (ЭДА -электроди сувнинг авария сатхига етганда сигнал лампаси Л-нинг таъминланиш занжири уланилади, чунки сатх ЭДА электродига етган бўлади. Насосни манбага улаш автомат узгич ЎС ёрдамида бажарилади ва бу холат, кўк чирок Н1 ёниши билан хабарланади. Агар йиилаётган сувнинг сатхи пастки электр датчик ЭДП га яқинлашса К3 реле уланади ва унинг К4 чўлам занжирдаги очик контакти К31 ёпилади. Сув сатхи янада кўтарилиб датчик ЭДЮ га еса, К4 реле уланиб ва ўзининг К4.1 контакти билан вақт релеси К2 ни улайди. К2 эса, К.2.1 контакти билан ишга туширгичнинг ғалтаги К ни манбага улайди. Контакт КВ узгичнинг ЎФ бош контактларини улайди ва насосни ишга туширади. Шу пайт кучланиш релеси К1 ишга тушади. КВ эса, ёпиқ контакти КВ.2 билан вақт релеси К2ни узади.

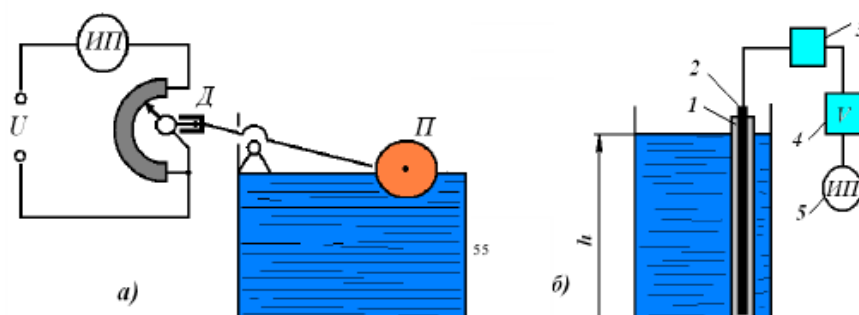
Ишга туширгичнинг КВ чўлғами, манбага К.1.1 ва КВ контактлар орқали уланиб қолади. Насоснинг ишга туширилгани тўғрисидаги хабар КВ4 контакт орқали ёнган қизил чирок Н2 билан берилади. Агар сувнинг сатхи пасайиб, ЭДП датчигидан пастда бўлса, насос автоматик равишда ўчади, чунки ишга туширгич занжиридаги К3.1 контакт очилади. Насос қайтадан ишга тушиши учун, сув ЭДЮ гача кўтарилиши керак. Агар тармоқдаги кучланиш пасайиб, тармоқнинг номинал кучланишининг 50-60% ташкил қилса, минимал кучланиш релеси К1 ўзининг К1.1 контакти билан насосни

узади. Юритгични ишга тушириш СБ1 ва узиш СБ2 кнопкалари билан ҳам



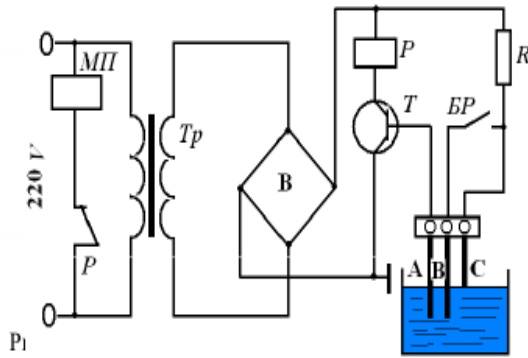
бажарилишл мумкин.

2- расм.Сувга ботиб ишлайдиган, қуввати 45 кВт насосни автоматик бошқариш схемаси.

