

# **O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI**

**Abdulla Qodiriy nomidagi  
Jizzax davlat pedagogika instituti**

**“TASDIQLAYMAN”  
Institut o`quv ishlari prorektori  
\_\_\_\_\_ dots. Q.Yodgorov  
«\_\_» avgust 2017 y.**

**Mexanizatsiyalash, avtomatlashtirish va robototexnika  
asoslari  
fanidan**

## **O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Tuzuvchilar:**

**kat.oqit. X.Tog`ayev  
O`qituvchi O.Karimov**

**Jizzax – 2017**

## MUNDARIJA

### I – QISM. OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI TASDIQLAGAN O'QUV MYETODIK HUJJATLAR VA ADABIYOTLAR

<b>1.1. O'quv – me'yoriy hujjatlar</b> .....	5
1.1.1. Davlat ta'lim standarti.....	5
1.1.2. O'quv rejasi. ....	8
1.1.3. O'quv dasturi.....	10
1.1.4. Annotatsiya .....	11

### II – QISM. JORIY O'QUV –USLUBIY TA'MINOT

<b>2.1. Joriy o'quv –me'yoriy hujjatlar</b> . ....	26
2.1.1. Ishchi o'quv rejasi. ....	26
2.1.2. Ishchi o'quv dasturi .....	18
2.1.3. Kalendar – tematik reja .....	37
<b>2.2. Joriy o'quv–uslubiy ta'minot</b> .....	40
2.2.1. Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli.....	
2.2.2. Ma'ruzalar matni . ....	40
2.2.3. Laboratoriya mashg'uloti ishlanmalari , tarqatma matyeriallari, ularni o'tkazish va qo'llash bo'yicha uslubiy tavsiyanomalari.....	148
2.2.4. JN, ON, YaN bo'yicha ballar taqsimoti va topshiriqlar mazmuni, baholash mezonlari ON va YAN savolnomalari.....	159
2.2.4. Mustaqil ishlarni bajarish bo'yicha uslubiy tavsiyanomalar....	171
2.2.5. Pedagogik texnologiyasi va texnologik haritalar .....	173
2.2.6. Umumiy savollar ro'yxati ....	189
2.2.7. Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati .....	192
2.2.7. Muallif haqida ma'lumot ..	193

## **2.2. Joriy o'quv –uslubiy ta'minot**

### **2.2.1. Ma'ruzalar matni**

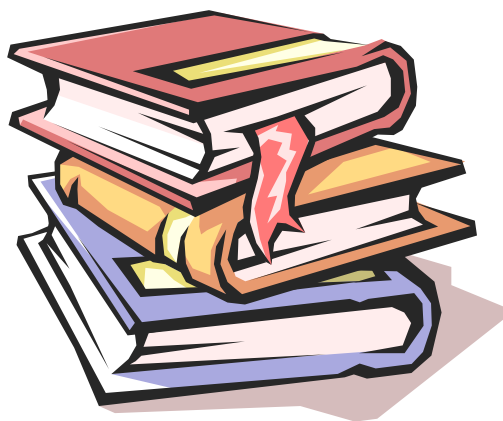
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA  
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**A.QODIRIY NOMIDAGI JIZZAX DAVLAT  
PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**MEXANIZATSIYALASH VA AVTOMATLASHTIRISH  
ASOSLARI FANIDAN**

# **MA'RUZALAR MATNI**

Oliy o'quv yurtlarining tasviriy san'at va mehnat ta'limi fakultetlari  
bakalavrlik bosqichi uchun



Jizzax –2017

## Ma'ruza mashg'ulotining ta'lim texnologiyasining modeli

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

Mashg'ulot № 1

Mavz	Kirish. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar.
------	--

Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi

Talabalar soni 90	Vaqt 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma'ruza
Mashg'ulot rejasi	Kirish. 1. Fanning maqsadi va vazifalari. 2. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar. 3. Avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi roli. 4. Mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo'nalishlari. Asosiy tushunchalar va atamalar.

#### Darsning maqsadi:

##### Pedagogik vazifalari:

##### Fanning maqsadi va vazifalarini tushuntirish

- Fanning maqsadi va vazifalari aytib beradi

- Ishlab chiqarishni mexanizatsiya-lashtirish va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar keltiradi.

- Avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi roli tushuntiradi.

- Mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo'nalishlari. Asosiy tushunchalar va atamalarni tushuntirib beradi va yozdiradi.

##### O'quv natijalari:

- Talabalar fanning maqsadi va vazifalarini bilib oladilar  
- Talabalar ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar haqida bilib oladilar  
- Talabalar avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi roli tushuntiradi haqida tushuncha va bilimga ega bo'ladilar  
Talabalar mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo'nalishlarini yozib oladilar. Asosiy tushunchalar va atamalarni tushunib ularni yozib oladilar.

##### O'qitishning usul, texnikasi

Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara, muhokama va namoyish qilish

##### Mashg'ulot jihozi

Tarqatma material, test.

##### O'qitish sharoiti

Ishlash uchun keng xona

##### Monitoring va baholash

Test, savol javob, rag'batlantirish

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	Pedagog	talaba
1- bosqich kirish (10- daqiqa)	1.1 Tashkiliy qism 1.2. O'tilgan mavzu vazifalari ko'riladi 1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma'lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi	Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi, o'tgan mashg'ulotdagi asosiy yo'nalishni ko'rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich (60- daqiqa)	2.1. Mavzuga oid ko'rgazmalar ko'rsatadi 2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi 2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi 2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi	Ko'radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jarayonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy (10- daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha xulosalar aytib o'tiladi 3.2. Talabalarning dars davomidagi faoliyatini tahlil etadi va baholaydi 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi	3.1. Savollar beradilar 3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi 3.3. YOzib oladilar

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

#### Mashg'ulot № 2

Mavzu	Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash.
-------	---

Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi

Talabalar soni 90	Vaqt 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma'ruza
Mashg'ulot rejasi	1. Ishlab chiqarishning mexanizatsiyalash texnik vositalari. 2. Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarni klassifikatsiyasi. 3. Uzluksiz ishlaydigan tashish qurilmalari konveyerlarni ish unumdorligi. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari va ularni turlari. Tayyorlov sexlarining jihozlarini.
<u>Darsning maqsadi:</u>	
<u>Pedagogik vazifalari:</u> <i>Fanning maqsadi va vazifalarini tushuntirish</i> - Ishlab chiqarishning mexanizatsiya-shtirish texnik vositalarini aytib beradi. Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarni klassifikatsiyasini kel-tiradi va yozdiradi. - Uzluksiz ishlaydigan tashish qurilmalari konveyerlarni ish unumdorligi. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari va ularni turlari, tayyorlov sexlarining jihozlari bilan tanishtiradi	<u>O'quv natijalari:</u> - Talabalar ishlab chiqarishning mexanizatsiyalash texnik vositalarini aytib bera oladilar. - Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarni klassifikatsiyasini keltirib yozib bera oladilar. - Uzluksiz ishlaydigan tashish qurilmalari konveyerlarni ish unumdorligi. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari va ularni turlari, tayyorlov sexlarining jihozlari aytib bera oladilar.
<u>O'qitishning usul, texnikasi</u>	Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara, muhokama va namoyish qilish
<u>Mashg'ulot jihozi</u>	Tarqatma material, test.
<u>O'qitish sharoiti</u>	Ishlash uchun keng xona
<u>Monitoring va baholash</u>	Test, savol javob, rag'batlantirish

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	Pedagog	talaba
1- bosqich kirish (10- daqiqa)	1.1 Tashkiliy qism 1.2. O'tilgan mavzu vazifalari ko'riladi 1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma'lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi	Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi, o'tgan mashg'ulotdagi asosiy yo'nalishni ko'rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich ( 60- daqiqa)	2.1. Mavzuga oid ko'rgazmalar ko'rsatadi 2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi 2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi 2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi	Ko'radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jarayonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy ( 10- daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha xulosalar aytib o'tiladi 3.2. Talabalarining dars davomidagi faoliyatini tahlil etadi va baholaydi 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi	3.1. Savollar beradilar 3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi 3.3. YOzib oladilar

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

#### Mashg'ulot № 3

Mavzu	Ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.
-------	---

Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi

Talabalar soni 90	Vaqt 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma'ruza
Mashg'ulot rejasi	1. Universal hamda maxsus omborlar. 2. Uzluksiz ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish. 3. Ombor tizimlar. Mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan omborlar. 4. Ombor transport ta'minoti. Avtomatlashtirilgan transport tizimi.

	<p>5. YUklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash turlari va sxemalari.</p> <p>6. Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi. Ishlab chiqarish jarayoni. Texnologik mashinalar sikli.</p> <p>7. Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti.</p> <p>8. Ishlab chiqarish jarayonining asosiy harakteristikalari.</p> <p>9. Mahsuldorlik, moslanuvchanlik, samaradorlik, avtomatlashtirish darajasi, ishlab chiqarish takti.</p>
<u>Darsning maqsadi:</u>	
<u>Pedagogik vazifalari:</u> <u>ning maqsadi va</u> <u>zifalarinitushuntirish</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uzluksiz ishlaydigan tashish qurilmalari konveyerlarni ish unumdorligi haqida tushuncha beradi.</li> <li>- Ombor ishlarini mexanizatsiyalashti-rish va avtomatlashtirishning ahamiyatini tushuntiradi</li> <li>-Universal hamda maxsus ombor lar haqida gapirib beradi.</li> <li>-Uzluksiz ombor ishlarini mexaniza-siyalashtirish va avtomatlashtirishning asosiy yo'nalishlarini tushuntiradi. Ombor tizimlar haqida ma'lumot beradi.</li> <li>- Mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan omborlar va ombor transport ta'minoti haqida talabalarga gapirib beradi.</li> <li>-Avtomatlashtirilgan transport tizimi va yuklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash turlari va sxemalarini tushuntiradi.</li> </ul>	<u>O'quv natijalari:</u> <p>Talabalar uzluksiz ishlaydigan tashish qurilmalari konveyerlarni ish unumdorligi haqida tushunchaga ega bo'ladilar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Talabalar ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning ahamiyatini tushuntirib bera oladilar.</li> <li>- Talabalar universal hamda maxsus ombor lar haqida bilimga ega bo'ladilar.</li> <li>- Talabalar uzluksiz ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlash-tirishning asosiy yo'nalishlarini tushunib oladilar. Ombor tizimlar haqida ma'lumotga ega bo'ladilar.</li> <li>- Talabalar mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan omborlar va ombor transport ta'minoti haqida gapirib bera oladilar.</li> <li>- Talabalar avtomatlashtirilgan transport tizimi va yuklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash turlari va sxemalarini tushuntirib bera oadilar.</li> <li>-</li> </ul>
<u>O'qitishning usul, texnikasi</u>	Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara , muhokama va namoyish qilish
<u>Mashg'ulot jihozi</u>	Tarqatma material, test.
<u>O'qitish sharoiti</u>	Ishlash uchun keng xona
<u>Monitoring va baholash</u>	Test, savol javob, rag'batlantirish

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	Pedagog	Talaba
1- bosqich kirish (10- daqiqa)	<p>1.1 Tashkiliy qism</p> <p>1.2. O'tilagan mavzu vazifalari ko'riladi</p> <p>1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma'lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi</p>	Eshitadi, yangi malumotlarniyozi b oladi , o'tgan mashg'ulotdagi asosiy yo'nalishni ko'rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich ( 60- daqiqa)	<p>2.1. Mavzuga oid ko'rgazmalar ko'rsatadi</p> <p>2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi</p> <p>2.3. Talabalarni ishni bajarishi kuzatiladi</p> <p>2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi</p>	Ko'radilar,eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jarayonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy ( 10- daqiqa)	<p>3.1.Mavzu bo'yicha xulosalar aytib o'tiladi</p> <p>3.2. Talabalarning dars davomidagi faliyatini tahlil etadi va baholaydi</p> <p>3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi</p>	<p>3.1. Savollar beradilar</p> <p>3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi</p> <p>3.3. YOzib oladilar</p>

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

Mashg'ulot № 4

Mavzu	Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlari.
Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi	
Talabalar soni 90	Vahti 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma'ruza

Mashg'ulot rejası	<p>1. Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti.</p> <p>2. Ishlab chiqarish jarayonining asosiy harakteristikaları.</p> <p>3. Mahsuldorlik, moslanuvchanlik, samaradorlik, avtomatlashtirish darajasi, ishlab chiqarish takti.</p> <p>4. Nazorat qilish, boshqarish, rostdash, kuzatish, raqamli dasturda boshqariladigan va adaptiv avtomatik tizimlar.</p> <p>5. Avtomat, avtomatik liniya, moslashuvchan ishlab chiqarish tizim-lari. Robotlashtirilgan stanokli tizimlar.</p> <p>6. Loyihalashtirish sifatida avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonini tuzish va ishlab chiqarish jarayonidagi o'Ichamlar, vaqt echimlari va informatsion aloqalarni ta'minlash.</p>
<u>Darsning maqsadi:</u>	
<u>Pedagogik vazifalari:</u> <u>uning maqsadi va vazifalarini tushuntirish</u> <p>- Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti sifatida tushuntiriladi.</p> <p>- Ishlab chiqarish jarayonining asosiy harakteristikalariga izoh beriladi</p> <p>-Mahsuldorlik, moslanuvchanlik, sama-radorlik, avtomatlashtirish darajasi, ishlab chiqarish takti tushunchalariga izoh beriladi.</p> <p>- Nazorat qilish, boshqarish, rostdash, kuzatish, raqamli dasturda boshqariladigan va adaptiv avtomatik tizimlar haqida bilimlar beriladi.</p> <p>-Avtomat, avtomatik liniya, moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlarining ahamiyati tushuntiriladi. Robotlashtirilgan stanokli tizimlar haqida ma'lumot beriladi.</p> <p>-Loyihalashtirish sifatida avtomat-lashtirilgan ishlab chiqarish jarayonini tuzish va ishlab chiqarish jarayonidagi o'Ichamlar, vaqt echimlari va informatsion aloqalarni ta'minlashga oid bilimlar beriladi.</p>	<u>O'quv natijalari:</u> <p>- Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti sifatida tushunga ega bo'ladilar.</p> <p>- Ishlab chiqarish jarayonining asosiy harakteristikalarini aytib bera oladilar</p> <p>-Mahsuldorlik, moslanuvchanlik, sama-radorlik, avtomatlashtirish darajasi, ishlab chiqarish takti tushunchalarini mohiyatini yoritib bera oladilar.</p> <p>- Nazorat qilish, boshqarish, rostdash, kuzatish, raqamli dasturda boshqariladigan va adaptiv avtomatik tizimlar haqida bilimlarga ega bo'ladilar</p> <p>-Avtomat, avtomatik liniya, moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlarining ahamiyatini va robotlashtirilgan stanokli tizimlar haqida bilimlarga ega bo'ladilar.</p> <p>-Loyihalashtirish sifatida avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonini tuzish va ishlab chiqarish jarayonidagi o'Ichamlar, vaqt echimlari va informatsion aloqalarni ta'minlashga oid bilimlarga ega bo'ladilar.</p>
<u>O'qitishning usul, texnikasi</u>	Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara, muhokama va namoyish qilish
<u>Mashg'ulot jihozi</u>	Tarqatma material, test.
<u>O'qitish sharoiti</u>	Ishlash uchun keng xona
<u>Monitoring va baholash</u>	Test, savol javob, rag'batlantirish

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	Pedagog	talaba
1- bosqich kirish (20-daqiqa)	<p>1.1 Tashkiliy qism</p> <p>1.2. O'tilgan mavzu vazifalari ko'riladi</p> <p>1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma'lumotlar beradi.</p> <p>Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi</p>	Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi, o'tgan mashg'ulotdagi asosiy yo'nalishni ko'rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich (60-daqiqa)	<p>2.1. Mavzuga oid ko'rgazmalar ko'rsatadi</p> <p>2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi</p> <p>2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi</p> <p>2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi</p>	Ko'radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jarayonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy (10- daqiqa)	<p>3.1. Mavzu bo'yicha xulosalar aytib o'tiladi</p> <p>3.2. Talabalarining dars davomidagi faliyatini tahlil etadi va baholaydi</p> <p>3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi</p>	<p>3.1. Savollar beradilar</p> <p>3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi</p> <p>3.3. YOzib oladilar</p>

## Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

### Mashg'ulot № 5

Mavzu	Avtomatik boshqarish tizimlarining elementlari Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish usullari.
Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi	
Talabalar soni 90	Vahti 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma'ruza
Mashg'ulot rejasi	1. Teskari aloqa datchiklari va ularning turlari. Generator va parametrik datchiklar: potensiommetrik, kontakt, induktiv, tenzometrik, sig'im va fotoelektrik, p'ezoelektrik datchiklar hamda termoparalar. 2. Burchak tezlik datchigi-taxogenerator, chiziqli va aylanali transformatorli, induktosinli datchiklar. 3. Ulchash sxemalari. Rele va ularning turlari. Ijrochi elementlar. Kuchaytirgich va uning turlari. 4. Mahsuldorlik nazariyasining asosiy mazmuni. Texnologik mashinalarni siklli, texnologik va faktli (dalilli) mahsuldorligi. 5. Sikldan tashqari yo'qolishlar. Avtomatlashtirilgan texnologik mashinalarni mahsuldorlik balansi. 6. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda mahsuldorlikni oshirish usullari.
Darsning maqsadi:	
<u>Pedagogik vazifalari: Fanning maqsadi va vazifalarinitushuntirish</u> - Teskari aloqa datchiklari va ularning turlari. Generator va parametrik datchiklar: potensiommetrik, kontakt, induktiv, tenzometrik, sig'im va fotoelektrik, p'ezoelektrik datchiklar hamda termoparalarhaqida tushuncha va bilimlar beriladi . - Burchak tezlik datchigi-taxogenerator, chiziqli va aylanali transformatorli, induktosinli datchiklar haqida tushunchalar shakllantiriladi. - Ulchash sxemalari. Rele va ularning turlari. Ijrochi elementlar. Kuchaytirgich va uning turlari haqida tushunchalar shakllantiriladi - Mahsuldorlik nazariyasining asosiy mazmuni. Texnologik mashinalarni sikl-li, texnologik va faktli (dalilli) mahsuldorligi haqida bilimlar beriladi . - Sikldan tashqari yo'qolishlar va. avtomatlashtirilgan texnologik mashinalarni mahsuldorlik balansi haqida tushunchalar shakllantiriladi. -Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda mahsuldorlikni oshirish usullari bilan tanimshtiriladi.	<u>O'quv natijalari:</u> Teskari aloqa datchiklari va ularning turlari. Generator va parametrik datchiklar: potensiommetrik, kontakt, induktiv, tenzometrik, sig'im va fotoelektrik, p'ezoelektrik datchiklar hamda termoparalarhaqida tushuncha va bilimlarga ega bo'ladilar. - Burchak tezlik datchigi-taxogenerator, chiziqli va aylanali transformatorli, induktosinli datchiklar ,bilan tanishib ularning ishlash prinsiplarini aytib bera oladilar - Ulchash sxemalari. Rele va ularning turlari. Ijrochi elementlar. Kuchaytirgich va uning turlarini aytib bera oladilar - Mahsuldorlik nazariyasining asosiy mazmuni. Texnologik mashinalarni sikl-li, texnologik va faktli (dalilli) mahsuldorligi haqida tushunchaga ega bo'ladilar. - Sikldan tashqari yo'qolishlar. Avtomatlashtirilgan texnologik mashinalarni mahsuldorlik balansi haqida ma'lumotga ega bo'ladilar. -Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda mahsuldorlikni oshirish usullarini aytib bera oladilar.
<u>O'qitishning usul, texnikasi</u>	Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara , muhokama va namoyish qilish
<u>Mashg'ulot jihozi</u>	Tarqatma material, test.
<u>O'qitish sharoiti</u>	Ishlash uchun keng xona
<u>Monitoring va baholash</u>	Test, savol javob, rag'batlantirish

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	Pedagog	talaba
1- bosqich kirish (10-daqiqa)	1.1 Tashkiliy qism 1.2. O'tilgan mavzu vazifalari ko'riladi 1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma'lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi	Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi , o'tgan mashg'ulotdagi asosiy yo'nalishni



		ko'rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich ( 60- daqiqa)	2.1. Mavzuga oid ko'rgazmalar ko'rsatadi 2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi 2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi 2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi	Ko'radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jaryonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy ( 10- daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha xulosalar aytib o'tiladi 3.2. Talabalarining dars davomidagi faoliyatini tahlil etadi va baholaydi 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi	3.1. Savollar beradilar 3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi 3.3. YOzib oladilar

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

Mashg'ulot № 6

Mavzu	Buyumlarni texnologik jihozlarga yuklash, mahkamlash va olish ishlarini avtomatlashtirish.
-------	--

Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi

Talabalar soni 90	Vahti 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	ma'ruza
Mashg'ulot rejası	1. Avtomatik yuklashning ahamiyati. Avtomatik yuklash qurilmalarini turiga, konstruktiv tuzilishiga va ish siklining vaqtiga qarab klassifikatsiyasini. 2. Buyumlarni fazoda orientatsiyalash. Orientatsiyalash usullari va texnik vositalari. 3. YUklash qurilmalari. Magazinli, bunkerli, magazin-bunkerli yuklash qurilmalari (BYUQ), ularning tiplarini aytib bera oladilar. 4. BYUQning elementlari; magazin va tuplagichlar, yig'gichlari, ta'minlagichlari, uzgichlari, tutqichlari, oqim bo'lgichlar va surgichlari. Orientatsiya qilish mexanizmlari. 5. Navlash. Buyumlarning orientatsiyalash murakkabligi asosida tasnifi. 6. Vibratsion BYUQning mahsuldorligi. YUklash va tashish operatsiyalarini bajarayotgan robotlar, avtooperatorlar, aravachalar va omborchalar yordamida avtomatlashtirish.
<u>Darsning maqsadi:</u>	
<u>Pedagogik vazifalari:</u> - Avtomatik yuklashning ahamiyati. Avtomatik yuklash qurilmalarini turiga, konstruktiv tuzilishiga va ish siklining vaqtiga qarab klassifikatsiyasi. - Buyumlarni fazoda orientatsiyalash. Orientatsiyalash usullari va texnik vositalari. - Yuklash qurilmalari. Magazinli, bunkerli, magazin-bunkerli yuklash qurilmalari (BYUQ), ularning tiplari. - BYUQning elementlari; magazin va tuplagichlar, yig'gichlari, ta'minlagichlari, uzgichlari, tutqichlari, oqim bo'lgichlar va surgichlari. Orientatsiya qilish mexanizmlari. - Navlash. Buyumlarning orientatsiyalash murakkabligi asosida tasnifi. - Vibratsion BYUQning mahsuldorligi. Yuklash va tashish operatsiyalarini bajarayotgan robotlar, avtooperatorlar, aravachalar va omborchalar yordami-da avtomatlashtirish.	<u>O'quv natijalari:</u> Avtomatik yuklashning ahamiyati. Avtomatik yuklash qurilmalarini turiga, konstruktiv tuzilishiga va ish siklining vaqtiga qarab klassifikatsiyasini aytib bera oladilar. - Buyumlarni fazoda orientatsiyalash. Orientatsiyalash usullari va texnik vositalari bilan tanishib unga izoh bera oladilar. - YUklash qurilmalari. Magazinli, bunkerli, magazin-bunkerli yuklash qurilmalari (BYUQ), ularning tiplarini aytib bera oladilar. - BYUQning elementlari; magazin va tuplagichlar, yig'gichlari, ta'minlagichlari, uzgichlari, tutqichlari, oqim bo'lgichlar va surgichlari. Orientatsiya qilish mexanizmlarini ishlash prinsiplari bilan tanishadilar.. - Navlash. Buyumlarning orientatsiyalash murakkabligi asosida tasnifini keltira oladilar. - Vibratsion BYUQning mahsuldorligi. Yuklash va tashish operatsiyalarini bajarayotgan robotlar, avtooperatorlar, aravachalar va omborchalar yordamida avtomatlashtirishga izoh keltirib aytib bera oladilar . .
<u>O'qitishning usul, texnikasi</u>	Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara , muhokama va namoyish qilish
<u>Mashg'ulot jihozi</u>	Tarqatma material, test.
<u>O'qitish sharoiti</u>	Ishlash uchun keng xona
<u>Monitoring va baholash</u>	Test, savol javob, rag'batlantirish

Faoliyat	Faoliyat mazmuni	
sqichlari	Pedagog	talaba

1- bosqich kirish (10- daqiqa)	1.1 Tashkiliy qism 1.2. O‘tilagan mavzu vazifalari ko‘riladi 1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma’lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi	Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi, o‘tgan mashg‘ulotdagi asosiy yo‘nalishni ko‘rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich ( 60- daqiqa)	2.1. Mavzuga oid ko‘rgazmalar ko‘rsatadi 2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi 2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi 2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi	Ko‘radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jarayonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy ( 10- daqiqa)	3.1. Mavzu bo‘yicha xulosalar aytib o‘tiladi 3.2. Talabalarning dars davomidagi faliyatini tahlil etadi va baholaydi 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi	3.1. Savollar beradilar 3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi 3.3. YOzib oladilar

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

Mashg‘ulot № 7

Mavzu	Mahsulotni saralash va nazorat qilishni avtomatlashtirish. Texnologik jihozlarni dastur yordamida boshqarish.
-------	---

Ma’ruza mashg‘ulotining olib borilishi

Talabalar soni 90	Vaqt 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma’ruza
Mashg‘ulot rejası	1. Nazorat qilishni avtomatlashtirish usullari; aktiv va passiv nazorat ilish tizimlari. Nazorat qilish texnik vositalarining klassifikatsiyasi. 2. Mahsulotni saralashni avtomatlashtirish. Avtomatik nazorat qilish qurilmalarining tasnifi. 3. Kesishdan oldin, keyin va kesish vaqtidagi nazorat. Avtosozlagichlar. Nazorat-o‘lchash mashinalari. 4. Axborot berish usuliga ko‘ra kulachokli, kommandoapparatli, yil dasturi, andozalar hamda raqam dasturda boshqarish (RDB). 5. Teskari aloqa tushunchasi. Dastur bilan boshqarish tizimlarining turlari. Axborotni kodlashtirish. 6. Raqamli boshqarish dasturini tuzish va dasturyurituvchiga yozish hamda RDB qurilmasida o‘qish. Dasturyurituvchilarni turlari.