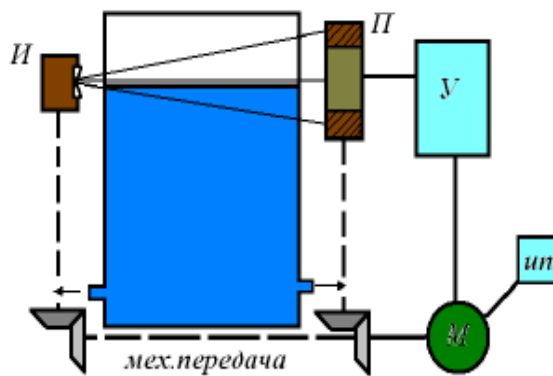


3- расм.Сатҳ ўлчагичларнинг схемалари:

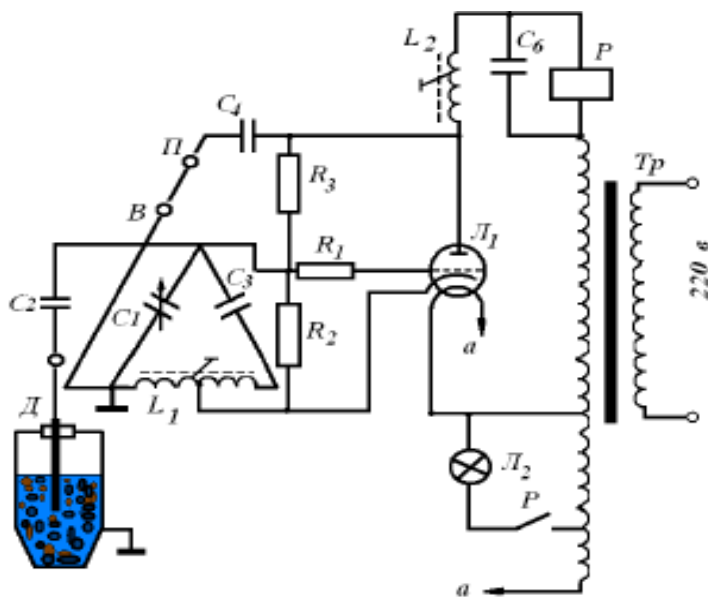
а- қалқовичли реостатли; б - сифимли датчикли.



4- расм. Электродли датчикли сатҳ ростлагичи.



6- расм.Радиоизотопли сатҳўлчагичнинг принциيال схемаси.



7- расм. ЭСУ-1М electron сатҳ сигнализаторининг принциيال схемаси.

## V. ГЛОССАРИЙ

<b>1.</b>	<b>Тизим</b>	элементларни тартиб билан йигъилган ва бирор мақсадга жавоб берадиган уюшма.	an association in which the elements are assembled in an orderly manner and meet a purpose.
<b>2.</b>	<b>Жараён</b>	белгиланган тизимда бўладиган ва тизим ҳолатини ўзгартириб турадиган кўриб ва ушлаб бўлмайдиган ходиса ва сабаблар мужассамлиги.	a collection of unseen and unseen events and causes that occur in a defined system and change the state of the system.
<b>3.</b>	<b>Бошқариш</b>	Маълум тизимда кечаётган жараённи керакли ҳолатда ушлаб туриш ёки ўтказиш.	To keep or carry out the process in a certain system in the desired state
<b>4.</b>	<b>Ката тизим</b>	Табиий тизимлар: қуёш тизими, ер, табиий жараёнлар, технологик жараёнлар, инсон тузилиши ва х.к.	Natural systems: solar system, land, natural processes, technological processes, human structure, etc.
<b>5.</b>	<b>Бошқарув кўрсатгичи</b>	Тизимдаги кириш ва чиқиш кўрсатгичлари ичидаги бошқарувни мўътадиллаштирадиган кўрсатгич.	An indicator that moderates the control within the input and output indicators in the system.
<b>6.</b>	<b>Кириш кўрсатгичи</b>	Тизимдаги жараёнга таъсир этувчи асосий қийматлар.	Basic values that affect the process in the system.
<b>7.</b>	<b>Чиқиш кўрсатгичи</b>	Тизимда жараён бориш натижасида тизим ҳолатини белгиловчи қийматлар.	Values that determine the state of the system as a result of the process in the system.
<b>8.</b>	<b>Ёпиқ занжирлик тизим</b>	Барча бажариладиган иишлар ўзаро инфорацион алоқа алмашиниш билан богълик ҳолатда амалга оширилади.	All work is carried out in a state of mutual information exchange.