#### Darsning maqsadi:

##### Pedagogik vazifalari:

- Nazorat qilishni avtomatlashtirish usullari; aktiv va passiv nazorat ilish tizimlari. Nazorat qilish texnik vositalarining klassifikatsiyasi aytib beriladi.  
- Mahsulotni saralashni avtomatlashtirish. Avtomatik nazorat qilish qurilmalarining tasnifi bilan tanishtiriladi.  
- Kesishdan oldin, keyin va kesish vaqtidagi nazorat. Avtosozlagichlar. Nazorat-o‘lchash mashinalari haqida bilim beriladi.  
- Axborot berish usuliga ko‘ra kulachokli, kommandoapparatli, yil dasturi, andozalar hamda raqam dasturda boshqarish (RDB) haqida bilim beriladi.  
- Teskari aloqa tushunchasi. Dastur bilan boshqarish tizimlarining turlari. Axborotni kodlashtirish haqida ma’lumotlar keltiriladi.  
- Raqamli boshqarish dasturini tuzish va dasturyurituvchiga yozish hamda RDB qurilmasida o‘qish. Dastur yurituvchilarni turlari bilan tanishtirilib ularning mohiyati tushuntiriladi.

##### O‘quv natijalari:

- Nazorat qilishni avtomatlashtirish usullari; aktiv va passiv nazorat ilish tizimlari. Nazorat qilish texnik vositalarining klassifikatsiyasi aytib beriladi.  
- Mahsulotni saralashni avtomatlashtirish. Avtomatik nazorat qilish qurilmalarining tasnifi keltiriladi.  
- Kesishdan oldin, keyin va kesish vaqtidagi nazorat. Avtosozlagichlar. Nazorat-o‘lchash mashinalari haqida bilimga ega bo‘ladilar.  
- Axborot berish usuliga ko‘ra kulachokli, kommandoapparatli, yil dasturi, andozalar hamda raqam dasturda boshqarish (RDB) haqida bilimlarga ega bo‘ladilar.  
- Teskari aloqa tushunchasi. Dastur bilan boshqarish tizimlarining turlari. Axborotni kodlashtirishni mohiyatini tushunib oladilar.  
- Raqamli boshqarish dasturini tuzish va dasturyurituvchiga yozish hamda RDB qurilmasida o‘qish. Dastur yurituvchilarni turlari bilan tanishib ular haqida bilimga ega bo‘ladilar.

##### O‘qitishning usul, texnikasi

Muammoli ma’ruza, suhbat, bahs munozara, muhokama va namoyish qilish

##### Mashg‘ulot jihozi

Tarqatma material, test.

##### O‘qitish sharoiti

Ishlash uchun keng xona

##### Monitoring va baholash

Test, savol javob, rag‘batlantirish

Faoliyat	Faoliyat mazmuni
----------	------------------

sqichlari	Pedagog	talaba
1- bosqich kirish (10-daqiqa)	1.1 Tashkiliy qism 1.2. O‘tilagan mavzu vazifalari ko‘riladi 1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma’lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi	Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi, o‘tgan mashg‘ulotdagi asosiy yo‘nalishni ko‘rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich ( 60-daqiqa)	2.1. Mavzuga oid ko‘rgazmalar ko‘rsatadi 2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi 2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi 2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi	Ko‘radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jaryonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy ( 10- daqiqa)	3.1. Mavzu bo‘yicha xulosalar aytib o‘tiladi 3.2. Talabalarining dars davomidagi faliyatini tahlil etadi va baholaydi 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi	3.1. Savollar beradilar 3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi 3.3. YOzib oladilar

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

Mashg‘ulot № 8

Mavzu	Ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish.
-------	--

Ma’ruza mashg‘ulotining olib borilishi

Talabalar soni 90	Vaqti 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	ma’ruza
Mashg‘ulot rejasi	1. Avtomatik liniyalar (AL), ularning tasnifi, tuzilishi va kompanovkalari. Ma’romli va ma’romsiz aloqali AL. 2. Alning transportlash, yuklash, to‘plash, orientatsiyalash qurilmalari. 3. Rotorli AL. Optimal variantli AL tanlash. AL boshqarish tizimlari.
<u>Darsning maqsadi:</u>	
- Avtomatik liniyalar (AL), ularning tasnifi, tuzilishi va kompanovkalari haqida ma’lumot beriladi. Ma’romli va ma’romsiz aloqali AL haqida bilim beriladi . - Alning transportlash, yuklash, to‘plash, orientatsiyalash qurilmalari haqida ma’lumot beriladi va ishlash prinsiplari tushuntiriladi. - Rotorli AL, Optimal variantli AL tanlash, AL boshqarish tizimlari haqida bilimlar beriladi.	<u>O‘quv natijalari:</u> - Avtomatik liniyalar (AL), ularning tasnifi, tuzilishi va kompanovkalari haqida to‘liq ma’lumot va bilimga ega bo‘lishadi . Ma’romli va ma’romsiz aloqali AL ni farqlay olishadi va ularga izoh bera olishadi. - Alning transportlash, yuklash, to‘plash, orientatsiyalash qurilmalari haqida bilimga ega bo‘lishadi. - Rotorli AL. Optimal variantli AL tanlash. AL boshqarish tizimlarini ishlash prinsiplarini to‘liq aytib bera olishadi..
<u>O‘qitishning usul, texnikasi</u>	Muammoli ma’ruza, suhbat, bahs munozara , muhokama va namoyish qilish
<u>Mashg‘ulot jihozi</u>	Tarqatma material, test.
<u>O‘qitish sharoiti</u>	Ishlash uchun keng xona
<u>Monitoring va baholash</u>	Test, savol javob, rag‘batlantirish

Faoliyat sqichlari	Faoliyat mazmuni	talaba
1- bosqich kirish (10-daqiqa)	1.1 Tashkiliy qism 1.2. O‘tilagan mavzu vazifalari ko‘riladi 1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma’lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi	Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi, o‘tgan mashg‘ulotdagi asosiy yo‘nalishni ko‘rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich ( 60-daqiqa)	2.1. Mavzuga oid ko‘rgazmalar ko‘rsatadi 2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi 2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi 2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi	Ko‘radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jaryonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy ( 10- daqiqa)	3.1. Mavzu bo‘yicha xulosalar aytib o‘tiladi 3.2. Talabalarining dars davomidagi faliyatini tahlil etadi va baholaydi 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi	3.1. Savollar beradilar 3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi 3.3. YOzib oladilar

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

Mashg'ulot № 9

Mavzu	Sanoat robotlari (SR) va manipulyatori.
Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi	
Talabalar soni 90	Vaqt 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma'ruza
Mashg'ulot rejasi	<p>1. SRning vazifasi, struktura sxemasi, tavsifi. SRning klassifikatsiyasi. SRning koordinata tizimlari.</p> <p>2. SRning dasturlash usullari. SRning kinematikasi, boshqarish tizimlari, yuritmalari va maqsadli mexanizmlari.</p> <p>3. Robotlashtirilgan texnologik komplekslar(RTK)ning turlari. Bir dastgohli va ko'p dastgohli RTK.</p>
<u>Darsning maqsadi:</u>	
<u>Pedagogik vazifalari:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SRning vazifasi, struktura sxemasi, tavsifi keltiriladi. SRning klassifikatsiyasi va SRning koordinata tizimlari haqida bilim beriladi.</li> <li>- SRning dasturlash usullari va SRning kinematikasi, boshqarish tizimlari, yuritmalari va maqsadli mexanizmlari haqida ma'lumot beriladi.</li> <li>- Robotlashtirilgan texnologik komplekslar(RTK)ning turlari haqida bilim beriladi.</li> </ul> <p>Bir dastgohli va ko'p dastgohli RTK haqida va ularning ishlashi haqida bilimlar beriladi.</p>	<u>O'quv natijalari:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SRning vazifasi, struktura sxemasi, tavsifi aytib bera oladilar. SRning klassifikatsiyasi va SRning koordinata tizimlari haqida gapirib bera oladilar</li> <li>- SRning dasturlash usullari va SRning kinematikasi, boshqarish tizimlari, yuritmalari va maqsadli mexanizmlari haqida ma'lumot berib ularga izoh bera oladilar.</li> <li>- Robotlashtirilgan texnologik komplekslar(RTK)ning turlarini aytib bera oladilar.</li> </ul> <p>Bir dastgohli va ko'p dastgohli RTK haqida va ularning ishlash prinsipini aytib bera oladilar.</p>
<u>O'qitishning usul, texnikasi</u>	Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara, muhokama va namoyish qilish
<u>Mashg'ulot jihozi</u>	Tarqatma material, test.
<u>O'qitish sharoiti</u>	Ishlash uchun keng xona
<u>Monitoring va baholash</u>	Test, savol javob, rag'batlantirish

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	Pedagog	talaba
1- bosqich kirish (10- daqqa)	<p>1.1 Tashkiliy qism</p> <p>1.2. O'tilgan mavzu vazifalari ko'riladi</p> <p>1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma'lumotlar beradi.</p> <p>Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi</p>	Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi, o'tgan mashg'ulotdagi asosiy yo'nalishni ko'rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich ( 60-daqqa)	<p>2.1. Mavzuga oid ko'rgazmalar ko'rsatadi</p> <p>2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi</p> <p>2.3. Talabalarni ishni bajarishi kuzatiladi</p> <p>2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi</p>	Ko'radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jaryonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy ( 10- daqqa)	<p>3.1. Mavzu bo'yicha xulosalar aytib o'tiladi</p> <p>3.2. Talabalarning dars davomidagi faliyatini tahlil etadi va baholaydi</p> <p>3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi</p>	<p>3.1. Savollar beradilar</p> <p>3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi</p> <p>3.3. YOzib oladilar</p>

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

Mashg'ulot № 10

Mavzu	Yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish. Seriylab ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish.
-------	---

#### Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi

Talabalar soni 90	Vaqt 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma'ruza
Mashg'ulot rejasi	<p>1. Konstruksiyaning avtomatik yig'ishda texnologik mosligi. Avtomatik yig'ish liniyalari.</p> <p>2. Yig'ish jarayonlarini mexanizatsilastirish va avtomatlashtirish prinsiplari.</p>

	<p>3. Moslashuvchan dastgohlar tizimi (MDT), ularning tuzilishi va xususiyatlari.</p> <p>4. Moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi ishlab chiqarish jarayonini boshqarish tizimlari (MIGHT) va ularning vazifalari.</p> <p>5. MIGHTning avtomatlashtirilgan omborlari, avtomatik transporti, tuplash va asbob ta'minlash tizimlari.</p> <p>6. Mikroprotessor va mikroEXMlarni MIGHTlarida qo'llanilishi. Avtomatlashtirilgan ish joyi.</p>
<u>Darsning maqsadi:</u>	
<u>Pedagogik vazifalari: Fanning maqsadi va vazifalarini tushuntirish</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruksiyaning avtomatik yig'ishda texnologik mosligi va avtomatik yig'ish liniyalari va ularning ahamiyati haqida ma'lumot beriladi.</li> <li>- Yig'ish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish prinsiplari keltirilib ularning mohiyati ochib beriladi.</li> <li>- Moslashuvchan dastgohlar tizimi (MDT), ularning tuzilishi va xususiyatlari bilan tanishtirilib ularning ahamiyati yoritib beriladi.</li> <li>- Moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi ishlab chiqarish jarayonini boshqarish tizimlari (MIGHT) va ularning vazifalari keltirilib ularga izoh beriladi.</li> <li>- MIGHTning avtomatlashtirilgan omborlari, avtomatik transporti, to'plash va asbob ta'minlash tizimlari haqida ma'lumotlar keltirilib ularning ishlash prinsipi yoritiladi.</li> <li>- Mikroprotessor va mikroEXMlarni MIGHTlarida qo'llanilishi va avtomatlashtirilgan ish joyi haqida bilim beriladi.</li> </ul>	<u>O'quv natijalari:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruksiyaning avtomatik yig'ishda texnologik mosligi va avtomatik yig'ish liniyalari haqida aytib bera oladilar.</li> <li>- Yig'ish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish prinsiplarini keltirib ularga izoh bera oladilar.</li> <li>- Moslashuvchan dastgohlar tizimi (MDT), ularning tuzilishi va xususiyatlarini aytib bera oladilar.</li> <li>- Moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi ishlab chiqarish jarayonini boshqarish tizimlari (MIGHT) va ularning vazifalarini sanab bera oladilar.</li> <li>- MIGHTning avtomatlashtirilgan omborlari, avtomatik transporti, tuplash va asbob ta'minlash tizimlari haqida aytib bera oladilar.</li> <li>- Mikroprotessor va mikroEXMlarni MIGHTlarida qo'llanilishi va avtomatlashtirilgan ish joyi haqida ularning ishlash prinsipi haqida bilimga ega bo'ladilar.</li> </ul>
<u>O'qitishning usul, texnikasi</u>	Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara, muhokama va namoyish qilish
<u>Mashg'ulot jihozi</u>	Tarqatma material, test.
<u>O'qitish sharoiti</u>	Ishlash uchun keng xona
<u>Monitoring va baholash</u>	Test, savol javob, rag'batlantirish

## Tayanch konspekti

### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari

Mashg'ulot № 1

Mavzu	Kirish. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar.
-------	--

Ma'ruza mashg'ulotining olib borilishi

Talabalar soni 90	Vaqti 8.30 – 9.50 soat
Darsning shakli	Ma'ruza
Mashg'ulot rejasi	Kirish. 1. Fanning maqsadi va vazifalari. 2. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar. 3. Avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi roli. 4. Mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo'nalishlari. Asosiy tushunchalar va atamalar.
Darsning maqsadi:	

Faoliyat bosqichlari	Faoliyat mazmuni	talaba
	Pedagog	
1- bosqich kirish (10-daqiqa)	1.1 Tashkiliy qism 1.2. O'tilgan mavzu vazifalari ko'riladi 1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma'lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi	Eshitadi, yangi ma'lumotlarni yozib oladi, o'tgan mashg'ulotdagi asosiy yo'nalishni ko'rsatadi
2- bosqich asosiy bosqich (60-daqiqa)	2.1. Mavzuga oid ko'rgazmalar ko'rsatadi 2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi 2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi 2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi	Ko'radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jarayonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi
3- bosqich yakuniy (10-daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha xulosalar aytib o'tiladi 3.2. Talabalarining dars davomidagi faoliyatini tahlil etadi va baholaydi 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi	3.1. Savollar beradilar 3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi 3.3. YO'zib oladilar

Pedagogik vazifalari: Fanning maqsadi va vazifalarini tushuntirish

- Fanning maqsadi va vazifalari aytib beradi  
- Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar keltiradi.  
- Avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi roli tushuntiradi.  
- Mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo'nalishlari. Asosiy tushunchalar va atamalarni tushuntirib beradi va yozdiradi.

O'quv natijalari:

- Talabalar fanning maqsadi va vazifalarini bilib oladilar  
- Talabalar ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar haqida bilib oladilar  
- Talabalar avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi roli tushuntiradi haqida tushuncha va bilimga ega bo'ladilar  
Talabalar mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo'nalishlarini yozib oladilar. Asosiy tushunchalar va atamalarni tushunib ularni yozib oladilar.

O'qitishning usul, texnikasi

Muammoli ma'ruza, suhbat, bahs munozara, muhokama va namoyish qilish

Mashg'ulot jihozi

Tarqatma material, test.

O'qitish sharoiti

Ishlash uchun keng xona

<i>Monitoring va baholash</i>	<i>Test, savol javob, rag'batlantirish</i>
-------------------------------	--

<i>Faoliyat bosqichlari</i>	<i>Faoliyat mazmuni</i>	
	<i>Pedagog</i>	<i>talaba</i>
<i>1- bosqich kirish (10- daqiqa)</i>	<i>1.1 Tashkiliy qism 1.2. O'tilgan mavzu vazifalari ko'riladi 1.3. Talabalarga yangi mavzu haqida ma'lumotlar beradi. Bajariladigan vazifalar bilan tanishtiradi</i>	<i>Eshitadi, yangi malumotlarni yozib oladi, o'tgan mashg'ulotdagi asosiy yo'nalishni ko'rsatadi</i>
<i>2- bosqich asosiy bosqich ( 60- daqiqa)</i>	<i>2.1. Mavzuga oid ko'rgazmalar ko'rsatadi 2.2. Ish ketma – ketligi tushuntiriladi 2.3. Talabalarni ishini bajarishi kuzatiladi 2.4. Ish jaryonidagi xato, kamchilik va yutuqlarni muhokama qiladi</i>	<i>Ko'radilar, eshitadi, chizib oladi, bajaradi, ishi jarayonidagi kamchilik va yutuqlarni tahlil qiladi</i>
<i>3- bosqich yakuniy ( 10- daqiqa)</i>	<i>3.1. Mavzu bo'yicha xulosalar aytib o'tiladi 3.2. Talabalarning dars davomidagi faoliyatini tahlil etadi va baholaydi 3.3. Mustaqil ish uchun vazifa beradi</i>	<i>3.1. Savollar beradilar 3.2. Tahlil qilishadi, solishtirishadi 3.3. YO'zib oladilar</i>

### Tarqatma material nusxasi

#### “Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari” fani nima va uning mohiyati

-“Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”, “Ta’lim to’g’risida”gi konunlardan kelib chiqqan holda Vatanimizni rivojlangan mamlakatlar sifatiga ko’tarishda korxona, o’rta va maxsus o’quv yurtlari hamda birlashmalarga chinakam bilimdon, tashabbuskor, tadbirkor, odamlar bilan ishlay oladigan, xo’jalik yuritishni yangi sharoitlarda fan-texnika taraqqiyotining oldingi marralariga chiqishni, tayyorlangan mahsulot sifatini tubdan yaxshilashni, ishlab chiqarishni yuqori samaradorligini ta’minlaydigan kadrlar tayyorlash zarrur.

-Yosh avlodni tarbiyalash va hayotdan, mamalkatimiz xalq xo’jaligining barcha tarmoqlaridagi ijodiy mehnatga tayyorlash borasidagi katta ishlar maktabdan boshlanadi.

-O’quvchilar yuqori darajada rivojlangan texnika namunasini boshqarishda mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning hozirgi sanoat ishlab chiqarishida qo’llanishiga oid asoslarini o’rganadilar.

-Ishlab chiqarish jarayonida qo’llanilayotgan mexnizmlar va avtomat turlari bilan tanishadilar va qo’o’lanishini o’zlashtiradilar, zamonaviy texnika va texnologika jarayonlarni boshqarishni boshqarishni avtomatlashtirish va ishlashning asosiy prinsiplari tushuniladi.

-Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish bosqichlari bilan tanishiladi yuksak darajada rivojlangan zamonaviy ishlab chiqarishning eng ilg’or yo’nalishlari: ishlab-chiqarishni kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, mehnatni ilmiy asosda tashkil etish, detallarni tayyorlash va buyumlarni yig’ishning yakka hamda jamoa bo’lib tayyorlash texnologiyasi bilan materiallardan oqilona foydalanish bilan mukammalroq tanishish imkonini beradi.

-O’quv ustaxonaliridagi texnik ob’ektlar va texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishga oid boshlang’ich bilimlarga ega bo’lishi tushuniladi. .

#### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari fanining maqsadi kanday?

- Respublikamizda komil insonni voyaga etkazish muammolarini kompleks ravishda xal kilishning tarkibiy qismiga kiradi
- Fanni o’qitishdan maqsad – ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma’lumotlar, avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi rolini o’rgatadi .
- mutaxassislarni tayyorlash samadorligini oshirish va dunyo talablari darajasiga olib chikish masalariga ijodiy yondoshish
- Umuminsoniy kadriyat va milliy madaniyatning asoslarini e’tiborga olib olib, mutaxassis kadrlarni tayyorlash va tarbiyalashning mazmunini, milliy va yangi mafkurani shakllantirib borish imkonini yaratish
- Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish fani, uning mazmun mohiyatini egallash koida, konunlarini ilg’or tajribalar asosida boyitib borish va yangi ish shakllarini izlash tadbirlarini belgilash
- Bulgusi etuk raqobatbardosh mutaxassis tayyorlash masalalarini echishda fanning ahamiyatini to’g’ri ko’rsatilishi
- Uzlyuksiz ta’lim tizimini yanada rivojlantirish muammolarini xal kilish
- «Kadrlar tayyorlash milliy dasturini» amalga oshirish.

#### Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari fanining vazifalari nimalardan iborat?

1. Xozirgi zamon ishlab chiqarishini jadallashtirish va politexnik bilimlarni shakllantirish.
2. Maktabga yaqin joylashgan korxonalarda ishlab chiqarish jarayonlarini texnikasi, texnologiyasi va tashkil etilishi bilan tanishtirish.
3. Fanning vazifasi – mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo‘nalishlari, asosiy tushunchalar va atamalar bo‘yicha masalalarni o‘rgatadi. Talabalar xozirgi ishlab chiqarishning asosiy tarmoqlarida tipik mashinalar, mexanizmlar, apparatlar va asboblarning boshqarishda qo‘llaniladigan avtomatika hamda ishlash prinsiplari shuningdek ulardan amalda foydalanish, asosiy materiallar eng tipik, texnologik jarayonlarni bilish fanning asosiy vazifalaridan biridir.
4. O‘quvchilarning qobiliyatlarini aniqlash va rivojlantirish. Fanning ahamiyatini tushuntirish, o‘z professional mavkeini belgilashda ko‘maklashish, kasb tanlashda o‘quvchilarga yordam berish.

#### **Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari fanning boshqa fanlar bilan aloqasi**

- Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish fani “Fizika”, “Matematika”, “Nazariy mexanika”, “Metallar texnologiyasi”, “Materiallar qarshiligi” “CHizmachilik va chizma geometriya va boshqa fanlar bilan o‘zaro bog‘liqlikka egadir.

#### **Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari fani kanday metodologik asoslarga ega?**

- O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi
- O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risi”dagi qonuni
- O‘zbekiston Respublikasi «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi»

### **Mavzu-1. Fanning maqsadi va vazifalari. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma’lumotlar**

Kirish.

1. Fanning maqsadi va vazifalari.
2. Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning kiskacha tarixi.
3. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma’lumotlar.
4. Avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi roli.
5. Mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo‘nalishlari. Asosiy tushunchalar va atamalar.

Mamlakatning iqtisodiy ko‘rsatkichlari unda ishlab chiqarish jarayonlarining qay darajada avtomatlashtirilganligi bilan belgilanadi. Avtomatlashtirish iqtisodiyotning barcha tarmoqlari va faktorlariga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Shu boisdan, texnika yo‘nalishidagi oliy ta’lim muassasalarida tayyorlanayotgan mutaxassislarning ixtisosliklariga qarab, ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish asoslaridan talabalarga tegishli bilimlar beriladi. Biz ushbu ma’ruzada mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish yuzasidan asosiy tushunchalarni keltirib o‘tamiz

1991-yil mamlakatimiz mustakillikka erishdi. Shundan sung respublikamizni har tomonlama rivojlantirish bo‘yicha bir kator chora tadbirlar rejasi ishlab chikildi. Xali rivojlanib ulgurmayan Uzbekiston Respublikasi o‘zining rivojlanish yo‘lini tanlab oldi. Rivojlantirish dasturida talim sohasining ham o‘ziga xos o‘rni bo‘lib, talim sohasini rivojlantirish bilan yetuk mutaxassis kadrlar yetishtirish, o‘z kasbining moxir egalari bo‘lgan shaxslarni tayyorlash bilan mamlakatimiz rivojiga xissa ko‘shish mumkin bo‘lardi.

Ana shularni o‘z varqtida bilgan katimizninbirinchi Prezidenti I.A.Karimov tashabbusi bilan Uzbekiston Respublikasi Oliy Majlisining 9-sessiyasi (1997 y.)da kabul kilingan “Ta’lim tugrisida”gi Konun va Kadrlar tayyorlash milliy dasturida yosh avlodni tarbiyalashning asosiy istiqbol va yo‘nalishlarini belgilab berdi. Kadrlar tayyorlash milliy dasturida ta’limni tubdan islox kilishning asosiy yunalishlari kursatib berilgan.Unda Uzlulsiz ta’lim ijodkorlik,ijtimoiy faol, ma’naviy boy shaxs shakllanishi va yukori malakali rakobatbardosh kadrlar ildam tayyorlanishi uchun zarur shart-sharoitlar yaratadi deb kursatilgan. Shuningdek, dasturda ta’lim berishning ilg‘or pedagogik texnologiyalari, zamonaviy o‘quv-uslubiy majmualarni yaratish va o‘quv-tarbiya jarayonini didaktik jihatdan ta’minlash umumiy o‘rta ta’limning asosiy



vazifalaridan biri sifatida belgilangan. Darhaqiqat, ilg'or pedagogik texnologiyalar ta'lim jarayonini unumdorligini oshiradi, o'quvchilarning mustaqil fikrlash jarayonini shakllantiradi, o'quvchilarda bilimga ishtiyok va qiziqish oshiradi, bilimlarni mustahkam o'zlashtirish, ulardan amaliyotda erkin foydalanish ko'nikma va malakalarini shakllantiradi.

An'anaviy o'qitish texnologiyasida bilimlar o'qituvchining o'quv jarayoniga yangi pedagogik texnologiyalarning joriy etilishi o'qituvchi va o'quvchilarning matnlar bilan ishlash uchun ham yangi imkoniyatlar vujudga keltiradi. Yangi axborot texnologiyasi bo'yicha ta'lim oluvchilar texnologik kartalarga ega bo'ladilar va ularni tadbiq etish, o'rganish orqali ilmiy izlanish salohiyati qkaror topadi.

Fan va texnikaning tez sur'atlarda rivojlanishi, barcha fanlar qatori mehnat ta'limi amaliy mashg'ulotlarini tashkil etish va uni o'qitish metodikasiga nisbatan yangicha talablarni qo'yadi. Mehnat ta'limi darslarida boshqa fanlarda bo'lgani kabi o'qitish metodikasining asosiy maqsadlaridan biri, mazkur fanning rivojlanishini inobatga olgan holda, mazmunan yangilangan, zamonaviy axborot texnologiyalari keng joriy etilgan o'quv uslubiy majmualarni yaratishdan iboratdir. Ushbu masala o'zining ijobiy yechimini topadigan bo'lsa, barcha umumtexnika fanlarini o'qitishda samarali natijalarga erishiladi. Bu axborot texnologiyalarining o'zni har qaysi fanni o'qitishda yuksak o'ringa ega ekanligidan dalolat beradi.

Shulardan kelib chiqib, ishimizning ilmiy taxminini quyidagicha belgilab oldik, agar umumta'lim maktablarida tashkil etilayotgan har bir darsda:

- o'quvchilarga informasion texnologiyalar asosida bilim, ko'nikma va malakalar shakllantirib borilsa,

- informasion texnologiyalardan foydalanib, o'qitishning zamonaviy ilg'or usullari to'g'ri tanlana olinsa,

- umumta'lim maktablari mehnat ta'limi darslarida kasb tanlashga yo'llash ishlari kelajakni ko'ra olish, bunda mamlakatning istiqboli turganligini xis etish ruxiyati uyg'ota olinsa, tashkil etilayotgan darslarning sifati, o'quvchilarning kasbiy iqtidori yanada yukori bo'ladi.

Ishimizning maqsadi nafaqat mehnat ta'limi darslarida, balki barcha fanlardan mashg'ulotlarni tashkil etish va olib borishda informasion texnologiyalardan foydalanishning nechog'li muhim ekanligiga e'tibor qaratilishiga erishishdir.

Respublikamizda ham EHM lar barcha ishlab chiqarish tarmoqlarida keng ko'llanilmoqda. Ularga mashinasozlik, to'kimachilik, qishloq xo'jalik kabi sanoatlar kiradi. Ayniqsa mashinasozlik korxonalarida mexanizasiyalashtirish va avtomatlashtirish ishlari muhim ahamiyatga ega. Chunki bu sanoat boshqa ishlab chiqarish sohalarining rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir.

Avtomatlashtirish bilan ish unumdorligi oshadi, mahsulot tan narxi kamayadi, mahsulotning sifati yaxshilanadi va odam og'ir jismoniy ishlardan va murakkab boshqarish ishlaridan ozod kilinadi.

Mexanizasiyalashtirish va avtomatlashtirish deb, **ishlab chiqarish jarayonlarini insonning ishtirokisiz boshqarish va nazorat qilinishiga** aytiladi. Bu holda inson og'ir mehnatdan ozod etilishi bilan birga texnologik operasiyalarning bajarish tezligi va aniqligi ortib, ish unumdorligi oshadi. Zamonaviy dastgohlar va asbob-uskunalarda ishlash qulaylik keltiradi.

Bulardan tashqari mexanizasiyalashtirish va avtomatlashtirish inson bajarishi qiyin bo'lgan ishlarni bajarish imkoniyatini yaratadi.

Avtomatlashtirishni quyidagi hollarda qo'llash mumkin:

1. Texnologik operasiyalarni bajarishda katta kuch talab etiladigan hollarda;
2. Texnologik operasiyalarni bajarish noqulay bo'lgan joylarda;
3. Sozlash va rostlash ishlarini bevosita ish jarayonida bajarishda (Masalan: dvigatelning aylanish tezligini rostlash, havo va yoqilg'ini kerakli miqdorda uzatish, barcha ichki yonuv dvigatellarining bosimini, temperaturasini va h.k. o'lchashda);
4. Chastota va kuchlanishlarni avtomatik stabillashtirishda;
5. Ob'ektlarda havo namligi, temperatura, bosim va shu kabilarni avtomatik stabillashtirishda (rostlash) da;

6. Ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishda.

7. Uchishni avtomatik boshqarishda va h.k.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, sanoatning barcha sohalarida mashina avtomatlar, dastur asosida boshqariladigan stanoklar, avtomatik liniyalar, avtomatlashtirilgan sexlar va zavodlar yaratish hamda ularni ishlab chiqarishga tadbiq etish eng dolzarb masaladir.

Ushbu fanning maqsadi – ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar, avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi rolini o'rgatadi.

Ushbu fanning vazifasi – mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo'nalishlari, asosiy tushunchalar va atamalar bo'yicha masalalarni o'rgatadi.

Avtomatik qurilmalarni ishlab chiqarishda qo'llanilishi XVII va XVIII asrlardan boshlangan. Ularga misol Polzunov yaratgan bug' mashinalarining avtomatik rostlagichi va Djeys Uat yaratgan markazdan qochma prinsipdagi avtomatik rostlagichning sanoatda qo'llanilishidir. Bu avtomatik qurilmalarda mexanik rostlash usuli qo'llanilgan.

Oddiy avtomatik qurilmalardan foydalanish uzoq o'tmishga taqaladi. Suvning sathiga ko'ra xalq soliq to'lar edi. XVIII asrda I.I.Polzunov va D.Uatt tomonidan birinchi avtomatik kurilmalar ishlab chiqarishga joriy etildi.

Al-Farg'oniy NIL daryosi suv sathining ko'tarilishi va tushishini tekshirish uchun o'zining **NILAMER** asbobini yasadi.

Avtomatikaning keyingi rivojlanishi boshqa sohalariga ham qo'llanila boshlandi. Issiqlik texnikasi, elektronika, aerodinamika, radiotexnika va boshqa sohalar shular jumlasidandir.

Avtomatlashtirish fani texnika va ilmiy fanlardan mustakil soha bo'lib chikishda I.A. Vishnegradskiy, A.Stadola, I.N.Voznesenskiy, L.B. Mikkola, S.A.Lebedev va boshqalarning xizmatlari katta.

XIX asrda elektr rostlagichni yaratilishi elektr lampalarni ishlab chiqarishini avtomatlashtirishga imkon berdi.

1830 yilda elektr releni kashf etilishi bilan elektromexanik rostlash qurilmalarini yaratishga imkon tug'ildi.

XVIII asrda Nartov A.K. jaxonda birinchi bo'lib supportni yaratdi. Bungacha stanokda keskich qo'lda ushlangan xolda detalga ishlov berilar edi.

1880 yilda AQSH da birinchi tokarlik stanokni Sensor qurdi.

Elektron lampalar va yarim o'tkazgichlar yaratilishi bilan yanada davriy va murakkab avtomatik boshqarish tizimlari ishlab chiqish mumkin bo'ldi.

1944 yilda EXM yaratilishi natijasida juda murakkab texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga sharoit tug'ildi. Bunda xisoblash jarayoni, loyixalash, rejalashtirish, ilmiy – tadqiqot, ishlab chiqarish kabi ishlari avtomatlashtirildi.

Sonli dastur yordamida boshqarish tizimlar dasto'ni tayyorlash, uni boshqarish blokiga kiritish hamda stanok va texnologik jarayonlarni boshqarishni moslashuvchan qildi. Shuningdek o'zi moslashadigan boshqarish tizimlarni yaratilishga imkon tug'ildi.

O'zbekiston Respublikasining rivojlanishida avtomatlashtirish katta rol o'nayapti. Xozirgi fan – texnika taraqqiyotida EXM larning keng qo'llanilishi, jumladan har xil sanoat tarmoqlarida, ishlab chiqarishlarda, ilmiy- tadqiqot, loyixalash va rejalashtirish ishlarida, hamda odam – mashina tizimida boshqarish vazifasini amalga oshiradi, avtomatlashtirish faqat texnikaning o'zgarishigagina emas balki jamiyatni sotsial, iqtisodiy va madaniy rivojlanishiga katta ta'sir etdi.

Respublikamizda ham EXM lar barcha ishlab chiqarish tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda. Ularga mashinasozlik, to'qimachilik, qishloq xo'jalik kabi sanoatlar kiradi. Ayniqsa mashinasozlik korxonalarida mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish ishlari muhim ahamiyatga ega. Chunki bu sanoat boshqa ishlab chiqarish sohalarining rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir.

Avtomatlashtirish bilan ish unumdorligi oshadi, mahsulot tan narxi kamayadi, mahsulotning sifati yaxshilanadi va odam og'ir jismoniy ishlardan va murakkab boshqarish ishlaridan ozod qilinadi. Jarayonning ma'lum qismida odamning og'ir qo'l mehnatini mashina mehnati bilan almashtirishga mexanizatsiyalash deyiladi. Bu bosqichda ishchining vazifasi mashinalarni boshqarish, ularni ishga sozlash hamda tayyorlangan mahsulot sifatini nazorat qilishdan iborat.

Jarayonni inson ishtirokisiz amalga oshirishga va ularni boshqarishga imkon beradigan texnik va tashkiliy chora tadbirlar majmuisiga avtomatlashtirish deb ataladi.

Avtomatlashtirishning to'rtta bosqichi mavjud.

1 – bosqich . Ish siklini avtomatlashtirish. Bunda avtomatlar va yarim avtomatlar yaratiladi hamda ulardan potok liniyalar quriladi. Ishchining vazifasiga zagotovkalarni stanoklararo transportirovka qilish, stanokni ishga sozlash va vaqti – vaqti bilan rostlab turish, tayyor mahsulotni nazorat qilish kabi ishlar kiradi.

2 – bosqich . Mashinalar tizimini avtomatlashtirish va avtomatik liniyalar yaratish. Bu bosqichda ish siklidan tashqari mahsulotni nazorat qilish, detallarni yig'ish, ularni o'rab qadoqlab joylashtirish, stanoklararo zagotovkalarni uzatish kabi ishlar mashina va mexanizmlar yordamida bajariladi. SHuningdek bunda aktiv nazorat qilish jihozlari va qurilmalari ham qo'llaniladi.

3 – bosqich . Ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish. Bu bosqichda ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom ashyo mahsulotidan zagotovka olishdan tortib, ishlov berish va yig'ish jarayonlari hamda tayyor mahsulotni qadoqlab o'rashgacha hamma davrlari avtomatlashtiriladi. Bunda avtomatlashtirilgan sexlar va zavodlar yaratiladi. Ular bir mahsulotga mo'ljallangan ko'plab ishlab chiqarish korxonalaridir.

4 – bosqich . To'liq avtomatlashtirish. Bu bosqichda ham ishlab chiqarishning hamma davrlari avtomatlashtirilgan bo'lib, lekin foydalaniladigan texnologik jihozlar moslanuvchanlik xususiyatiga egadirlar. Ularni turli mahsulotlar ishlab chiqarishga qayta sozlash mumkin. Buning uchun texnologik jihozlarni sozlashga, dastur tayyorlashga, dastorni kiritishga ko'p vaqt talab qilmaydi. Bu bosqichda avtomatlashtirilgan moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar MICHT va komplekslar yaratiladi. Bunda stanoklarni boshqarish, ularga zagotovkalarni yuklash, tayyor detallarni olish, ularni tashish, nazorat qilish kabi operatsiyalar avtomatlashtiriladi. Bundan tashqari MICHT tarkibiga ishlov berish markazlari, sanoat robotlari, avtomatik transport vositalari, avtomatlashtirilgan omborlar kabi texnik vositalar kiradi.

To'liq avtomatlashtirish bosqichida mahsulotni loyixalashdan tortib to uni tayyorlashgacha bo'lgan ishlab chiqarishning hamma sikllari avtomatlashtiriladi.

Avtomatika – avtomatik boshqarish tizimlarining texnik vositalarini loyixalash, yaratish, ularning ishlarini tashkil qilish hamda nazariy va amaliy asoslarini ishlab chiqish, shuningdek avtomatik boshqarish nazariyasini ham o'z ichiga oladigan fandir.

Kibernetika jonli organlar, jamiyat va mexanizmlardagi boshqarish qonunlari o'zaro o'xshash va umumiy bog'lanishda ekanligini tasdiqlaydigan fandir. Bunda turli fizik tabiatga xos bo'lgan tizimlardagi boshqarish jarayoniga umumiy nuqtai nazardan qaralib, ular uchun boshqarishning yagona matematik nazariyasi yaratilishi mumkunligi aytiladi. Kibernetika avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini o'z ichiga oladi. Kibernetika fani uch asosiy yo'nalishni o'z ichiga oladi.

1. Texnik kibernetika – sanoat kibernetikasi (avtomatika) .

Bunda sanoat ishlab chiqarishi ob'ektlaridagi avtomatik boshqarish jarayonlari va avtomatika qurilmalari o'rganiladi.

2. Biokibernetika . Bunda biologik tizimlardagi boshqarish jarayonlari o'rganiladi.

3. Iqtisodiy kibernetika. Bunda iqtisodiy tizimlar (xalq xo'jaligi) dagi boshqarish jarayonlari o'rganiladi.

Kibernetika ma'lumotlar va ularni tartibga solish ishlari bilan shug'ullaniladi.

Telemexanika.

Boshqarish nuqtalari boshqarish va nazorat qilish ob'ektlaridan uzoqda bo'lgan xollarda telemexanika tizimlari qo'llaniladi.

Telemexanika tizimlari uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar hamda ular orasidagi aloqa liniyalardan iborat bo'lib, bu liniyalar orqali signallar uzoq masofaga uzatiladi. Signallar havo hamda kabel, telefon liniyalari orqali, qisqava ultraqisqa to'lqinlar orqali, shuningdek yuqori voltli elektr uzatish liniyalari orqali uzatiladi.

Telemexanika axboratlarni masofadan turib boshqarish va nazorat qilish maqsadida ularni uzatish hamda qabul qilish masalalarini o'z ichiga oladi. Xozir telemexanika aviatsiyada, kosmonavtikada, raketa texnikasida, energetika tizimida va sanoatning barcha tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda.

Avtomat - o'z - o'zidan boshqariladigan mashina bo'lib, bunda barcha ish harakatlari va salt harakatlari odam ishtirokisiz avtomatik ravishda bajariladi. Bunda nazorat qilish va mashinani sozlash ishlari ishchi tomonidan bajariladi.

Avtomatik liniya – mashinal

ar tizimi bo'lib, ular texnologik ketma – ketlikda joylashtirilib, stanoklar o'zaro tashish va boshqarish vositalari yordamida birlashtiriladi. Ularda sozlash ishlaridan tashqari barcha operatsiyalar avtomatlashtiriladi.

***Nazorat uchun savol va topshiriqlar:***

1. Mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishning ishlab chiqarishdagi o'rnini tushuntirib bering.
2. Mamlakatning iqtisodiy rivojlanishida avtomatlashtirish qanday rol o'ynaydi?
3. Universal, ixtisoslashgan va agregat dastgohlarning mehnat unumdorligi va ishlash prinsipi qanday?
4. Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishda qanday masalalarga e'tibor qaratiladi?
5. Kompleks avtomatlashtirishni tushuntirib bering.
6. Avtomatik kurilmalarni ishlab chiqarishda ko'llanilishi.
7. Nartov yaratgan supportning vazifasi.
8. EHM yaratilishi avtomatlashtirishga ta'siri.
9. O'zbekiston Respublikasi rivojlanishida avtomatlashtirishning roli.

### ***Tayanch iboralar:***

Support – tokarlik stanogida keskichning bo'ylama va ko'ndalang uzatish harakatlarini amalga oshiradi.

Sonli dastur – axborot son va hariflar bilan belgilanishi.

### ***Uyga vazifa:***

talabalarga mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar, ularni bajarish yuzasidan ko'rsatmalar berish, – 5 minut.

## **Mavzu - 2. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish**

1. Ishlab chiqarishning mexanizatsiyalashtirish texnik vositalari.
2. Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarning klassifikatsiyasi.
3. Uzlüksiz ishlaydigan tashish qurilmalari konveyerlarni ish unumdorligi.
4. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari va ularni turlari. Tayyorlov sexlarining jihozlarini .

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish degan, yuqori intensiv texnologik jarayonlarni ishlab chiqarish va ular asosida odamning bevosita ishtirokisiz texnologik va yordamchi jarayonlarni bajaruvchi yuqori unumli jihozlarni yaratishga qaratilgan tadbirlar kompleksi tushuniladi. Ishlab chiqarish jarayoni avtomatlashtirilishdan avval mexanizatsiyalashtiriladi. Avtomatlashtirishda joriy etilgan mexanizatsiya avtomatik boshqarish ob'ekti bo'lib xizmat qiladi. Avtomatlashtirish mehnat predmetiga ta'sir ko'rsatish usullarigagina emas, balki ana shu usullarni boshqarishga ham taaluqlidir. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tarixining an'anasini tahlil qilib **uchta bosqichni** farq qilish mumkin.

Har bir bosqichda o'ziga xos murakkablikdagi quyidagi masalalar hal etiladi:

1. Ish sikli avtomatlashtiriladi, yarimavtomatlar va mashinavtomatlar yaratiladi;
2. Mashinalar sistemasi avtomatlashtiriladi, avtomat liniyalar yaratiladi;
3. ishlab chiqarish jarayonlari kompleks avtomatlashtiriladi avtomatlashtirilgan sexlar va zavodlar yaratiladi.

Avtomatlashtirishning birinchi bosqichi qo'yilgan vazifalari fizika, matematika, matematik modellashtirishga oid bilimlardan, analog va hisoblash mashinalaridan foydalanib nazariy hal etishdan iborat. Bu vazifani hal qilish natijasida bo'lajak ob'ektning, masalan, tokarlik stanok-avtomatining fizik-matematik modeli dunyoga keladi. Bu vazifalarni tarmoq ilmiy tekshirish institutlari va konstruktorlik byurolari ko'rib chiqadi va hal etadi.