9.	<b>Очиқ занжирлик тизим</b>	Бошқарилиш жараёнини бошланиши ва охириги холати инфармацион алоқа билан богъланмайди (милтик отиш, сув сепиш ва хк)	The start and end state of the control process is not associated with information communication (shooting, spraying, etc.)
10.	<b>Тизимли тақриз</b>	Текширув режа тузи, ўзаро богълик элементларни аниқлаш, циклли ёки кетма-кет яқинлашув тадқиқотларни аниқлаш, пастки ва юқори қисм мерархияси алоқасини аниқ топиш.	Examination plan salt, identification of interrelated elements, identification of cyclical or sequential approximation studies, finding the exact relationship of the lower and upper part hierarchy.
11.	<b>Технологик кўрсатгич</b>	Жараёндаги маълум кўрсатгич қийматлари.	Certain indicator values in the process.
12.	<b>Датчик</b>	Технологик жараёндаги қийматларни маълум пропорционал информация турига айлантириб берувчи.	Converts values in a technological process to a certain type of proportional information.
13.	<b>Механик технологик</b>	Технологик қурилмаларни механик богъдамлик қисмлари	Mechanical coupling parts of technological devices
14.	<b>Иссиқ - алмашиниш</b>	Иссиқ утказиш йули билан бажариладиган технологик жараён.	Technological process performed by heat transfer.
15.	<b>Буглатиш</b>	парча айлантириш жараёни	piece conversion process
16.	<b>Масса алмашиниш</b>	кимёвий усул билан масса алмашиву буладиган жараён (экстракция).	chemical mass transfer (extraction).
17.	<b>Масса иссиқлик алмашиш</b>	иссиқлик алмашинадиган жараён	heat exchange process
18.			
19.	<b>Биоиссиқлик</b>	Биологик усул билан	The heat transfer by

		иссиқлик узатиш - нон ёпиш жараёни каби.	biological method - like the process of baking bread.
20.	<b>Дозатор</b>	Маълум миқдорда оғъирлик ёки хажм боъйича оълчагич	A gauge for a certain amount of weight or volume
21.	<b>Тасмали конвейер</b>	Кенг лентадан иборат харакатланувчи юк ташувчи конвейер.	Movable conveyor consisting of a wide belt.
22.	<b>Тензодатчик</b>	Босим кучида - оғирлик кучига қараб э.ю.к. чиқарадиган қисм.	Compressive strength - e.yu.k depending on the force of gravity. extracting part.
23.	<b>Интеграллаш критерияси</b>	Оптималлаш критериясини бир тури бўлиб, маҳсулот сифатини ошириш, харажатини камайтиришини ҳисобга олади	It is a type of optimization criterion that takes into account the improvement of product quality, reducing costs
24.	<b>Компютердаги модел</b>	Тизимни ҳар бир қисмини алоҳида математик модели тузилиб, компютердаги терилган кўриниш	A separate mathematical model of each part of the system is created and dialed on the computer
25.	<b>Сигим</b>	Объектни маълум бир функциясини бажарувчи бўлаги	A part of an object that performs a specific function
26.	<b>Таркибий чизма</b>	Компютер программаси	Computer program
27.	<b>Файл</b>	Компютерга киритиладиган ҳужжат	A document entered into a computer
28.	<b>Процессор</b>	Компютерни асосий амаллар ҳисоблаш қурилмаси	A computer is a basic operation computing device
29.	<b>Принтер</b>	Чоп қилувчи қурилма	Printer
30.	<b>Оптимал талил</b>	Ростлагични энг мос келадиган кўрсаткичларини топиш	Find the most suitable indicators of the adjuster
31.	<b>Компютер графикаси</b>	Компютер экранида ҳисоб натижасида чиққан	A drawing that appears as a result of an account on a