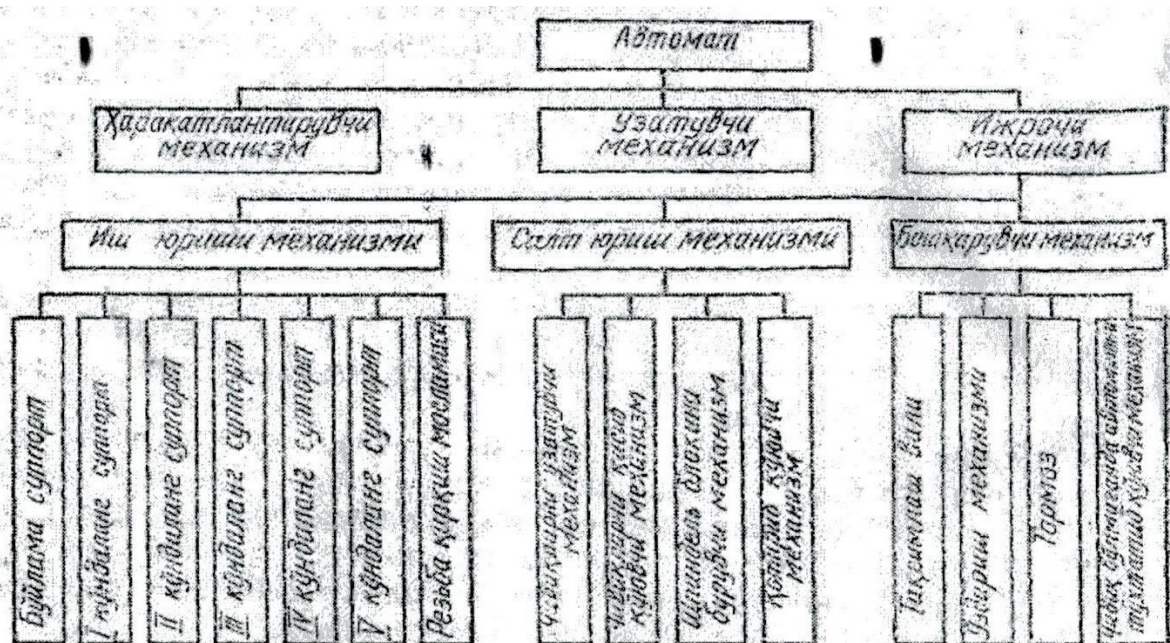
Model ishlab chiqarilgandan so'ng uning texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari aniqlanadi va uning samaradorligi stanokning mavjud modellariniki bilan taqqoslanadi. Bunda birinchi navbatda, yaratiladigan modelning hamda texnologik jarayonlarini boshqarish usullarining iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligiga baho beriladi. Baho berishdan maqsad - modelning

belgilangan funqtsiyalarni bajara olishini aniqlas, uning yordamida ishlab chiqariladigan mahsulotning yuqori sifatli bo'lishiga, yuqori mehnat unimdorligiga, yonilg'i, jihoz va xom ashyolardan maksimal darajada foydalanilishiga, mahsulotning hammasi realizatsiya qilinishiga erishish. Modelga iqtisodiy jihatdan baho berilgandan so'ng ishlab chiqarilgan echimni oddiy, ishonchli va samarali usul bilan amalga oshirish hamda aniq konstruksiyani yaratishning eng maqbul yo'llari aniqlab olinadi. Uzellar vazifasiga va funksional alomatlariga ko'ra guruhlariga bo'linadi, masalan, tashish va yuklash vositalari, avtomatikaning rostlovchi va ijrochi qurilmalari. Barcha vositalar bir-biriga yaqin bo'lgan alomatlariga ko'ra unifikatsiyalangan bloklarga gruppalanadi.

Unifikatsiyalangan bloklardan avtomatlashtirishning kompleks vositalari tuziladi.

**Yarimavtomat** - avtomatik ish sikl bilan ishlaydigan mashina. Bunda ish sikli takrorlanishi uchun ishchining aralashuvi kerak bo'ladi. Masalan, zagotovkalarini yuklash, mashinani ishga tushirish va to'xtatish, tayyor buyumlarni olish va tekshirish shular jumlasidandir.

**Avtomat** - o'z-o'zidan boshqariladigan ish mashinasi bo'lib, tekshirish va sozlashdan tashqari, barcha ish sikllari va salt sikllarni bajaradi. 3-rasmda avtomatning taxminiy struktura sxemasi ko'rsatilgan. Sxemadan ko'rinib turibdiki, mexanizmlar majmuini, o'z navbatida, har biri ish siklining ma'lum operatsiyasini bajaradigan bir qancha mexanizmlarga bo'lish mumkin. Ma'lum vazifani bajaradigan mexanizmlarning soni va vazifasi avtomatning texnologik vazifasi hamda ish sxemasi bilan belgilanadi. Hamma mexanizmlarning ish sikli taqsimlash vali va kulachoklar sistemasi orqali mexanik tarzda boshqarib turiladi. Birinchi bosqichda avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishning oliy formasi – yarimavtomatlar va avtomatlardan tuzilgan potok liniyalar. Bunda odam mashinani sozlaydi, texnologik jarayon to'g'ri ketayotganligini tekshirib turadi va yuz bergan kamchiliklarni tuzatadi (asbobni almashtiradi, mashina mexanizmlarini rostlaydi va hakoza). Texnologik potok liniya chegarasida detallarni stanoklar orasida tashish, operatsiyalararo tekshirish, qirindini yig'ishtirish va boshqa ishlar detallarni sex ichida tashish, omborlarga joylashtirish ishlari kabi qo'lda yoki mexanizatsiyalash vositalaridan foydalanib bajariladi.



3- расм. Автоматнинг структура схемаси

Shunday qilib, birinchi bosqichda texnologik jarayon avtomatlashtiriladi, avtomatlashtirish esa, odatda, ishning operatsiyalarinigina qamrab oladi. Texnologik

jarayonlarning mexanizatsiyalashtirilishi va avtomatlashtirilishi to'liq (bunda qo'l mehnati mashina mehnati bilan to'liq almashtiriladi) yoki qisman (qo'l mehnatining bir qismi mashina mehnati bilan almashtiriladi) bo'lishi mumkin. Texnologik jarayonni sifat va son jihatidan uchta ko'rsatgich texnologik jarayonning turi, bosqichi va kategoriyasi bo'yicha baholash mumkin (GOST 14.309-74).

Turiga ko'ra yakka va kompleks mexanizatsiyalash (shartli belgisi M va KM) hamda yakka hamda kompleks avtomatlashtirish (A va KA) farq qilinadi. Masalan bitta operatsiyada faqat zagotovkani yuklash mexanizatsiyalashtirilgan (yakka mexanizatsiyalash) yoki detallar ishlashdagi beshta operatsiyadan faqat bittasi avtomatlashtirilgan (yakka avtomatlashtirish) bo'ladi. Texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning o'nta bosqichi (texnologiyani yakka operatsiyalardan tortib to butun sanoat miqyosida tashkil qilishgacha) belgilangan. Buni tushunib olish uchun quyidagi misolni ko'rib chiqamiz. Avtomobil ishlab chiqarishda xalq xo'jaligining ko'pgina sohalari: xom ashyo, metallurgiya, mashinasozlik va avtomobil tarmoqlari o'zaro bog'liq holda va bir maromda ishlashi kerak. Avtomobil zavodida tayyorlov, asbobsozlik, quyish, mexanika, yig'ish sexlari, shuningdek transport, ta'minot xizmatlari mavjud. Sex strukturalari uchastkalar, bo'limlar, gruppalaridan iborat. Endi tarmoqdan tortib gruppadagi stanokkacha bo'lgan avtomobil tayyorlash bo'yicha jarayonlar mexanizatsiyalashtirilgan yoki avtomatlashtirilgan, deb tasavvur qilaylik. Buyum tayyorlashda mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni qo'llashning hamma o'nta bosqichini aniqlaymiz.

Birinchi-to'rtinchi bosqichlar bevosita sex ichidagi jarayonlarning mexanizatsiyalashtirilish va avtomatlashtirilishini belgilaydi. Birinchi bosqichda yakka texnologik operatsiya, ikkinchi bosqichda – tugallangan texnologik jarayonning sistemasi, uchinchi bosqichda – sex uchastkasida yoki bo'limida bajariladigan texnologik jarayonlar sistemasi va nihoyat va to'rtinchi bosqichda – sex ichida to'liq bajariladigan texnologik jarayonlar sistemasi avtomatlashtiriladi. Beshinchi bosqichda texnologik jarayonlar sistemasini korxonaning bir turdagi sexlari (masalan, mexanika sexlari) gruppasi doirasida, oltinchi bosqichda esa - korxona doirasida mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish ko'zda tutiladi.

Oltinchi-to'qqizinchi bosqichlarda texnologik jarayonlarning oliy sistemasini ilmiy ishlab chiqarish birlashmalari doirasida (ettinchi bosqich), territorial, region sistemasida (sakkizinchi bosqich) va mamlakatning bitta tarmog'i chegarasida (to'qqizinchi bosqich) mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish nazarda tutiladi. Nihoyat, o'ninchi bosqichda mamlakatimiz xalq xujaligining bir qancha tarmoqlari sistemasidagi texnologik jarayonlar sistemasi mexanizatsiyalashtiriladi va avtomatlashtiriladi.

Avtomatlashtirish bosqichlarini quyidagicha shartli belgilash qabul qilingan: 1-yakka texnologik operatsiya; 2-tugallanmagan texnologik jarayon; 3-ishlab chiqarish uchastkasida bajariladigan texnologik jarayonlar sistemasi; 4-bitta sexda amalga oshiriladigan texnologik jarayonlar sistemasi; 5-bir turdagi texnologik sexlar doirasidagi texnologik jarayonlar sistemasi; 6-korxonalar doirasidagi texnologik jarayonlar sistemasi; 7-ilmiy-ishlab chiqarish birlashmalari qoshidagi ishlab chiqarish firmalari miqyosidagi texnologik jarayonlar sistemasi; 8-alohida birlashmalar doirasidagi texnologik jarayonlar sistemasi; 9-sanoatning bitta tarmog'i doirasidagi texnologik jarayonlar sistemasi; 10-mamlakatimizning qator tarmoqlari miqyosida bajariladigan texnologik jarayonlar sistemasi.

Jarayon mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilganda texnologik jarayonni ajratilgan vaqtning bir qismini mashina ishchining ishtirokisiz sarflaydi ( $T_m$ ) va vaqtning bir qismini ishchi sarflaydi ( $T_p$ ). Mashina sarflagan vaqtning jarayon operatsiyalari bajarilishi uchun sarflangan umumiy vaqtga nisbati mexanizatsiyalash koeffitsienti deyiladi:

$$K = \frac{T_m}{T_m + T_p}$$

mexanizatsiyalashtirilish va avtomatlashtirilish darajasiga ko'ra hamda texnologik jarayonning tashkil etuvchilariga mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish turining ta'siriga qarab



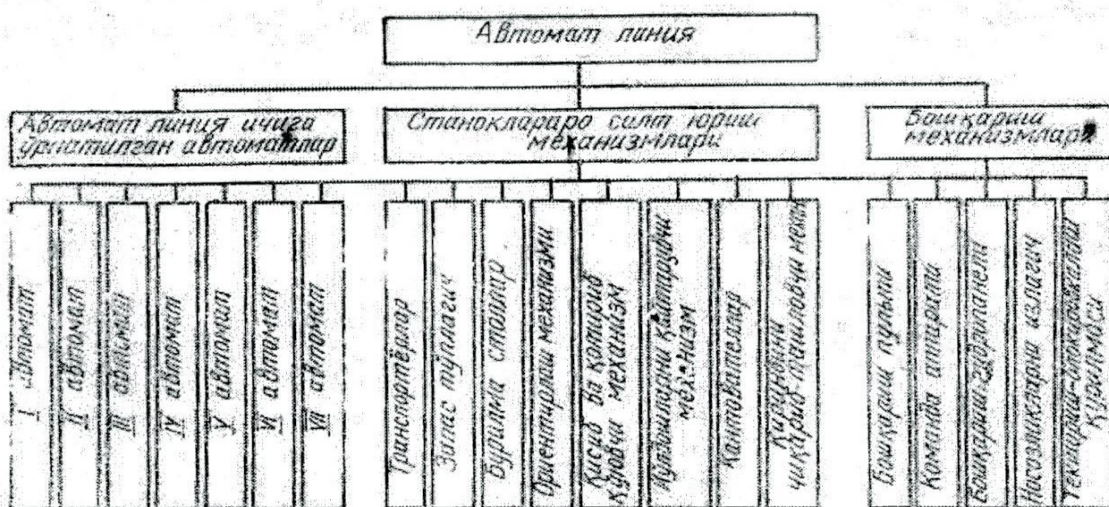
avtomatlashtirishning sakkizta kategoriyasi: nolinchi, quyi, kichik, o'rtacha, katta, oshirilgan, yuqori va to'liq kategoriyalari belgilangan. Ular miqdor jihatdan 0 dan 1 gacha baholanadi.

Agar sexda mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish vositalari umuman yo'q bo'lsa, u nolinchi kategoriyali sex bo'ladi.

**Avtomatlashtirishning ikkinchi bosqichi** - mashinalar sistemasini avtomatlashtirish, har hil ishlov berish, tekshirish, yig'ish va upakovka qilish operatsiyalari bir yo'la bajaradigan liniyalar yaratish.

Avtomat liniya-mashinalar sistemasi bo'lib, ular texnologiya ketma-ketlikda joylashadi, tashish va boshqarish vositalari yordamida birlashtiriladi, sozlashdan tashqari barcha opeatsiyalarni avtomatik bajaradi.

4-rasm korpus detallar tayyorlaydigan avtomat liniyaning tipaviy sxemasi ko'rsatilgan. Detal, uni ortishdan boshlab, ishlov berishning barcha bosqichlaridan navbatma-navbat o'tadi. Detal har bir ish vaziyatida statsionar moslamalarga o'rnatiladi va qisib qo'yiladi, operatsiya bajarib bo'lingandan so'ng transpot bo'ylab navbatdagi ish vaziyatiga uzatiladi. Detalning har bir ish vaziyatiga o'rnatilgan mexanizm mustaqil ishlaydi va operatsiya bajarib bo'linganligi, masalan, detal qisib qo'yilganligi haqida signal beradi. Oxirgi signal olingandan so'ng agregat golovkalarini ishga tushirish haqida umumiy komanda beriladi. Har bir golovkada tegishli ish siklini bajaruvchi mustaqil boshqarish sistemasi bor. Har bir golovkadan operatsiyaning tugallanganligi haqida signal keladi. Eng uzoq davom etadigan siklni bajaruvchi golovkadan kelgan oxirgi signal qisib va qotirib qo'yadigan mexanizmlarni yana ishga tushiradi. Bu mexanizmlar moslamalarda ishlov berilayotgan detallarni bo'shatadi. Ishlov berish jarayoni boshqa mexanizmlarning (burilma stollar, qirindini chiqarish tashlaydigan mexanizmlar va hokazo) ishi bilan sinxronlashtiriladi. Avtomat liniyani boshqarish sistemasi murakkab ekanligi bu muammoni echishga yangicha yondoshishni talab etadi.



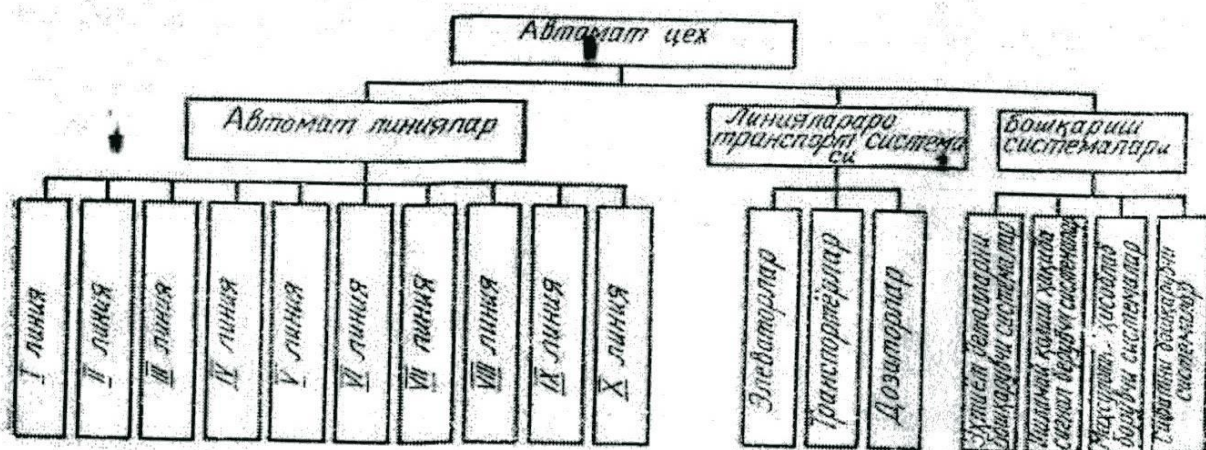
4- расм. Типавий автомат линиянинг структура схемаси

Gidravlik, pnevmatik va elektron qurilmalardan foydalanishga asoslangan yangi boshqarish sistemalari vujudga keldi. Avtomatik tekshirish usullari vujudga yaratildi. Ikkinchi bosqichda avtomatlashtirishning oliy formasi yarimavtomat va avtomatlardan tuzilgan kompleks potok liniyalardir.

**Avtomatlashtirishning uchinchi bosqichi** - ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish, avtomat sexlar va zavodlar yaratish.

Avtomat sex yoki zavod asosiy ishlab chiqarish jarayonlari avtomatik boshqarish sistemalari, hisoblash texnikasi, sifatni boshqarish sistemalari, hisoblash texnikasi, sifatni boshqarish sistemalari va hokazalardan foydalanib avtomat liniyalarda bajariladigan sex yoki zavoddir.

5-rasmda rotorli liniyalar bilan jihozlangan avtomat sexning struktura sxemasi ko'rsatilgan. Bu erda texnologik rotorli mashinalari, tashish, boshqarish mexanizmlari va boshqa mexanizmlari bor avtomat liniyalar ish bajaruvchi elementlardir. Zamonaviy avtomat zavod boshqarishning ko'p bo'g'inli murakkab ob'ektidir. Uning barcha elementlari o'zaro dinamik harakatda bo'ladi. Avtomatlashtirilgan korxona ishda eng yuqori iqtisodiy ko'rsatgichlarga erishishi uchun boshqarish ob'ektlari elementlari orasida optimal o'zaro bog'lanishlar o'rnatilishi avtomat sistemalar funksiyalarining bajarilishini belgilaydi. EHM dan foydalanish ishlab chiqarishni boshqarishga oid masalalarnigina emas, balki texnologik jarayonlarni va jihozlarning barcha texnologik kompleksini moslashgan holda boshqarishga imkon beradi.



5- расм. Автомат цехнинг структура схемаси

Avtomatlashtirilgan moslashuvchan ishlab chiqarish sistemalari (MICHS) va moslashuvchan ishlab chiqarish komplekslarining rivojlanishini tahlil qilib, shuni aytish mumkinki, "ishlab chiqarishda moslashuvchanlik" istalgan darajadagi ishlab chiqarish namoyon bo'ladi. Masalan, universal stanok va malakali ishchidan iborat sistemani moslashuvchan sistema deyish mumkin. Ayni holda moslashuvchanlik darajasi turli detallar tayyorlashga qayta sozlash tezligi va diapazoni bilan aniqlanadi. Lekin faqat u bilangina emas.

MICHS ni shartli ravishda programma yordamida boshqariladigan stanok deb hisoblash mumkin. Bunday stanoklar mehnat predmetiga ta'sir etish jarayoninigina emas, balki yangi detal tayyorlashga qayta sozlash jarayonini ham avtomatlashtirishga imkon beradi.

"Ishlab chiqarishda moslashuvchanlikni" ta'minlashdagi navbatdagi qadamlar asbob yoki moslamalarni avtomatik izlashni almashtirishdan, zagotovkalarni yuklash va tayyor detallarni olishni, ularni tashishni avtomatlashtirishdan, hisob-kitob ishlarini avtomatlashtirishdan, yordamchi operatsiyalarni avtomatlashtirishdan iborat va hakoza. Bunday avtomatlashtirish uchun programma yordamida boshqariladigan stanoklardan tashqari, ishlov berish markazlari, sanoat robotlari, avtomatik transport vositalari, avtomatlashtirilgan omborlar kabi texnik vositalar ham zarur. MICHS ga hisoblash texnikasidan foydalanilgan boshqarish sistemasi ham kiradi.

Moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish sistemasini, umumiy tarzda, yangi buyum ishlab chiqarishga avtomatik qayta sozlana oladigan texnologik jihozlar majmuidan iborat deb tassavvur qilish mumkin. Boshqaradigan xisoblash kompleksining miyasi bo'lib, u atrofidagi organlarning xolatini diqqat bilan kuzatib boradi va zarur bo'lganda, uni qo'yiladigan vazifani bajarishga qayta sozlaydi.

## ISHLAB CHIQARISH JARAYONLARINI MEXANIZATSIYALASH VOSITALARI

"Kichik" mexanizatsiyaning texnik vositalari.



Xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlab chiqarish sharoitida "kichik" mexanizatsiya vositalaridan keng foydalaniladi. Tayyorlov, masalan, slesarlik-yig'uv ishlarining asosiy turlari quyidagilar: kesib kichraytirish, ariqchalar ishlash, yuzalarni egovlash, shaberlash, pritirlash, jilolash, teshiklar parmalash, kesish. Bu ishlarni bajarish oson bo'lishi uchun kesish bolg'alari, jilvirlash mashinkalari, ko'chma frezalash kallaklari, abraziv doirali mashinkalar, dastlabki shaberlash, pritirlash va jilolash mashinkalari kabi "kichik" mexanizatsiya vositalaridan foydalaniladi. Konveyerlarida yig'ish ishlari bajarilayotganda rezbagga burab kirgizish mashinalari, dastaki mexanizatsiyalashtirilgan presslash moslamalaridan foydalaniladi.

Mexanizatsiyalashtirilgan asbobni harakatga keltirish uchun elektr, pnevmatik, ba'zan gidravlik dvigatellar, ichki yonuv dvigatellari, ayrim hollarda porxli zaryadlar ishlatiladi. Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarni etti gruppaga bo'lish qabul qilingan.

Birinchi gruppaga elektr toki bilan ishlaydigan dastaki parmalash mashinalari, ularda asbob (parma, zenker, razvyortka) kesish patroniga mahkamlab qo'yiladi. Bu mashinalar payvand ishlarni tozalash, yupqa materialni kesish, jilvirlash, egovlab kenggaytirish va frezalash uchun maxsus nasadkalar (uchliklar) bilan jihozlangan.

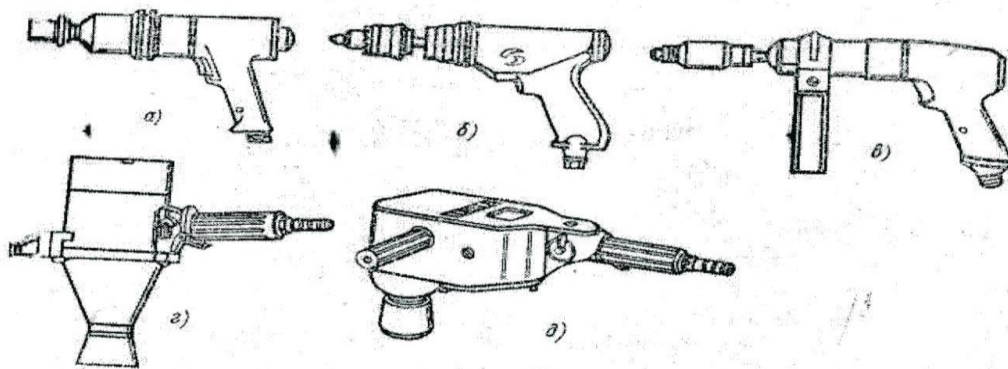
Ikkinchi gruppaga jilvirlash, jilolash, pritirlash va tozalash mashinalari. Bular silindrik va yassi asboblardir, masalan yassi jilvirlash doiralari va maxsus yumshoq opravkaga mahkamlangan jilvir qog'ozlar qo'llaniladi. Detallarni tozalash uchun metall cho'tkalar va yirik donli jilvir qog'ozlar ishlatiladi. Mashinalarning bu gruppasi changni so'rib oluvchi moslamalar bilan jihozlangan.

Uchinchi gruppaga mashinalariga turli ajralma birikmalarni yig'ish uchun rez'bagga burab kiritish mashinalari kiradi. Gruppaga mashinalari mahkamlash detallarining turiga qarab nomlanadi, masalan, gayka buragichlar, shurup buragichlar, shpili buragichlar, mufta buragichlar.

To'rtinchi gruppaga - mexanizatsiyalashtirilgan bolg'alar, ya'ni zarb bilan ishlaydigan (parchinlash, qirib tozalash, kesish) mashinalar. Bu mashinalar tozalash ishlarini bajaradi, masalan detallarni metall kuyindisidan tozalaydi. Bu maqsadda asbob toblangan po'lat sterjenlar bog'lamidan iborat bo'lgan maxso bolg'adan foydalaniladi.

Beshinchi gruppaga mashinalariga pazlar, uyalar, chuqurchalar mahkamlash yoki tutash detallar o'rnatiladigan tekisliklar hosil qiladigan frezalash mashinalari kiritilgan.

Oltinchi gruppaga mashinalariga list materiallardan zogotovkalar kesib olishda ishlatiladigan moslamalar kiradi. Ularning asbobi turli konstruksiyadagi: pichoqli, kesib tushiradigan, diskli va richagli qaychilardan iborat. Ettinchi gruppaga - metall prokat, armatura, trubalarni kesadigan arralar. Disk arralar, zanjirli arralar, lobziklar, dastaki arralar bo'ladi. 19-rasmda mexanizatsiyalashtirilgan dastaki asboblarning ayrim turlari ko'rsatilgan. Korpus, yuritma, ishga tushirish mexanizmlari, ish asbobi mexanizatsiyalashtirilgan asbobning asosiy qismlaridir. Mashina korpusiga uning asosiy qismlari joylashtirilgan. Uning shakli bajariladigan ishning turiga va dvigatelning tipiga qarab tanlanadi. Qo'lni olib borish qiyin bo'lgan joylarda ishlash uchun maxsus asboblardan foydalaniladi. Mashinalarning dastasi to'g'ri yoki to'pponcha tipida ishlanadi. Ishlash qulay bo'lishi uchun korpusning bir qismi qobirg'ali qilinadi. Asbobni ishga solish mexanizmlari dastaki yuritma (knopkalar, tepkilar, richaglar) vositasida yoki avtomatik tarzda (asbob uchining detalga tegishidan, trosning tortilishidan) ishga tushadi.



19-рasm. Механизациялаштирилган асбобнинг айрим турлари:

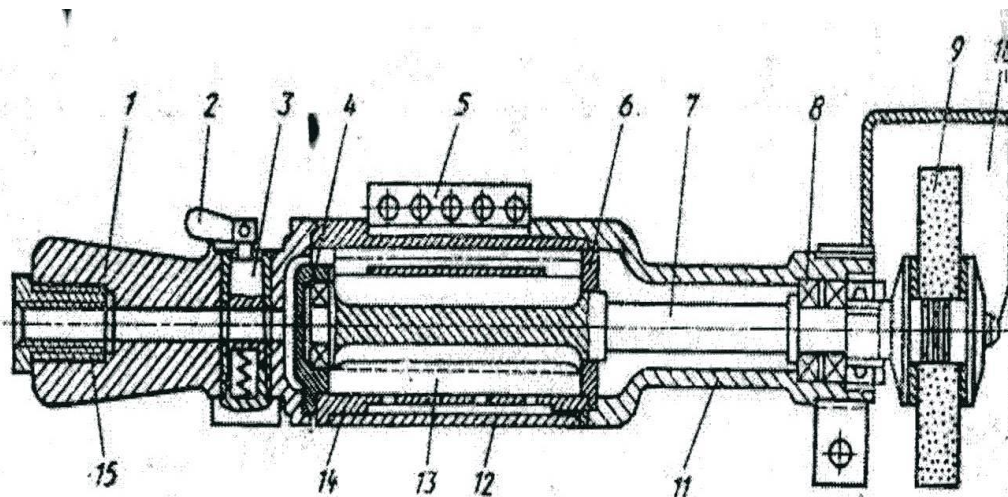
а — тўппонча типидagi дастаки электр вint бураш машинаси; б — тўппонча типидagi дастаки пневматик пармалаш машинаси; в — қўшимча дастаси бор резба қирқадиган пневматик машина; г — туғри типидagi дастаки пневматик гайка бурагич; д — бурчакли типидagi дастаки пневматик гайка бурагич

10. ТЕКНИКА...

19-rasm.Mexanizatsiyalashtirilgan asbobning ayrim turlari:

a-to'pponcha tipidagi дастаки электр вint бураш машинаси; b-to'pponcha tipidagi дастаки пневматик пармалаш машинаси; v-qo'shimcha дастаси бор резба қирқадиган пневматик машин; g-to'g'ri tipdagi дастаки пневматик гайка бурагич; d-burchakli tipdagi дастаки пневматик гайка бурагич.

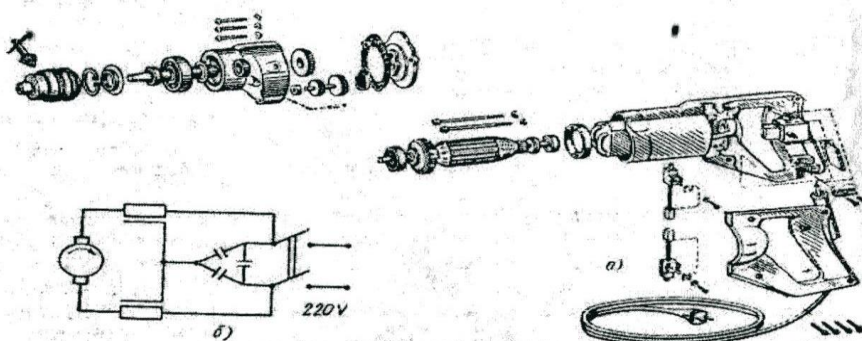
Yuritma dvigatel va uzatmadan tashkil topgan. Ko'pincha mexanik uzatmalar – silindrik yoki konussimon ilashmali tishli g'ildiraklari bor reduktorlardan foydalaniladi.Dvigatellar korpusdan tashqariga o'rnatilishi ham mumkin, bu holda mashinaning massasi ancha kamayadi. Bunday konstruksiyalar stapelda yoki konveyerda yig'ishda ishlatiladi. Mexanizatsiyalashtirilgan asbobdan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish va uni ixchamlashtirish maqsadida dvigatel ko'pincha asbobning korpusi ichiga o'rnatiladi. Yig'ish operatsiyalari konveyerlarda bajarilganda elektr (19-rasm,a,v)yoki pnevmatik yuritmalı (19-rasm,g,d)to'ppanxa tipidagi vint burash mashinalaridan foydalaniladi. Payvand choklarni tozalash, g'uddalarni olib tashlash kabi tayyorlov operatsiyalarini va jilvirlash ishlarini bajarish uchun ko'pincha pnevmoyuritmalı jilvirlash mashinasidan foydalaniladi (20-rasm).Mashinada ikkita dasta 1 va 11 bor. Ish kamerasi qopqoqlar 4 va 6 bilan stator 14 ichki yuzasi orasida joylashgan. Kamera ichiga rotor 7 o'rnatilgan. Rotor vali uchida podshipnik 8 dan keyin shisha-to'r bilan mustahkamlangan charxtosh 9 to'siq 10 bilan to'sib qo'yilgan.Siqilgan havo trubaprovod bo'ylab dasta 1 dagi shtutser 15 orqali kamerasiga keladi. Vorotok 2 ni bosganda berkituvchi probka 3 buriladi va siqilgan havo ish kamerasiga kiradi. Kamerasiga kirgan havo rotor kuraklari 13 ni aylantiradi.Rotor esa o'z navbatidaish asbobi- charxtosh 9 ni aylantiradi.



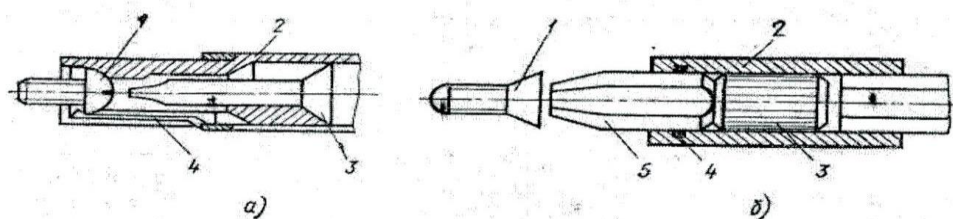
20- расм. Пневматик жилвирлаш mashinasi

20-rasm. Pnevmatik jilvirlash mashinasi

Ishlab bo'lgan har kameradan statordagi darcha orqali kojux 12 ga keladi, u erdagi so'ndirgich 5 orqali tashqariga chiqib ketadi. Stator silindrlardagi darchalar silindr aylanasi bo'ylab bir tekis joylashmagan shuning uchun ,bu holda mashina ishlayotganda chiqadigan shovqin past bo'ladi. Universal elektr drel elektr dvigatelli va reduktorli «kichik» mexanizatsiya vositasiga misol bo'la oladi. Uning tarkibiy qismlari 21-rasm,a da ko'rsatilgan. Elektr dvigatel (21-rasm,b) kuchlanishi 220 V bo'lgan o'zgaruvchan tok tarmog'idan ta'minlanadi. Patronga diametri 10 mm gacha bo'lgan asbobi (masalan,parmani) mahkamlash mumkin. Mashina ishchini elektr toki urmaydigan qilib himoyalangan,uning tok o'tuvchi hamma qismlari ikki qavat qilib izolyasiyalangan, shuning uchun ishlayotgan paytda mashinani erga ulashning hojati yo'q.



21- расм. Универсал электр дрелнинг тузилиши

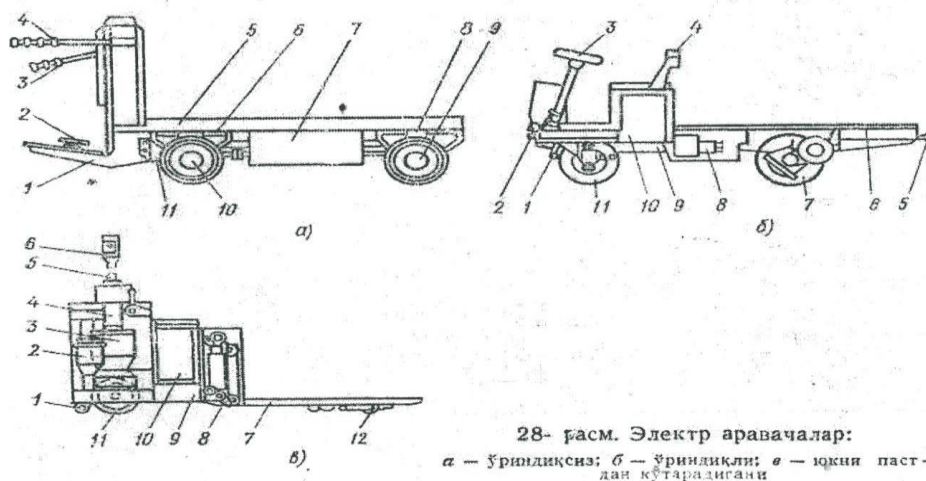


22- расм. Механизациялаштирилган қамраш қурилмалари:  
а — пружинали типдагиси; б — магнитли типдагиси

Rezbali mahkamlash detallarini qamrab olish uchun prujinali,magnitli va vakuumli moslamalardan foydalaniladi (22-rasm) .Qamragichning prujinali uchligi (22-rasm,a) asbob

(otvyorka) 3 va prujina 4 kirib turadigan korpus 2 dan tuzilgan. Otvorkani vint 1 ning kallagiga bosganda prujina kallagini qamraydi va uni ushlab turadi. Oddiy va krestsimon otvyorkalardan foydalanish mumkin. Krestsimon shlitsli vintlar 1 ni qamragichning magnit uchligi (22-rasm, b) magnitmas korpus 2 dan iborat. Bu korpusga magnit sterjen 3 kirib turadi. Korpusning olti yoqli teshigiga ish uchligi 5 kirgizib qo'yiladi. Uni magnit sterjen o'ziga tortib turadi. Bir xil operatsiyani uzoq vaqt bajarishda uchlik 5 qirqma prujinalanuvchi halqa 4 bilan qo'shimcha ravishda qotirib qo'yiladi. Detallarni kichik diametrli vintlar bilan mahkamlashni mexanizatsiyalash uchun vakkumli qamragichlardan foydalaniladi. Dastaki mashinalarda yig'ishda mahkamlash detallarini uchlik ostiga avtomatik uzatib turuvchi qurilmalar mehnat unumdorligini oshiradi. Bu qurilmalar bunkerli va magazinli bo'lishi mumkin; ular ayniqsa kichik o'lchamli mahkamlash detallari qo'llaniladigan priborsozlikni mexanizatsiyalashda juda asqatadi. Yig'ish birliklarining detallari universal moslamalar –plita, strubsina, burchaklik, prizma va tiskilar yordamida mahkamlanadi. Ish mashinalarida asbobga qo'shib beriladigan turli moslamalar, masalan, chuqur teshiklar parmalash uchun prujinali, burchakli uchliklar (nasadkalar), uzellarni remont qilayotganda parchin mixlarni parmalab olib tashlash uchun moslamalar, shpilkalarni burab kirgizishda ularni qamrab ushlab turish uchun gayka mexanizatsiyalashtirilgan asbob va moslamalar bilan ishlayotganda xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish lozim. Barcha elektr asboblarning elektr dvigatel va korpusi himoyalangan, reduktorlarda esa izolyasiya materialdan ishlangan saklash shaybalari bulishi lozim. Abrziv changini chikarib yuborish uchun abraziv asboblarga ventilyasiya shlanglar ulangan, shuningdek barcha kesuvchi asboblarda tusiklar bilan tusilgan bulishi lozim. Pnevnomashinalar shavkinini pasaytirish uchun ularga sundirgichlar urnatiladi.

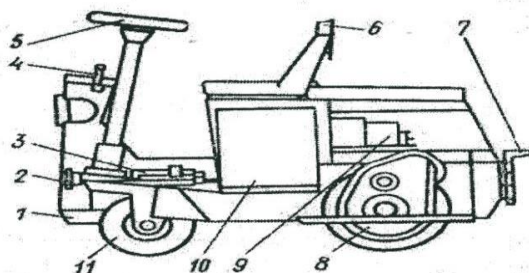
Akkumulyatorlar batareyasidan ta'minlanadigan elektr yuritma bor. Arzon energiyadan foydalangan, atrof- muxitni begona narsalar bilan ifloslantirmasligi va zavod sharoitida kayta zaryadlash oson bulganligi uchun bu vositalarni kullash maqsadga muvofikdir. Kuzgolmas va kutarma platformali elektr aravachalar (elektrkarlar) yuklarni sex ichida va sexlararo tashishda keng kullaniladi. Ular ikki tipda: operator uchun urindikli va zinapoyali (urindiksiz) buladi.



Urindiksiz elektr aravachalar (28-rasm, a) etakchi kuprik 9 dagi elektr dvigatel 11 dan yuritiladigan uziyurar shassidan iborat. Burovchi moment elektr dvigateldan kardanli val orkali uzatiladi. Akkumulyatorlar batareyasi 7 elektr aravachaning o'rtasiga, tushama 5 tagiga joylashtirilgan. Aravacha ramasi payvandlab ishlangan. Old 10 va ketingi 9 kupriklar kronshteynlar 6 orkali ramaga maxkamlangan va ressor osmasi 8 bor. Ressor prujinalari bir tomondan aravacha ramasiga, ikkinchi tomondan kupriklarga maxkamlangan. Zarb, silkinishlardan saklash uchun akkumulyatorlar batareyasi yashik ichiga joylashtirilgan. Yashik turtta prujinada osib kuyilgan. Elektr aravacha platforma 1 dan boshqariladi, platformaga tormoz pedali 2 uyib urnatilgan.

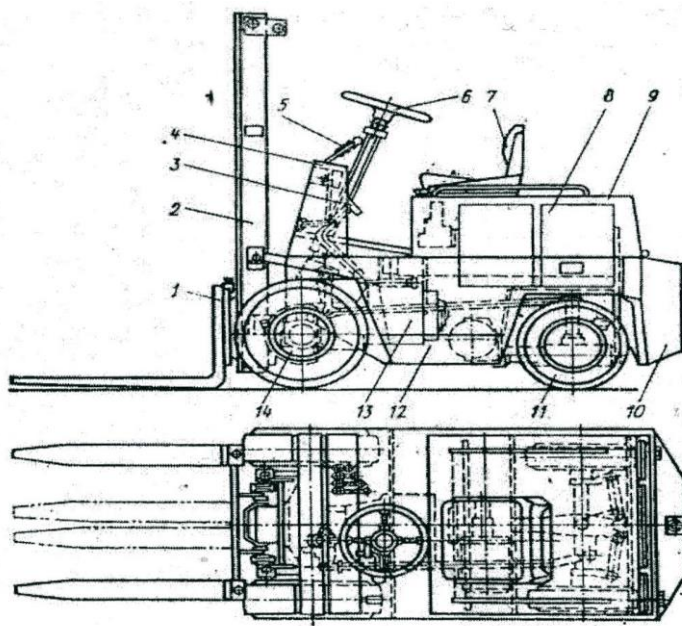


Ko‘tarish qurilmasiga “old ko‘prik” vazifasi o‘tovchi tayanch roliklar 12 o‘rnatilgan. Bir nechta aravachani yuk bilan sexlararo tashish elektr tyagachlardan foydalaniladi (29-rasm).



29- расм. Электр тягач

Elektr tyagachning shassisi 1 shatakka olish qurilmasi 7 ga biriktirilgan. Shassiga rul boshqarish dastasi 4 bor boshqarish pulti, faralar 2 li old shchitcha, tormoz sistemasi 3, akkumulyatorlar batareyasi 10 maxkamlangan. Akkumulyator batareyasining tepasida haydovchi o‘rindig‘i 6 joylashgan. Akkumulyatorlar batareyasining orqasida kontaktorli tablo 9 joylashgan. Ichiga reduktor joylashtirilgan elektr dvigatel etakchi ko‘prik 8 ga o‘rnatilgan. Old, etaklanuvchi ko‘priklar g‘ildiraklari 11 ning diametri etakchi ko‘prik g‘ildiraklarining diametridan kichikroq. Akkumulyatorlar batareyasi va kontaktorli tablo himoya kojuxi bilan berkitilgan. Sex yoxud omborda yuk ortish yoki yuk tushirish uchun universal elektr yuklagichlardan foydalaniladi (30-rasm).



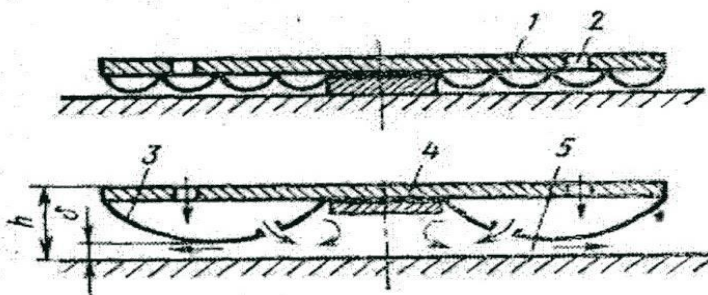
30- расм. Универсал электр юклагич

Etakchi ko‘prik 14 elektr dvigatel 13 va reduktor bilan birga old tomonda joylashgan; uning g‘ildiraklarining diametri etaklanuvchi ko‘prik g‘ildiraklari 11 nikidan kattaroq. Shassi 12 mashinaning barcha uzellarini bog‘lab turadi va nagruzkani o‘ziga qobul qiladi. Yuklagichni muvozanatlash va turg‘un qilish uchun orqasiga posangi yuk 10 o‘rnatilgan. Akkumulyatorlar batareyasi 8 haydovchining o‘rindig‘i 7 tagiga, ketingi ko‘prik tepasiga joylashtirilgan qopqoq 9 bilan berkitilgan. Komanda pulti 4 da kontrol qurilmalar joylashgan va ko‘tarish qurilmasi gidrosistemasini boshqarish richaglari 5 chiqarib qo‘yilgan. Boshqarish sistemasi 6 ketingi ko‘prik g‘ildiraklari 11 va mashinaning o‘zini buradi. Elektr yuklagichning tormoz qurilmasi 3 faqat etakchi ko‘prik g‘ildiraklari 14 ni tormozlaydi.

Elektr yuklagichning ish organi ko'tarish qurilmasi 2 bor panshasimon qamragich 1 dan iborat. Yuk ortilayotganda panshaxa pastga tushib, yukni qamrab ko'taradi, uni rama stoykalariga taxlaydi va elektr yuklagich yukni saqlash joyiga keltiradi. Teleskopik qurilmalar gidrotsilindr va shtokdan tuzilgan.

Panshasimon qamragich ichki ramaga mahkamlangan. Yukni ko'targanda va tushirganda ichki rama yo'naltiruvchi roliklarda rama bo'ylab sirpanadi. Elektr yuklagichlar turli shakldagi yuklarni ko'tarish uchun maxsus qamragichlar bilan jihozlanadi.

Keyingi paytlarda transportning polda yuradigan yangi samarali turi-havo hamda magnit yostiqqa o'rnatilgan poddonlar, platformalar va aravachalardan keng foydalanilayotir. Yostiq quyidagi sxema bo'yicha ishlaydi (31-rasm)



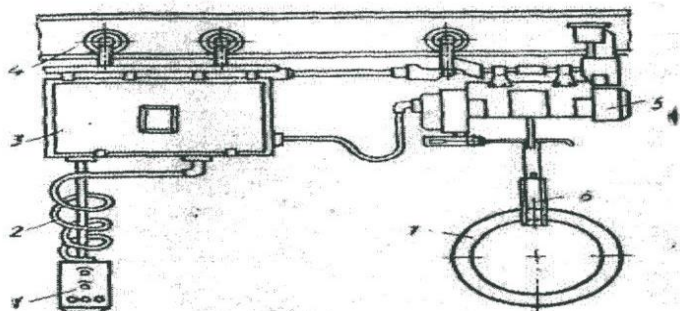
31- рasm. Ҳаво ёстиғига ўрнатилган аравача схемаси

Platforma havo kirishi uchun teshiklari 2 bor qattiq plita 1 dan va platformaga flanetslar 4 bilan mahkamlangan yumshoq diafragma 3 dan tuzilgan. Diafragmada bosim ko'tarilganda u deformatsiyanadi, chiqarish klapanlari ochiladi va ish bo'shlig'iga havo kirib, bu erda yuqori bosim zonasi (havo yostiq) hosil bo'ladi. Platforma balandlikka ko'tariladi havoning bir qismi yuzaga kelgan tirqish orqali oqib ketadi. Qurilma harakatlanganda ishqalanish koeffitsienti juda kichik (taxminan 0,004) bulganligi uchun yukni suradigan kuch keskin kamayib ketadi. Tayanch elementlar ko'pincha 5-70 Pa bosim qisilganda havo bilan to'ldirilgan egiluvchan diafragmalar yordamida hosil qilinadi. Havo yostig'ining balandligi 0,5 mm dan oshmaydi. Havo yostig'iga o'rnatilgan qurilmalar juda manyovrchan bo'ladi va nagruzkaniy polga bir tekis taqsimlanishini ta'minlaydi. Bunday qurilmalardan tor, shuningdek portlash jihatidan xafli bo'lgan xonalarda foydalanish mumkin. Qurilma ishlashi uchun yuza (yo'l) tekis bo'lishi kerak

Bu transport sex ichida og'ir buyumlarni tutashtirish va yig'ish moslamalarini

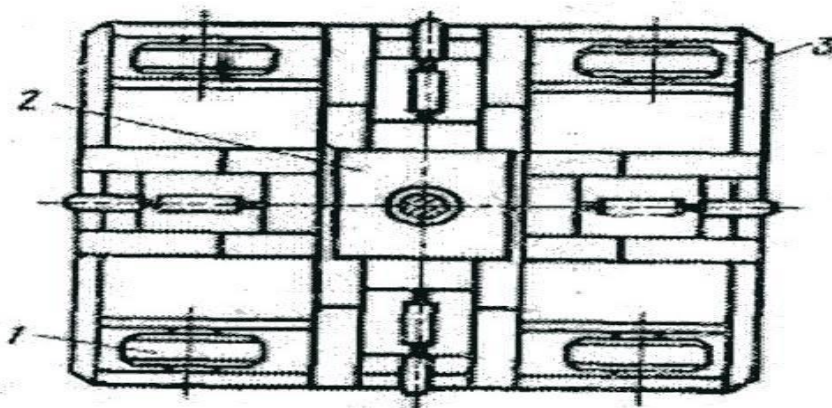
tashishda, og'ir konteynerlarni ortishda va manyovr qilish qiyin bo'lgan tor xonalarda ishlashda keng qo'llaniladi. Davriy ishlaydigan, relsda yuradigan transport turlariga elektr tal kiradi. U yuklarni yakka relsli yo'llarda kerakli joyga (adresga) avtomatik ravishda etkazib berishga mo'ljallangan.