		чизма	computer screen
32.	<b>Ўлчаш позицияси</b>	Технологик кўрсаткичларини олишга мос келадиган ҳолат	A situation that corresponds to the acquisition of technological performance
33.	<b>Механик технологик</b>	Технологик қурилмаларни механик боғламлик қисмлари	Mechanical connecting parts of technological devices
34.	<b>Иссиқ</b>	Алмашиниш - иссиқ ўтказиш йўли билан бажариладиган технологик жараён.	Exchange is a technological process performed by heat transfer.
35.	<b>Буғлатиш</b>	Парча айлантириш жараёни.	Piece conversion process.
36.	<b>Масса алмашиниш</b>	Кимёвий усул билан масса алмашиви бўладиган жараён (экстракция).	Chemical mass transfer (extraction).
37.	<b>Масса иссиқлик алмашиш</b>	Иссиқлик алмашинадиган жараён.	Heat exchange process.
38.	<b>Биоиссиқлик</b>	Биологик усул билан иссиқлик узатиш - нон ёриш жараёни каби.	Biological heat transfer is like a baking process.
39.	<b>Дозатор</b>	Малум миқдорда оғирлик ёки хажм бўйича ўлчагич	A gauge for a certain amount of weight or volume
40.	<b>Тасмали конвейер</b>	Кенг лентадан иборат ҳаракатланувчи йук ташувчи конвейер.	A moving conveyor consisting of a wide belt.
41.	<b>Тензодатчик</b>	Босим кучида - оғирлик кучига қараб э.ю.к. чиқарадиган қисм.	Compressive strength - depending on the force of gravity e.yu.k. extracting part.
42.	<b>Шиберли ёнғич</b>	Сочилувчи маҳсулотни сарфини очиш ёриш йўли билан бошқарувчи доска.	Control board by opening and closing the consumption of the sprayed product.



## **VI. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

### **I. Махсус адабиётлар**

1. Bernhard Maidl, Leonhard Schmid, Willy Ritz, Martin Herrenknecht, David S. Hardrock Tunnel Boring Machines. Германия, Ernst&Sohn, 2008.
2. Jacek M. Czaplicki. Mining Equipment and Systems: Theory and Practice of Exploitation and Reliability. США, CRC Press, 2010.
3. Подэрни Р.Ю. «Механическое оборудование карьеров». Учебник для вузов. - М. Издательство МГГУ, 2007. В 2-х томах.
4. Taylor & Francis Group. Mechanical excavation in mining and civil industries. CRC Press, London, New York, 2014.
5. Гетопанов, В. Н. Горные и транспортные машины и комплексы : [учебник для вузов по специальности "Горные машины и оборудование"] / В. Н. Гетопанов, Н. С. Гудилин, Л. И. Чугреев. – Москва : Недра, 1991. – 304 с. : ил. – (Высшее образование).
6. Березовский, Н. И. Горные машины и оборудование : в 2-х ч. – Минск : БНТУ, 2012.
7. Клорикьян С.Х., В.В. Старичев, М.А.Сребный и др. «Машины и оборудование для шахт и рудников» Справочник М.: Изд-во МГГУ, 2002.

### **II. Интернет сайтлари**

1. [www.inf.com](http://www.inf.com)
2. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси.
3. [www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz) – Ўзбекистон Республикаси таълим портали.
4. <http://www.twirpx.com/files/geologic/machines/excavators/> Горные машины и оборудование. Экскаваторы. Горнопроходческие машины и комплексы. Проектирование и конструирование горных машин и оборудования.
5. [www.krasgmt.ru](http://www.krasgmt.ru) Горные машины и техника: буровые станки СБШ-250,

грохоты, питатели, сепараторы, горношахтное оборудование, техника, запчасти к экскаваторам ЭКГ и ЭШ.

6. [www.atlascopco.com/rock](http://www.atlascopco.com/rock)

7. [www.tamrox.com.ru](http://www.tamrox.com.ru)

8. <http://library.stroit.ru/articles/mechcomp/index.html>