Elektr tal (32-rasm) TE1-511 tipidagi standart elektr tal 5 dan iborat.



32- рasm. Юкларни ташийдиган электр таль

U biki bog'lama va kuch kabeli vositasida adreslash bloki 3 ning tirkama aravachasiga birlashtirilgan. Elektr tal va aravacha g'ildiraklarda yakka relsli yo'l 4 da harakatlanadi. Qurilmada turli shakldagi yuklar 7 ni tashish uchun yuk qamrovchi moslama 6 li maxsus osma bor. Qurilma avtomatik boshqariladi, biroq qo'lda boshqarish pulti 1 ham bor. Qo'lda boshqarish pulti kabel 2 vositasida adreslash bloki aravachasi 3 bilan bog'langan.



33- расм. Конвейер арава-  
сининг тuzилиши

Buyumlarni konveyerda tashish uchun mo'ljallangan aravachaning (33-rasm) tuzilishini ko'rib chiqamiz. Aravacha payvandlab ishlangan rama 3 ko'rinishidagi kuch va ko'tarish karkasiga ega. Rama 3 g'ildiraklar 1 da harakatlanadi. Ramaga burilma stol 2 o'rnatilgach tayanch roliklar mahkamlangan. Buyum stolga o'rnatiladi va yig'ish paytida bir operatoridan ikkinchisiga konveyer liniyasi bo'ylab o'tkaziladi.

### **Mavzu -3. Ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish**

1. Universal hamda maxsus omborlar.
2. Uzlyuksiz ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.
3. Ombor tizimlar. Mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan omborlar.
4. Ombor transport ta'minoti. Avtomatlashtirilgan transport tizimi.
5. Yuklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash turlari va sxemalari.
6. Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi.

Xalq xo'jaligining turli sohalariga taalluqli sanoat korxonalarida yukni tushirish-ortish jarayonlari hamda ularni talash operatsiyalari ko'p ishchi kuchini talab etadi va barcha yordamchi ishlarga sarflanadigan vaqtning 30 % ini tashkil qiladi hamda bevosita mehnat unumdorligiga ta'sir etadi.

Sanoat korxonalarining zamonaviy jihozlari hamda ishlab chiqarish jarayonlarining yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilganligi va avtomatlashtirilganligi omborda bajariladigan ishlarning kompleks mexanizatsiyalashtirilishi va avtomatlashtirilishini taqozo etadi.

Mashinasozlik va priborsozlik korxonalarida asosan ikki tipdagi: *universal hamda maxsus* omborlardan foydalaniladi. Universal omborlar turli materiallar – metallar, yonilg'i, surkov materiallari yonuvchan materiallarni, shuningdek tay mahsulotlar, komplektlash buyumlari, chala fabrikatlar, asbob jihozlarni saqlash uchun mo'ljallangan. Maxsus omborlarda asosan salga alangalanib ketadigan, portlash jihatidan xafli bo'lgan hamda radioaktiv moddalar saqlanadi. Materiallar omborda ikki usulda: stellajlarda va stellajsiz saqlanadi. Stellajsiz usulda

materiallar poddonlarga yuk qator qilib taxlab saqlanadi. Bu holda poddonlarda ularni bir-biriga tutashtirish uchun maxsus moslama bo'lishi kerak. Stellajlarda saqlash materiallarni saqlashning asosiy usulidir. Stellajlar tokchali, tokcha-panjarali, yashikli, kombinatsiyalangan, kajavali, konteynerli osma bo'ladi. *Ochiq va berk* stellajlar bo'ladi. Stellajlar konstruksiyasi ularning vazifasiga qarab tanlanadi. Uzun materiallarni saqlash uchun vertikal ustunlar, skobalar, panjarali, piramidasimon va konsolli stellajlardan foydalaniladi.

Yig'ma – ajralma metall stellajlar ayniqsa istiqbolidir. Bunday stellajlar o'rnatilgan omborlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish oson kechadi. Stellajlar kataklari novlar va roliklar, shuningdek avtomatika elementlari bilan jihozlanishi mumkin. Roliklar va novlar idishlarni o'rnatish hamda surib chiqarishni osonlashtiradi. Engil materiallarni saqlashda uzluksiz transpotga o'rnatilgan ko'chma stellajlar – osma omborlar, ombor – konveyerlardan foydalaniladi. Bu holda yuklar qiya rolganglar, sklizlar, lentali va plastinali konveyerlar, berk konturli uzluksiz harakatlanadigan osma konveyerlarda saqlanishi mumkin. Omborxona ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish tashish, ortish, tushirish, taxlash ishlarini mexanizmizatsiyalashtirish hamda avtomatlashtirishni va izlash ishlarini avtomatlashtirishni o'z ichiga oladi.

Yuklarni etkazib berishning barcha bosqichlaridagi ortish-tushirish ishlarini kompleks mexanizatsiyalash uchun yuklarni konveyerlarda va dastlab tashish hamda saqlash usullari qo'llaniladi. Bu usullar tushirish-ortish va tashishda buyumlar hamda materiallarning yo'qolishini, idishga va yuklarni upakovka qilishga, omborlar qurishga sarflanadigan mablag'larni kamaytiradi va harakatdagi sostavlarning bekor turib qolishini qisqartiradi. Materiallarni omborlarda saqlash uchun konteynerlar, poddonlar, kassetalar, stroplardan foydalaniladi. *Foydalanilgan materiallarning turiga qarab qattiq, yumshoq va kombinatsiyalangan upakovkalar bo'ladi.* Qattiq upakovkalar metall, polimer, yog'och-metall va yog'ochdan qilinadi. Upakovkalar konstruksiyasiga ko'ra qismlarga ajraladigan, qismlarga ajralmaydigan, karkasli, karkassiz, shchitli qismlarga ajralma- buklama va o'zi bo'shaladigan turlarga bo'linadi. Qismlarga ajraladigan idishning konstruksiyasi murakkabroq, remonti qiyinroq, biroq yuksiz saqlashga qulay bo'ladi. Saqlashga qulay bo'lgan, polimer materiallardan shtamplab yasalgan idishlar ham qo'llaniladi. Mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan omborlarda materiallarni saqlashning quyidagi sxemalari mavjud. Birinchi sxema materiallarini taxlab va stellajlarda saqlashni o'z ichiga oladi: bunda materiallar elektr shtabeler va elektr yuklagichlar bilan tashiladi. Ko'p qatorli vertikal stellajlarda saqlashda yuk elektr shtabelerlar bilan joylanadi. Yuklarni qiya stellajlarda saqlash sxemasi ham qo'llaniladi. Bunday stellajlar gravitatsion stellajlar deyiladi. Ularning kataklari roliklar yoki novlar bilan jihozlangan bo'lib, yuk o'zining og'irlik kuchi ta'sirida suriladi. Bunday omborlarga teleskopik tipdagi elektr shtabeler xizmat ko'rsatadi. Mexanizatsiyalashtirishda elevator tipidagi stellajlardan (ayniqsa, asboblarni saqlashda) foydalaniladi.

*Yuk maxsus ko'tarish qurilmasi vositasida ko'tariladi* va kajava tipidagi idishda saqlanadi. Saqlash maydonlari kamlik qilganda yuklarni uzluksiz tashish qurilmalari, masalan, osma omborlar, ombor-konveyerlarda saqlash sxemasidan foydalaniladi. Materiallar birin-ketin, jismoniy mehnat sarflamasdan, yuklash joyidan ombordan beriladigan joyga ko'chiriladi.

Masalan, Mashinasozlik zavodidagi omborlarni shartli ravishda quyidagicha klassifikatsiyalash qabul qilingan:

a) mashinasozlik zavodining ishlab chiqarish hajmi ham, harakteri va strukturasiga qarab – tayyorlov sexlarining omborlari (quyuv va temirchilik sexlaridan chiqadigan tayyor mahsulot, temirchilik sexlaridan chiqadigan zagotovkalar omborlari, mexanik ishlov berishdan oldin quymalar, pokovkalar shtampovkalar saqlanadigan umumiy ombor);

b) saqlanadigan chala fabrikatlardan turiga ko'ra - quymalar, pokovkalar va boshqalar omborlari hamda chala fabrikatlar (quymalar, pokovkalar, zagotovkalar) ning umumiy ombori;

v) tayyorlov va ishlov berish sexlarining bir-biriga nisbati joylashishiga qarab –sex ichida va sexdan alohida joylashgan chala fabrikatlar omborlari;

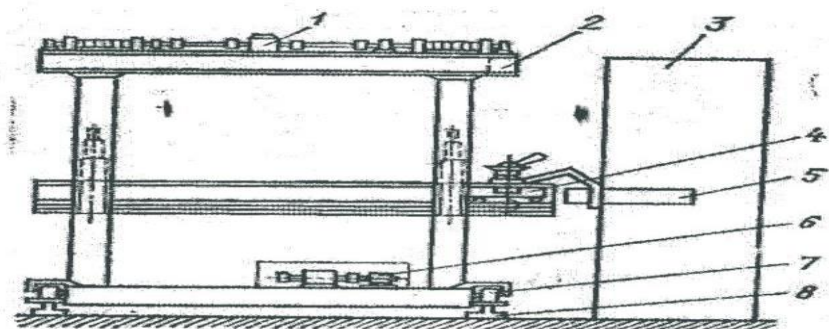


g) qurilish –komponovkalash echimlari bo'yicha – alohida qurilgan sexlar (quyuv, temirchilik mexanika sexlari) qoshida yoki alohida turadigan korpuslardagi hamda alohida turadigan ombor binolardagi sexlar bloklari qoshidagi omborlar. Har bir omborga uning vazifasiga mos talablar qo'yiladi.

Bu talablarning asosiylari quyidagilardan iborat: mijozga xizmat ko'rsatish vaqti mumkin qadar qisqa, omborxona binosining hajmi iloji boricha kichik, xizmat ko'rsatuvchilar soni imkoni boricha kam bo'lishi, ombor sexlari va jihozlariga kapital mablag'lar kam sarflanishi, yuklarni berayotganda sistema maksimum darajada ishonchli ishlashi zarur va hakoza.

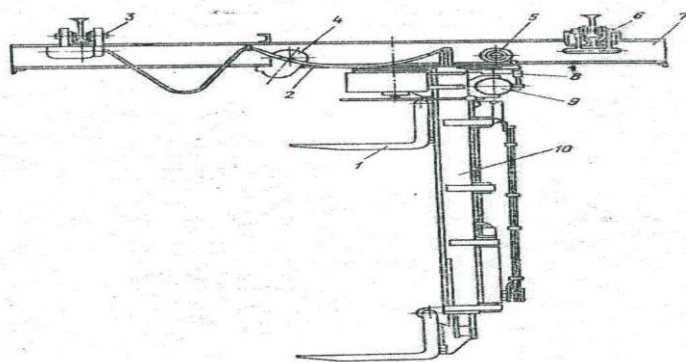
Sanoat mahsulotlari donali yuklar omboriga turli idishlarda yoki alohida buyumlar ko'rinishida keltiriladi. Yuklarni saralash, hisobiga olib borish, jo'natish ishlarining turi ularning ushbu operatsiyalarga qanday tayyorlanganiga, omborxona birliklarining gabaritlari hamda massasiga, yuklarni ombordagi idishga upakovkalash va komplektlash tipiga bog'liq. Yuklarni stellajlarda saqlash ombordagi ishlarni to'liq mexanizatsiyalash imkonini beradi. *Stellajlar bilan jihozlangan omborlarda mexanizatsiyalashtirilgan quyidagi turli vositalar ishlatiladi: taxlash balandligi 6 m gacha bo'lgan avtoyuklagich yoki elektr yuklagichlar (30-rasmga qarang); yukni 7 m gacha balandlikka ko'tara oluvchi, avtomatik tarzda boshqariladigan yukni 9-10 m gacha balandlikka ko'tara oluvchi, avtomatik tarzda boshqariladigan kran-shtabelerlar; yuklarni stellajlarga 25 m gacha balandlikda taxlaydigan shtabelerlar.* Stellajlarga ularning old tomonidan yuk ortadigan kran-shtabeler (43-rasm) rama 2 dan tuzilgan bo'lib, ramaga yuk platformasi 1 ni suruvchi mexanizm o'rnatilgan.

Yon tomondagi yo'naltiruvchilar bo'ylab troslarda stellaj 3 ga yuk 5 ni yon tomondan ortadigan o'ziyurar aravachasi 4 bo'lgan balka harakatlanadi. Kran relsli yo'l 8 ga aravacha 7 da o'rnatilgan va surish mexanizmi 6 yordamida stellaj bo'ylab suriladi. Kran omborda buyumlarni ortish va tushirish ishlarini mexanizatsiyalash uchun xizmat qiladi. Kran-shtabelerlar polga o'rnatiladigan va osma tipda ishlab chiqariladi.



43- рasm. Стеллажларга old tomonidan yuk ortadigan, polga o'rnatiladigan kran-shtabelerlarning sxemasi

Kran-shtabelerlar qo'lda (polda yoki kabinada turib), avtomatik tarzda yoki programma yordamida boshqarilishi mumkin. Buyumlarni pastroq (4 mgacha) qilib taxlashda va harakat tezligi kichik bo'lganda kran-shtabelerlar qo'l bilan boshqariladi.



44- рaсм. Oсma типдaги кpaн-штaбeлep

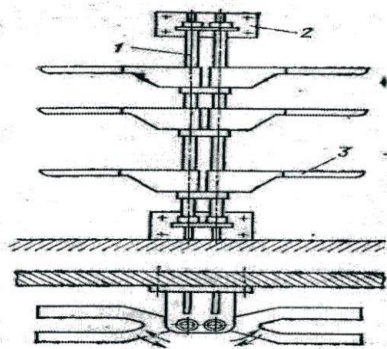
VNIIPT mash konstruksiyasidagi 3,2 t yuk ko'tara oladigan kran-shtabeler (44-rasm) quyidagicha ishlaydi. Ko'prik 7 qo'shtavr bo'ylab yuritish 3 va salt yurish 6 g'altaklarida suriladi. Shtabeler kolonnasi 10 aravacha 2 ning burilma doirasiga o'rnatilgan. Aravacha 2 yuritish g'altaklari 4 va 5 da harakatlanadi.

Kolonnani aylantirish mexanizmi 8 buradi. Mexanizm 9 val 1 ni kolonna bo'ylab ko'taradi va tushiradi. Yuk qamrash qurilmasi sifatida asosan panshaxa ko'rinishidagi mexanik qamragichlardan yoki ularning boshqa turlari (rostlanadigan panshaxalar, panjalar, platformalar, panshaxani uzaytirgichlar)dan foydalaniladi. Keyingi paytlarda maxsus qamragichlar: shtirlar, bloksiz strelalar, pinollar, avtomatik qamragichli turtib tushirgichlar, teleskopik platformalar ham qo'llanilayotir. Leningraddagi "Skoroxod" birlashmasida avtomatik boshqariladigan stellaj shtabeleri ishlatiladi. Shtabeler ramali tipdagi polga o'rnatiladigan ko'targich bo'lib, ikki relsli yo'lda stellajlar bo'ylab harakatlanadi. Yurish aravachasi chervyakli RCHN-80A reduktori va zanjirli uzatma orqali ikki tezlikli elektr dvigateldan yuritiladi. Aravacha TKT-100 tormozi vositasida to'xtatiladi.

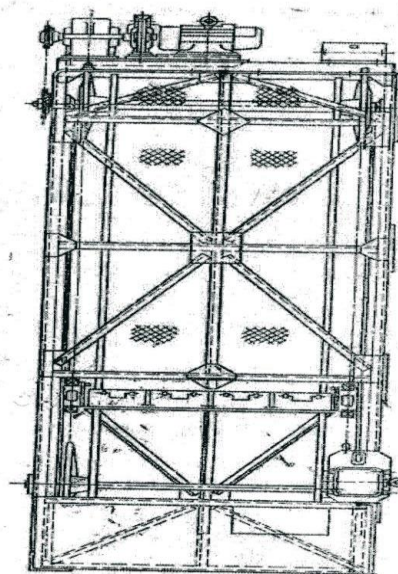
Gravitatsion so'kchakning belgilangan joyiga harakatlanayotganda va dastlabki vaziyatiga qaytayotganda shtabeler yo'lining asosiy qismini 60 m/min tezlikda bosib o'tadi to'xtashga bir metr masofa qolganda tezligi avtomatik ravishda ikki barobar pasayadi.

Tezlikning bunday pasayishi shtabelerning kerakli joyda aniq to'xtashi va konstruksiyaga tushadigan inersion nagruzkalarning kamayishi uchun zarurdir. Yuk qo'yiladigan maydoncha ko'tarish karetkasiga o'rnatilgan, xususiy yuritmaga ega va maxsus rolikli yo'naltiruvchilarda suriladi. Boshqarish sxemasi shtabelerni gravitatsion omborning belgilangan joyiga avtomatik borishini (adreslanishini) ta'minlaydi. Talab etilgan tarmoq (joy)ning adresi gorizontal va vertikal adres bo'yicha aniqlangan.

Ishonchli ishlashini oshirish maqsadida shtabelerni boshqarishning uch rejimi ko'zda tutilgan: perfokarta yordamida avtomatik adreslash; adresni almashlab ulagichlar yordamida avtomat adreslash; shtabelerga o'rnatilgan puldan knopka bilan boshqarish. Shtabellarni boshqarish prinsipial sxemasi logik va shtabelerning elektr yuritmalarini boshqarish sxemasini o'z ichiga oladi. Signalizatsiya sxemasi operatorga butun sikl davomida shtabeler ishini kuzatib borishga imkon beradi. *Omborda bajariladigan operatsiyalarni avtomatlashtirish uchun sharoit yaratish maqsadida turli stellajlardan (statsionar va ko'chma ) foydalaniladi.* Leningraddagi S.M.Kirov nomli «Elektrosila» birlashmasida press-qoliplar saqlanadigan ombor bor. Ombor burilma tokchalari bo'lgan, yakka relsli sistema vositasida elektr tal bilan birlashgan stellajlar bilan jihozlangan (45-rasm).



45 - рaсм. Бурилма токчалди стеллаж



46- рaсм. Элеватор типдаги механизациялаштирилган стеллаж

Stellaj ikkita vertikal kollonna 1 dan tuzilgan; kolonnalar kronshteynlar 2 ga mahkamlangan. Har qaysi kolonnaga burilma tokchalar 3 oʻrnatilgan. Har bir tokchada umumiy massasi 300 kg gacha boʻlgan bitta yoki bir nechta press-qolip saqlash mumkin.

Koʻchma stellajlar qoʻllanilganda ombor sahnidan yaxshiroq foydalaniladi.

Elevator tipidagi mexanizatsiyalashtirilgan stellajlar ombordagi ishlarni mexanizatsiyalashning keng tarqalgan vositalaridan biridir (46-rasm).

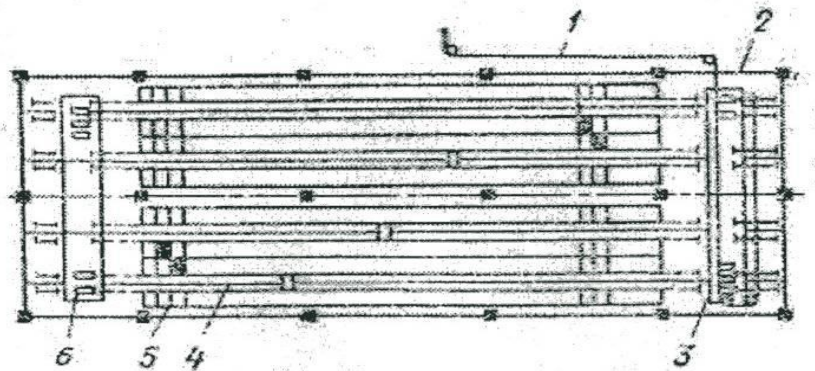
Ularda mahkamlash materiallari, metall kesish asboblari, kichik oʻlchamli moslamalar, shtamplar, kalibrlar va boshqa oʻlchov asboblari, detallar zgotovkalari, sotib olinadigan buyumlar, texnik hujjatlar saqlanadi.

Bu stellajlardan hisob-kitob kartochkalari juda koʻp boʻlgan kartotekalarni optimallashtirish uchun, yigʻichlar, transport vositalari sifatida foydalanish mumkin. Idishlarga joylangan donali yuklarni omborga bir joydan ikkinchi joyga koʻchirish ishlarini mexanizatsiyalash uchun turli kranlar, dastaki aravachalar va konveyerli har xil transportlar: lentali, rolikli, osma, zanjirli, tirqishli suruvchi kajavali transportlar va maxsus konveyer-elevatorlar, shuningdek uzgichlar, yigʻichlar, yoʻnalish beruvchi va boshqa koʻpgina qurilmalardan foydalaniladi.

## 12. Yuklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash sxemalari

Zamonaviy korxonada ombordagi jarayonlar butun texnologik ishlab chiqarishning asosiy va ajralmas qismidir. Omborlar oqilona mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish katta texnik iqtisodiy samara beradi va ishlab chiqarish maydonlari ancha oqilona foydalanishga imkon beradi, korxonalarning maromda ishlashini taʼminlaydi, mehnat unumdorligini ham ishlab chiqarish madaniyatini oshiradi. Ortish- tushirish ishlarining mexanizatsiyalashtirilishi mahsulot tannarxini pasaytirish va mehnat sarfini kamaytirish muamosini qisman hal etadi, xolos. Faqat avtomatlashtirish vositalaridan foydalanilgandagina bu muammo tubdan hal qilishi mumkin. Kompleks avtomatlashtirish qoʻl mehnatini butunlay yoʻqotishga imkon beruvchi va omborlarga joylash (yukni qamrab berish, koʻchirish, taxlash, transport vositalariga ortish va tushirish, yukning massasini aniqlash va hokazo) jarayonining bu kompleksini oʻz ichiga oluvchi avtomatlashtirishning oliy formasidir. Kompleks avtomatlashtirish sxemasining tarkibiy elementlari-koʻtarish-tashish mashinalarini boshqarishni avtomatlashtirish qurilmalari; hisobga olib borish, tekshirish va hisobot tuzish jarayonlarini avtomatlashtirish qurilmalari; maʼlumotlarni uzatish vositalari. Bu elementlarning hammasi oʻzaro uzviy bogʻlangan va ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishning yagona sistemasini hosil qiladi. Hozirgi kunlarda sanoatda omborlarni kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish masalalari yuqori unumli mashinalar va hisoblash texnikasi yordamida hal qilinmoqda. Uzlüksiz va davriy ravishda ishlaydigan transportdan foydalanib tayyor buyumlar saqlanadigan mexanizatsiyalashtirilgan omborning planini koʻrib chiqamiz.(47-rasm).

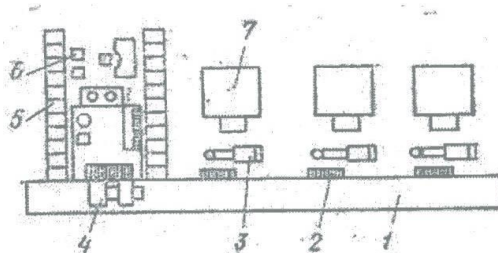




47- рasm. Uzunlikli va davriy ravishda ishlaydigan transportdan foydalaniб тайёр буюмлар сақланадиган механизациялаштирилган omborning plani

Ombor rolganglar 3 li ko'tarish stoli, kran-shtabelerlar 4, stellajlar 5, komplektlash rolganggi 6 bor stol va osma konveyer 1 bilan jihozlangan.

Omborga yuk tushirish va undan yuk olish tartibi quyidagicha. Tayyor buyumlar sexdan osma konveyer 1 bo'ylab qabul maydonchasi 2 ga va rolgang 3 li ko'tarish stoliga keltiriladi. Yuk rolganglarga qo'yiladi, yukdan bo'shagan konveyer qamragichlari esa sexga qaytib keladi. Kran – shtabeler yukni stoldan oladi va stellaj 5 ning bo'sh katagiga joylaydi. Keyinchalik bu erdan yukni kran-shtabeler 4 oladi va ekspeditsion maydonchadagi rolganli komplektlash stoli 6 ga taxlaydi. Komplektlangandan so'ng yuk avtotransportga joylanadi va ombordan olib chiqib ketiladi. Omborga yuk tushirish, ortish va olib chiqib ketish jarayonini to'liq mexanizatsiyalashtirilgan. Ba'zan mexanika sexini avtomatlashtirilgan transport-ombor sistemasi bilan birlashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi (48-rasm). Bu sxemadan buyumlarni ko'plab ishlab chiqarishda foydalanish mumkin.

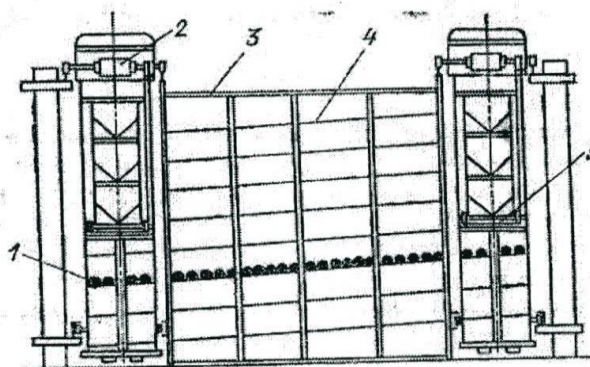


48- рasm. Mexanika цехига қарашли автоматлаштирилган omborning sxemasi

Stellaj yig'gichlar 1 ishlangan buyum, uskuna, asboblarni qobul qilib olish, saqlash va operatsiyalararo tashish ishlarini avtomatlashtirishga imkon beradi. Kompleks tarkibiga yuklaydigan robot – manipulyatorlar 3, avtomat shtabeler 4,

Konveyer elektron hisoblash mashinasi va boshqaruv hisoblash mashinasi 6 o'rnatilgan dispatcherlik punkti hamda programma yordamida boshqariladigan stanoklar kiradi. Zagotovkalar konveyer 5 ga tushadi va shtabeler 4 ularni stellaj-yig'gich 1 ga joylaydi, bu erda ularni robot – manipulyator (yoki kran-balka) ish o'rni 2 dan stanok 7 ga uzatadi. Stanok programma asosida zagotoakadan detal ishlaydi. Ishlangandan so'ng detal stellaj-yig'gichga qaytib keladi va shtabeler uni ikkinchi konveyerga uzatadi, bu erdan tayyor mahsulotlar omboriga yoki yana ishlov berish uchun boshqa sexga keladi. Jarayon to'la avtomatlashtirilgan

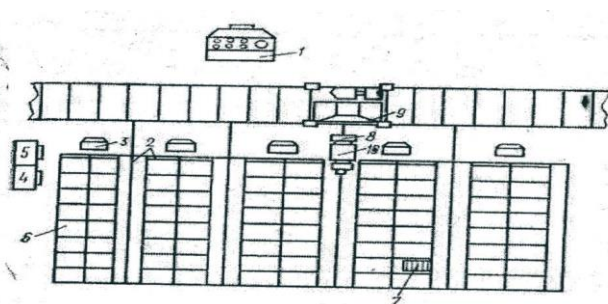
va dispatcherlik punktidan boshqariladi. Ko'plab ishlab chiqarishda detallarni maxsus idishda saqlash qabul qilib olish va berish uchun gravitatsion omborlardan foydalaniladi (49-rasm).



49- расм. Гравитацион омборнинг схемаси

Ombor kabinali yuklash va tushirish shtabelarlari 1, berkitish va tushirish qurilmalari mexanizmlari, yuritma 2, qiya o'rnatilgan rolganglari 4 bor ko'p seksiyali stellajdan tuzilgan. Kabinaga idish uchun tormoz qurilmalari bo'lgan to'rt yarusli rolikli yo'lchalar o'rnatilgan. Yuklash shtabeleri 5 dan yuk so'kchak 3 ni bitta seksiyasiga kelib tushadi va rolgang bo'ylab qiyalikdan surilib, bittalab uzatish qurilmasiga keladi, bu erdan tushirish shtabeleri 1 ning yaruslaridan biriga keladi. Gravitatsion omborda barcha operatsiyalar boshqarish qurilmasi yordamida avtomatik siklda bajariladi. Rolanglar 3 qiyalatib joylashtirilgan. Mexanizatsiyalashtirilgan komplektlash ombori (50-rasm) seksiyali stellajlar 6, machtali taxlagich 8, transbordyorli aravacha 9, burilma stol 10, transbordyorli aravachani boshqarish pulti taxlagichlarni va burilma stollarni boshqarish pultlari 3, kuch shkafi 4 va releli shkaf 5 bilan jihozlangan. Yig'ma-ajralma stellajlar ustunlar, tayanch burchakliklar bo'ylama kashaklardan tuzilgan. Tayanch burchakliklar yuk dastalari ostiga qo'yiladi. Stellajlarda poddonlarni joylashtirish uchun to'rtta yarus bor.

Burilma stollar stellajlarning ikkita prolyotidan har birining uchiga o'rnatilgan bo'lib, yuk dastalarini taxlagichning dastlabki turgan joyiga va u erdan berish joyiga uzatish uchun xizmat qiladi.



50- расм. Механизация-  
циялаштирилган комп-  
лектлаш омборининг  
схемаси

Ramada halqasimon yo'naltiruvchilar joylashgan. Ularga burilma platforma roliklar yordamida suriladigan qilib o'rnatilgan, bu platformada yukli poddonni qotirib qo'yish uchun yo'naltiruvchilar va stoykalar bor. Platforma markazida tayanch flanets orqali o'tuvchi va kesikli richag bilan tugaydigan vertikal val joylashgan. Transboryorli aravacha relsli yo'ldan harakatlanadi. U g'ildirakli asos machtasi va elektr yuritmadan tuzilgan.

Aravacha asosiga taxlagich uchun relslar, aravachani harakatlantiradigan elektr yuritma va aravachani relsga bog'laydigan qurilma joylashtirilgan.

Taxlagichni vertikal vaziyatda tutib turish uchun transbordyorli aravachaning asosiga yo'naltiruvchilar bilan tugallanadigan kashaklari bor machta mahkamlangan. Taxlagich machtadan iborat bo'lib, machta bo'ylab panshaxasimon qamragichi bo'lgan karetk va boshqarish pulti bor operator kabinasi siljiydi. Karetk panshaxasimon teleskopik chiqarma

qamragich bilan jihozlangan. Machta roliklari harakatlanadigan qo'shtavr taxlagich uchun yuqorigi tayanch bo'lib xizmat qiladi. Taxlagich va burilma stol boshqarish pultidan boshqariladi. Boshqarish pulti jihozning ish rejimi tanlash uchun pozitsion pereklyuchatel, «yuklash-tushirish» rejimi knopkasi, burilma stollarni ishga tushirish knopkalari, o'qish qurilmasi va ishlatilgan programma eltkichlar bunkeridan tashkil topgan. Ish tartibi quyidagicha. Elektr yuklagich yukli poddonni burilma stol 10 ga keltiradi, operator stolni taxlagich 8 ga nisbatan orentirlaydi. Taxlagich burilma stoldan yuk dastasini olib uni relsli yo'l 2 da tashiydi va so'kchak 7 ning tegishli yacheysiga taxlaydi. Operatsiya bajarilgach, taxlagich dastlabki vaziyatga qaytadi.

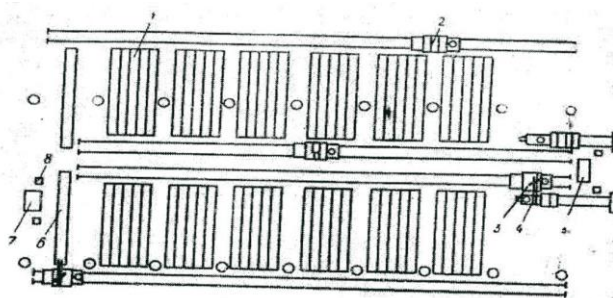
Boshqa seksiyaga o'tkazish uchun taxlagich transbordyorli aravacha 9 yaqinda dastlabki vaziyatiga o'tkaziladi, biriktirish uzeli orqali tutashtiriladi, kichik tezlikda transbordyorli aravacha ustiga chiqadi va operator uni boshqarish pultidan orqali aravacha 1 bilan boshqa prolyotga o'tkazadi. Taxlagich yangi joyga o'rnatilgandan so'ng transbordyorli aravachadan tushadi, biriktirish qurilmasi uni ajratadi va yangi joyda kerakli vaziyatda qotirib qo'yadi.

Avtomatik boshqarish sistemasi sistemaning avtomatik rejimda ishlashini ta'minlaydi. Taxlagich kichik pult 3 da transbordyorli aravacha esa katta pult 1 dan boshqariladi. Operator dastlabki vaziyat pereklyuchatelini ulash bilan shtabelini stellajlarning biror uchiga o'rnatadi va pultning o'qish qurilmasidagi qabul bunkeriga perfokartadagi zarur programmni kiritadi.

Yuklash paytida taxlagich burilma stoldan yukli poddonni oladi, belgilangan kurs bo'yicha yuradi, poddonni yacheysiga qo'yadi va dastlabki vaziyatga qaytadi.

Yuklash paytida shtabeler berilgan adres bo'yicha yuradi, poddonni burilma stolga yoki komplektlash aravachasiga qo'yadi va dastlabki vaziyatga qaytadi. Taxlagichni bir yo'ldan boshqasiga o'tkazishda operator uning yonida transbordyorli aravacha turgan stellajning uchiga tomon yo'naltiradi, «Stop» knopkasini bosadi va transbordyorli aravani boshqarish pultiga o'tadi.

Avtomatik o'tish rejimida transbordyorli aravacha turish joyidan taxlagich turgan yo'lga o'tadi. Taxlagich transbordyorli aravacha ustiga chiqadi va berilgan yo'lda suriladi, belgilangan joyga etgach, aravachadan tushadi va uni bo'shagan yo'lga surib kiritadi. «Skoroxod» birlashmasining avtomatlashtirilgan chala fabrikatlar ombori (51-rasm) jihozlari yuklar siljitma (gravitsion) usulda saqlanadigan stellajlar 1, yukni kerakli joy (adresga) avtomatik etkazadigan ortish 2 va tushirish 3 shtabelerlari, shtabelerlarini boshqarish pultlari 7 va 5 hamda o'qish apparatlaridan, shuningdek kirish va chiqish joylaridagi transport qurilmalari-ortish 4 va tushirish 6 yig'ichlardan iborat.



51- рasm. Чала фабрикалар сақланадиган автoмaтлaштирилгaн oмбoрининг плaни

Chala fabrikatlar komplektlash uchastkasida komplektlanadi shundan so'ng konteyner ichiga perfokarta, adres ma'lumotlarini hisob-kitob ma'lumotlari kodlangan asosiy transport hujjat hamda hisob-kitob hujjati joylanadi. Adres ma'lumotlarida ombor so'kchaklarida konteyner turadigan joyning adresi, hisob-kitob ma'lumotlarida esa chala fabrikatlar harakatini avtomatik tarzda hisob-kitob qilish uchun sifat va miqdoriy ma'lumotlar bor. Komplektlash uchastkasidan konteynerlarni polga o'rnatilgan transport omborga olib borib, yuklash yig'ichiga qo'yadi; bu yig'ichda bir yo'la 8-14 ta konteyner joylashishi mumkin. Operator

konteynerlardan perfokartalarni, ular qay tartibda qo'yilgan bo'lsa, shu tartibda chiqarib oladi hamda o'qish apparati 8 ga taxlab joylaydi. Shundan so'ng operator boshqarish pultidagi "pusk" knopkasini bosib tegishli shtabelarni harakatga keltiradi. Qolgan operatsiyalarning hammasi avtomatik amalga oshadi. Shtabeler-tushirgich yig'gichdagi barcha konteynerlarni avtomatik tarzda navbat bilan joylashtiradi. Oxirgi konteyner qo'yilgandan so'ng shtabeler dastlabki vaziyatiga, yig'gich yoniga qaytadi, operator pultidan esa hamma perfokartalar ishlatib bo'linganligi haqida signal paydo bo'ladi.

Bu perfokartalar o'qish apparatidan chiqarib olinadi va buyumning nomiga qarab perfokartotekaga joylanadi. Chala fabrikatlarni sexga jo'natish ish tushirish shtabeleri bilan tegishli perfokarta bo'yicha teskari tartibda bajariladi. O'qish apparatlari shtabelerlarni boshqaruvchi adres ma'lumotlari bilan birga hisob-kitob ma'lumotlarini elektron informatsiya mashinasiga uzatadi. Informatsion mashina esa chala fabrikatlarning avtomatlashtirilgan ombordan o'tishini hisoblash, tekshirish va qayd qilish operatsiyalarini avtomatlashtiradi, shuningdek iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblash uchun perfokartani EHM ga uzatadi. Informatsiya dispetcherga tayyorlov sexlarining ishini operativ tarzda boshqarishga imkon beradi.

#### **Nazorat uchun savol va topshiriqlar:**

1. Yukni tushirish-ortish jarayonlari vaqtning necha % ni tashkil qiladi?
2. Yukni tushirish-ortish jarayonlari mehnat unumdorligiga ta'sir etadimi?
3. Omborlar mashinasozlik va priborsozlik korxonalarida necha tipda bo'linadi?
4. Materiallar omborda necha usulda saqlanadi?
5. Materiallar omborda saqlash usullari qanday?
7. Omborda stellaj turlarini tushintirib bering.
8. Omborda foydalanilgan materiallarning turiga qarab qanday upakovkalar bo'ladi?
9. Omborda yuk nimada ko'tariladi?

#### **Mavzu-4: Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlari**

1. Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti.
2. Ishlab chiqarish jarayonining asosiy harakteristikalari.
3. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlari.
4. Nazorat qilish, boshqarish, rostdash, kuzatish, raqamli dasturda boshqariladigan avtomatik tizimlar.

5. Avtomat, avtomatik liniya, moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlari.

##### **Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti**

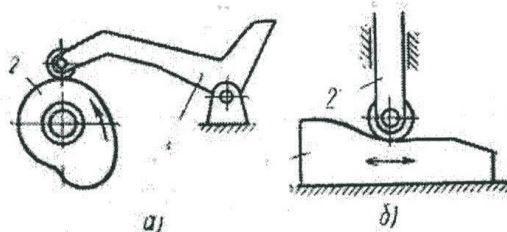
Inson o'z mehnatini engillashtirish uchun turli asboblarni, moslamalar, mexanizmlar yaratgan va yaratmoqda. Vaqt o'tishi bilan mehnatning texnik vositalari takomillashib borgan bo'lsa ham mehnat predmetlari tayyorlash operatsiyalarining majmui ketma-ketligi saqlanib qolgan. Inson bu vositalar yordamida operatsiyalarning ma'lum ketma-ketligini qo'lda bajarib (programma bo'yicha) o'zi uchun kerakli mehnat predmetini tayyorlagan. Agar mehnat predmeti ustida olib borilayotgan jarayon bir marta takrorlansa (masalan, ko'plab ishlab chiqarishda detallarga ishlov berish operatsiyasi), u holda qo'lda boshqarishda uning harakatlari ham shuncha marta takrorlanadi. Jarayonni boshqarish qonuni davriy (sikl) dir. Bu hol boshqarish priyomlarining soni ko'p emas va ishchining mehnati engillashtirish maqsadida bu priyomlarni avtomatik qurilmalar (AQ) yordamida amalga oshirish maqsadiga muvofiq bo'ladi. Ishlab chiqarish ob'ekti tez-tez o'zgarib turadigan ishlab chiqarishda stanokning qayta sozlanishi ta'minlanishi lozim. Bu qo'shimcha qurilmalar ishlab chiqarishni talab etadi. Mashina bajarish organlari asosiy yuritmalarning mexanizmlariga ta'sir etuvchi qurilmalar majmui avtomatik boshqarish sistemasi deyiladi. Texnikaning tez rivojlanishi avtomatlashtirishning sifat jihatdan



yangi usullarini qo'llashni taqozo etadi va ishlab chiqarishning yuqori darajada texnologik moslashuvchanligiga erishishni asosiy vazifa qilib qo'ydi. Bu esa sonli programma yordamida boshqaruvning yaratilishiga olib keladi. *Metall kesish jihozlari ishini avtomatlashtirish uchun stanoklar ish organlari harakatini boshqarishning turli sistemalari: tirakli boshqarish sistemalari, kulachokli taqsimlash vali bilan boshqarish sistemalari va sonli programma yordamida boshqarish sistemalaridan foydalaniladi.*

Kulachokli boshqarish sistemasi juda oddiy bo'lgani uchun metall kesish stanoklari va tekshirish avtomatlari konstruksiyalarida keng qo'llaniladi. Kulachokli taqsimlash vali boshqarish funksiyasini bajaradi.

Kulachok yordamida belgilangan harakat qonunini amalga oshirish oson. Yassi, silindr, disksimon kulachoklar bo'ladi. 75-rasm, a da disksimon kulachokli mexanizm sxemasi ko'rsatilgan.



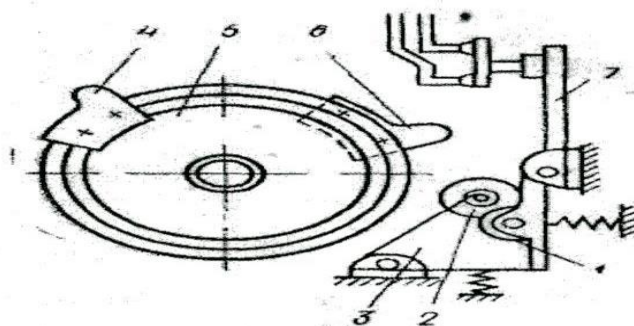
75- рasm. Кулачокли механизм схемалари

Disksimon kulachok 2 aylanganda tebranma surgich 1 ga ta'sir qiladi. Surgich ijrochi qurilmaga biriktirilgan.

75-rasm, b da yassi kulachokli mexanizm sxemasi tasvirlangan. Stanok ishlayotganda yassi kulachok oldinga suriladi va surgich 2 ga ta'sir qiladi, surgich esa vertikal yo'nalishda suriladi. Bu holda profil egri chizig'i boshqaruvchi programma bo'ladi. Avtomat zvenoning harakatlanish qonuni ijrochi oranning zarur harakatiga mos ravishda belgilanadi. Zagotovka uzluksiz uzatib turiladigan stanoklar uchun bir tekis harakat xosdir, shu sababli to'g'ri chiziqli harakatlanuvchi kulachokning profili qiya to'g'ri chiziq ko'rinishida, silindrik kulachokniki esa vint chiziq ko'rinishida ishlanadi. Tez harakatlanish (salt yurish) talab etilgan hollarda kulachok profili sinusoida, parabola yoki kosinusoida ko'rinishida ishlanadi. Kulachokli sistema oddiy boshqarish programmasi uchun qo'llaniladi. Murakkab programmali avtomatlarda kulachokli boshqarish sistemasining qo'llanilishi taqsimlash vallari, ulash muftalari va boshqa mexanizmlar sonining ortib ketishi natijasida avtomatlarning konstruksiyasi juda mkrakkablashtirib yuboradi. Komanda-apparatli boshqarish sistemasi kulachoklar mahkamlangan taqsimlash valiga ega, bu kulachoklar ijrochi mexanizmlarni davriy ravishda ishga solib turadi. Komanda-apparat kulachoklari klapanlar, zolotniklar yoki pereklyuchatellarga ta'sir qiladi, ular esa pnevmatik va gidravlik yoki elektr yuritmalarni boshqaradi. Kulachoklardagi chiqiqlarning holatini avtomat ishining siklogrammasi belgilaydi. Elektr pereklyuchatelli komanda-apparatlarda ularning ichiga o'rnatilgan elektr dvigateli bor. Bu elektr dvigatel taqsimlash valining aylanishlar sonini o'zgartirish uchun zarurdir.

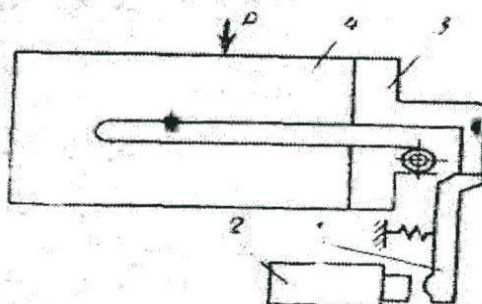
Komanda-apparatli boshqarish sistemasi standart qurilmalaridan tuzilgan, oddiy ishlangan, boshqarish mexanizmlarining ijrochi qurilmalarga klapanlar, truboprovodlar va elektr simlari vositasida bog'langanligi esa alohida mehanizmlarni stanokning qulay joylariga joylashtirishga imkon beradi. Elektr pereklyuchatellari bor komanda-apparat sxemasi (76-rasm) quyidagicha ishlaydi.





76- расм. Электр переключатель-  
ли команда-аппарат схемаси

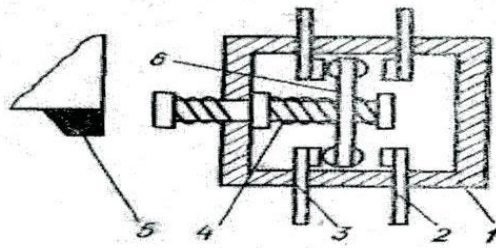
Kulachoklar 4 va 6 disk 5 ga mahkamlangan va bir-biriga nisbatan istalgan masofada joylashishi mumkin. Pereklyuchatel kontaktlari richag 7 ning yuqori uchiga oʻrnatilgan, richagning pastki uchida rolik 1 bor. Richag prujina taʼsirida soat strelkasining harakat yoʻnalishida burilishiga intiladi, biroq yuqorisiga rolik 2 oʻrnatilgan loʻkidon 3 ni bunga yoʻl qoʻymaydi. Kulachok 6 rolik 2 ni siqib loʻkidon 3 ni buradi va richag 7 ni qoʻyib yuboradi, shunda kontaktlar tezda ajraladi. Kulachok 4 yana burilganda rolik 1 ni siqadi, richagni buradi. Bu kontaktlarni tutashtiradi. Komanda-apparat pereklyuchatellar komandani ijrochi zvenolarga uzatuvchi elektromagnitli klapanlar, muftalar va relelarni ishga tushiradi hamda toʻxtadadi. Reflektorli sistemada boshqarish komandani har bir zvenoga uzatadigan oʻzgartkichlar orqali amalga oshiriladi. Kuch, burovchi moment, bosim kattaligining oʻzgarishini sezadigan oʻzgartkichlardan foydalaniladi. Bunda boshqarish zanjirining har bir keyingi zvenosi oʻzidan oldingi zvenoning ishi tugashi bilanoq ishga tushadi. Kuch kattaligi uzgarishini sezadigan reflektorli sistema uzgartkichi (77-rasm) II-simon prujinali 4 shaklida ishlangan.



77- расм. Куч ўзгарткичи схе-  
маси

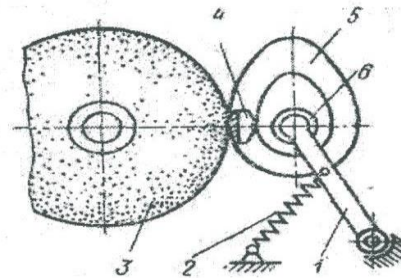
Prujinali R kuch taʼsir qilganda surgich 3 richagli mexanizm 1 ga taʼsir koʻrsatadi, u esa oxirgi pereklyuchatelni siqadi. Kuch olinganda prujina richagni dastlabki holatiga qaytaradi.

Reflektorli sistemada ishlatiladigan oʻzgartkichlar elektr, gidravlik va pnevmatik qurilmalarni boshqaradi, shuningdek texnologik jihozning parametrlarini oʻlchaydi. Avtomatikaning oraliq elementlari sifatida zolotniklar, muftalar, klapanlardan foydalaniladi. Kontaktlari bevosita tutashadigan oxirgi pereklyuchatel 1 da (78-rasm) bir juft normal berk 3 va bir juft normal ochiq 2 kontaktlar bor.



78-рasm. Охирги переключатель схемаси

Kontaktlarni prujinali shtok 4 ga mahkamlangan ko‘prik 6 tutashtiradi. Tirak chetga surilganda prujina shtokni normal holatga qaytaradi. Texnologik jarayonni boshqarishda kopirlash sistemalaridan keng foydalaniladi: ular andaza (kopir)ning yuzalariga geometrik jihatdan o‘xshash pog‘onali va shakldor yuzalarni ishlashda ishlatiladi. Boshqarishning bu sistemasi detallarga jilvirlash, frezalash va tokarlik avtomatlarida ishlov berishda qo‘llaniladi. Sistema ishlanadigan buyum shaklidagi kopirdan, shchup, kuchaytirgich va ijrochi organlardan tuzilgan. Prujina 2 li kronshteyn 1 da suriladigan kopir 6 dan mexanik tarzda boshqariladigan stanok (79-rasm) kopir bilan bitta valga mahkamlangan va u bilan birga aylanadigan detal 5 ni ishlaydi.



79-рasm. Станокни копирдан бошқарувчи кулачокли механизм схемаси

Kopir tirak 4 ga tiralib turadi va detalni doira 3 ga nisbatan harakatlantiradi. Shunda kopirdan programma o‘qiladi va detal ishlanadi. Kopirdagi programmalarini signalni o‘zgartiradigan kontaktli, gidravlik yoki pnevmatik o‘zgartkichi bo‘lgan qurilma o‘qiydi. Tebranishlar amplitudasi va davomlilikini ko‘paytirish, ya‘ni kuzatuvchi sistemalarning turg‘unligini oshirish uchun stabillovchi qurilmalardan foydalaniladi.

**Ishlab chiqarish jarayonining asosiy harakteristikalari. Mahsuldorlik, moslanuvchanlik, samaradorlik, avtomatlashtirish darajasi, ishlab chiqarish takti.**

Buyumlar tayyorlayotganda ishchi va xizmatchilar detal va uzellarga ishlov berishga, zavod korpuslarini qurishga, xom-ashyo qazib olishga, elektr energiyasi ishlab chiqarishga mehnat sariflaydilar. Buyum ishlab chiqarish uchun sariflangan ikki turga: jonli va jonsiz “Jonli” va “Jonsiz” mehnatga bo‘linadi. “Jonli” mehnat deganda metalga ishlov berish jarayonining o‘zida ayni vaqtda ishchi yoki ishchilar sarflagan mehnat tushuniladi. “Jonsiz” mehnat ham ishchi yoki ishchilarning mashinalar, jihozlar, binolarga, montaj qilingan, etkazib berilgan uskunalariga, ya‘ni buyumga aylangan mehnati bo‘lib, u “jonli” mehnatdan farqli o‘laroq, ayni vaqtda emas, balki ma‘lum muddat oldinroq sarflangan bo‘ladi. Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasini miqdoriy baholash avvalambor “jonli” va “jonsiz” mehnatning o‘zaro nisbati bilan bog‘liq.

Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasi o‘sib borgan sari “jonsiz” mehnatning ulushi ortib, “jonli” mehnatning ulushi esa mos ravishda kamayib boradi. Robot va manipulyatorlarning qo‘llanishi, moslamalarning mexanizatsiyalashtirilishi, ko‘p stanokda ishlash hisobiga “jonli” mehnatning ulushi kamayadi. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasini tekshirish natijalari mehnatning o‘zining harakterini o‘zgartirish,

“jonli” mehnatni mashina mehnati bilan almashtirish haqida va mablag‘larni tejashga erishish usullari to‘g‘risida ma’lumotlar olishga imkon beradi. Uchastkalar, sexlar, zavodlar, tarmoqlardagi ishlab chiqarish jarayonlari va texnologik jarayonlarga taalluqli mavjud bo‘lgan hamda loyihalalanayotgan jihozlar turlarining *mexanizatsiyalashtirilish va avtomatlashtirilish darajasining miqdoriy bahosi asosiy va yordamchi ko‘rsatgichlar sistemasi bilan aniqlangan.*

**Asosiy ko‘rsatgichlar uchta:**

- 1) mexanizatsiyalashtirilgan ishda ishchilarning qatnashish darajasi  $S_m$
- 2) umumiy mehnat sarfida mexanizatsiyalashtirilgan mehnatini ulushi  $U_{m.m}$
- 3) ishlab chiqarish jarayonlarining mexanizatsiyalashtirilish va avtomatlashtirilish darajasi.

Ko‘rinib turibdiki, birinchi asosiy ko‘rsatgich “jonli” mehnatni baholashga, ikkinchi i va uchinchi ko‘rsatgichlar esa jarayonlarning mexanizatsiyalashtirilish va avtomatlashtirilish darajasini baholashga taalluklidir.

Ishchilarning mexanizatsiyalashtirilgan ishda qatnashish darajasi, %

$$S = 100 R_m / R$$

erda  $R_m$  – ishni mexanizatsiyalashtirilgan usulda bajaruvchi ishchilar soni;

$R$  – ayni operatsiyani bajarayotgan yoki uchastka, sexda ishlayotgan ishchilar soni.

Umumiy mehnat sarfida mexanizatsiyalashtirilgan mehnatning ulushi, %

$$S = 100 R_m K / 100 / R,$$

Bu erda, masalan,  $R_m$  – barcha smenarlarda ayni ish o‘rnida mexanizatsiyalashtirilgan ish bilan band bo‘lgan ishchilar soni;

$K$  – mexanizatsiyalashtirilish koeffitsienti, u ayni jihozda yoki ayrim ish o‘rnida mexanizatsiyalashtirilgan ishga sarflanadigan vaqtning umumiy sarflangan vaqtga nisbatini ko‘rsatadi. Jihozning turi uchun  $K$  ning qiymati oldindan hisoblangan va jadvaldagi ko‘rinishida keltirilgan bo‘ladi. Ishlab chiqarish jarayonlarining mexanizatsiyalashtirilish va avtomatlashtirilish darajasi mashinada bajariladigan ishlarga sarflangan vaqtning umumiy sarflangan vaqtga nisbatini bildiradi, %

$$U_j = 100 R_m K M P / [P_m K M I I + P(1 - Y_{m.m} / 100)]$$

Bu erda:  $M$  – xizmat ko‘rsatish koeffitsienti, u bitta ishchiga to‘g‘ri jihozlar sonini bildiradi, masalan bitta ishchi bitta stanokka xizmat ko‘rsatganda  $M=1$  bo‘ladi;  $P$  – unumdorlik ko‘rsatgichi, jadvaldan tanlanadi.

Ishlab chiqarishning mexanizatsiyalashtirilish va avtomatlashtirilish darajasining yordamchi ko‘rsatgichlari mexanizatsiyalashtirilgan qo‘l mehnatiga taaluqli bo‘lib, asosiy ko‘rsatgichlarga aniqlik kiritadi. Jarayonlarning qay darajada mexanizatsiyalashtirilganligi va avtomatlashtirilganligi haqida to‘liq tasavvurga ega bo‘lishi uchun asosiy va yordamchi ko‘rsatgichlardan foydalanish kerak. *Avtomatlashtirish darajasi sikl, ish va ekspluatatsion darajalarga bo‘linadi.*

*Avtomatlashtirishning sikl darajasi*

$$d = T^a / T_s$$

bu erda:  $T^a$  – mashining ish vaqti;  $T_s$  – sikl vaqti.

*Avtomatlashtirishning ish darajasi*

$$d = (T_b - T_q) / T_b$$

bu erda,  $T_b$  – tashkiliy tadbirlarga sarflangan vaqtni hisobga olmagan holda, bitta mahsulot ishlab chiqarishga sarflangan vaqt;  $T_q$  – qo‘l mehnati vaqti.

Bu formulada qo‘l mehnati vaqtiga detalni o‘rnatish va olish, mashinani sozlash, asbobni almashtirish, qirindini olib tashlash uchun sarflangan vaqt kiradi. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning ekspluatatsion darajasi

$$d_v = \sum T^A / T^{\text{Э}} ,$$

Bu erda,  $\sum T^A$  -hisoblab topilgan  $T^{\text{Э}}$  foydalanish davrida mashinaning jami ishlagan vaqti. Sex, zavod, tarmoq uchun umumimiy va kompleks avtomatlashtirilish darajasi aniqlanadi. Avtomatlashtirishning umumiy darajasi ushbu ko‘rsatkich bilan belgilanadi:

$$d_u = N^A / N,$$

Bu erda,  $N^A$  - sex, zavod, tarmoqdagi avtomatlashtirilgan jihoz;  $N$  - mavjud barcha jihozlar soni. Kompleks avtomatlashtirilish darajasi ko‘rsatkichi  $d_k$  - avtomat liniyaga o‘rnatilgan mashinalar soni  $N_{\text{A}}$  ning mavjud barcha jihozlar soni  $N$  ga nisbatini bildiradi:

$$d_u = N_{\text{A}} / N,$$

### **Programma yordamida boshqarish sistemasi**

Sanoatda programma yordamida boshqariladigan stanoklar tobora keng ishlatilmoqda. *Alfavit-raqamli kodda berilgan noaniq bir tilda yozilgan hamda stanok ish organlarining belgilangan ishni bajarishini ta‘minlovchi komandalar izchilligi ko‘rinishida berilgan programma bo‘yicha boshqarish metall kesish jihozini programmayordamida boshqarish deyiladi.*

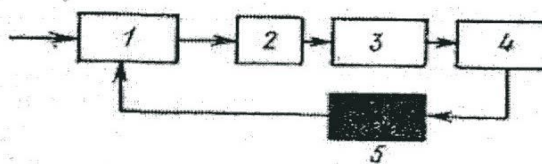
Programma chizma haqida analog – *raqam ko‘rinishida, ya‘ni sonlar, shartli-grafik tasvirlar, turli so‘z ko‘rsatmalar, shartli belgilar* va boshqa simvollar ko‘rinishida yozilgan ma‘lumotlardan iborat. Sonlar programma yordamida boshqarish qurilmasi bu ma‘lumotlarni stanoklarning ijrochi mexanizmlari uchun boshqarish kamandalarini o‘zgartirib beradi hamda ularning bajarilishini tekshiradi. Umumiy holda, boshqarish komandasini tayyorlash (programma tuzish jarayoni) deganda berilgan detal ishlanishini boshqarish uchun zarur bo‘lgan komandalarni tayyorlash, hisoblash va yozish (masalan, perfolentaga) tushuniladi. Sonli programma yordamida boshqarish sistemasi bu komandalarni avtomatik ravishda o‘qiydi va bajaradi.

Programmalarini yozish uchun ishlatiladigan kodlarning asosi ikkili va o‘nli sanoq sistemasidan iborat. Bir detalni ishlashdan boshqa detalni ishlashga o‘tish uchun perfolenta, perfokata, magnitli lentaga yozilgan programmalar almashtiriladi. Raqamli yoki sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklarning afzalliklari quyidagilardan iborat: odam stanokda ishlashdan ozod bo‘ladi; mehnat unumdorligi ortadi; jihozlar ish bilan ko‘proq ta‘minlanadi; jihozlarning samaradorligi yuqori - programma yordamida boshqariladigan bitta stanok sakkiztagacha oddiy stanokning o‘rnini bosadi; sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklardan avtomat liniyalar tuzish oson; programma yordamida boshqarishni joriy etish sanoat tarmog‘i uchun texnologik programmalar tayyorlashni markazlashtirishga, uni malakali programmachi kadrlar bilan ta‘minlashga imkon beradi, sifat ortadi va brak miqdori kamayadi. Programma yordamida boshqariladigan stanoklardan tuzilgan avtomat liniyalarni elektron hisoblash mashinalariga ulash oson. *EHM oldindan tuzilgan programma bo‘yicha butun liniya ishini tashkil etadi.* Qayta sozlash zarur bo‘lgan taqdirda yangi buyum kodga kiritiladi va EHM jihozning ishini o‘zgartiradi. Programma yordamida boshqarish sistemasi murakkab shaklli detallar tayyorlashda ayniqsa samarali ishlaydi. Ayni vaqtda sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklarni joriy etishda programmachilar tayyorlash zarurligi, jihozlar remontining murakkablashuvi va buyumlarni tipiklashtirish lozimligi e‘tiborga olinishi zarur. «Bikr» programma eltuvchilar (kopirlar, kulachoklar, tiraklar, andazalar) bilan ta‘minlangan

avtomatik boshqarish sistemalarini ko'rib chiqqan edik. Bu paragrafda biz ko'rib chiqadigan programma yordamida boshqarish sistemasi esa «moslashuvchan» dir, chunki bu holda programma eltkichni tezda almashtirish hamda stanokni jiddiy qayta sozlamasdan uni yangi detal ishlashga moslashtirish mumki. Programmalashning ikki usuli bor. Birinchi usulda detal chizmasi olinadi va jadval yoki analitik tenglama ko'rinishida kodlanadi. Bunda stanok asbobi va ish organlari harakatining butun traektoriyasi elementar uchastkalarga bo'lib chiqiladi. Har bir uchastkaning koordinatalari  $x, y, z$  o'qlarga orttirmalar ko'rinishida, masalan, magnitli lentaga kuchlanishlar impulslari yoki faza bo'yicha modullangan signal ko'rinishida, perfolenta va perfokartaga esa teshiklar ko'rinishida tushiriladi. Programma eltkich hajmi kichikroq bo'lishi uchun magnitli lentada yozishga mo'ljallangan bir nechta (oltita, sakkizta) yo'lcha bor. Programma universal yoki maxsus hisoblash mashinasi (UHM)ga kiritiladi.

Programma murakkab bo'lganda hisoblash qurilmasi stanokni boshqarish sistemasi ichiga o'rnatiladi, programma sodda bo'lganda esa bitta UHM bir nechta stanokning ishini boshqaradi. Programma tuzishning ikkinchi usuli boshqaruvchi mashinani «o'qitishda»dan iborat. Bu usulda chizmada asbob yoxud detalning harakat traektoriyasi jadvali yoki tenglamasini tuzish shart emas.

Bu holda stanokka zagotovka o'rnatiladi va programma qurilmasi ulanadi. Ishchi stanokni qo'lda boshqarib, chizma bo'yicha birinchi detalni tayyorlaydi hamda ishlov berishga doir ma'lumotlar stanokning magnitli lentasiga avtomatik tarzda yoziladi. «O'qitish» usulida kopir yoki chizma konturining ustidan chizib chiqishdan foydalanish mumkin. Bu boshqarishning analog sistemasidir, biroq undan yuqori aniqlikda chiqishi talab etilmaydigan detallarni tayyorlashda foydalanish mumkin. Programma yordamida boshqarish sistemasi ishlash izchilligining soddalashtirilgan sxemasi 80-rasmda ko'rsatilgan.

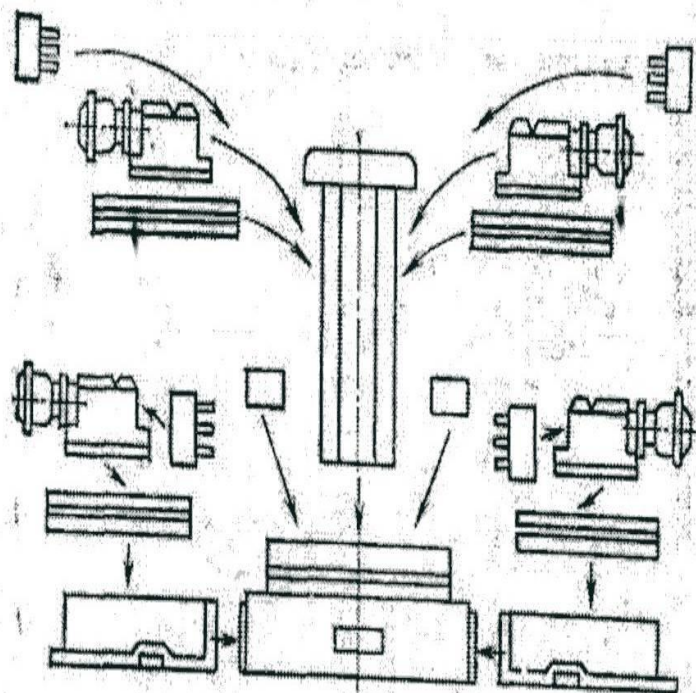


80- расм. Программа ёрдамида бoшқариш системаси ишлаш изчиллигининг соддалаштирилган схемаси

#### **Avtomat, avtomatik liniya, moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlari**

Murakkab shakldagi bir xil detallarni ko'plab va seriyalab ishlab chiqarish uchun yuqori unumli ixtisoslashtirilgan yarimavtomat va avtomatlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Masalan, chiviqdan, donali zogotavkalardan murakkab shaklli detallarni ko'plab ishlab chiqarishda tokarlik avtomatlari va yarimavtomatlari ishlatiladi. Bu stanoklarda detallarga bir necha asbob vositasida ishlov beriladi. Bu asboblarni parmalash, rezba qirqish va boshqa moslamalarga o'rnatiladi. Bu avtomatlarning asosiy kamchiligi shundaki, boshqa turdagi detal tayyorlashga uzoq vaqt sozlashga va bunda asosiy uzellarini o'zgartirishga to'g'ri keladi. Agregat yarimavtomat stanok va avtomat maxsus jihozga klassik misol bo'la oladi. Bulardan ko'p asboblarni yordamida va ko'p pozitsiyada ishlov berishdan foydalanish unumdorlikni universal shu jumladan, sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklarga qaraganda o'n marta oshirishga imkon beradi. Harajatlarni qisqartirish uchun maxsus avtomatlar har gal qayta loyihalanmasdan, balki keng maqsadli tayyor funksional elementlardan tuziladi.



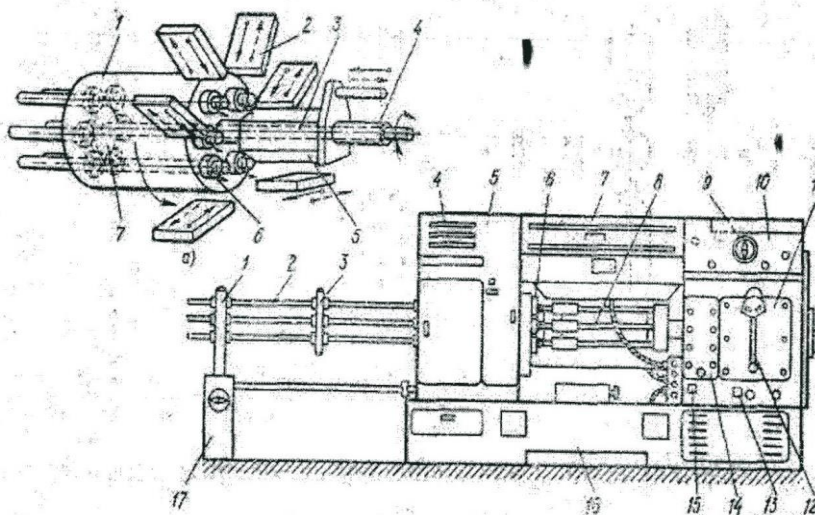


114 - расм. Нормаллаш  
рилган элементлардан и  
рат кўп позицияли ярик  
томат станокларнинг ту  
лиш схемаси

Ko'p pozitsiyali agregat yarimavtomat stanoklarda kuch golovkalari va kuch stollari, yo'naltiruvchilar, staninali burilma stollar va davriy burish yuritmasi bor stollar, yon staninalar va vertikal stoykalar, boshqarish apparaturasi bloklari va yuritmalar normallashtirilgan. Faqat shpindel qutilari, detallarni mahkamlash moslamalari loyihalanadi. Podshipniklar, dvigatellar, mahkamlagichlar va boshqalar qanday tanlansa, qolgan qismlar ham shu tartibda katalogdan tanlanadi. Ko'p shpindelli yarimavtomat stanoklarni normallashtirilgan elementlardan tuzish sxemasi 114-rasmda keltirilgan. Ketma-ket ishlaydigan olti shpindelli avtomatning ishlash sxemasini mufassalroq ko'rib chiqamiz (115-rasm, a). Avtomat oltita shpindel 6 bo'lib, ular bitta shpindel bloki 1 da aylana yoyi bo'ylab bir-biridan bir xil oraliqda joylashgan, markaziy gilza 4 da esa hamma shpindellar uchun umumiy bo'ylama support suriladi. Support 5 olti yoqli bo'lib, uning har bir yog'iga asbob va tutkich o'rnatiladi. Ko'ndalang supportlar o'ziga tegishli kulachoklardan, bo'ylama support esa-bitta umumiy kulachokdan harakat oladi.

Zarur bo'lganda, bo'ylama supportga o'ziga tegishli kulachoklardan harakat oladigan kesuvchi asbobli sirpanchiq tutqich o'rnatilishi, ularning yonginasiga esa mustaqil aylanish yuritmasi bo'lgan asbob shpindellari joylashtirilishi mumkin. Avtomat shpindellari yuritish vali 3 dan markaziy tishli g'ildirak 7 orqali aylanma harakat olgani uchun ularning aylanishlar soni bir xil.

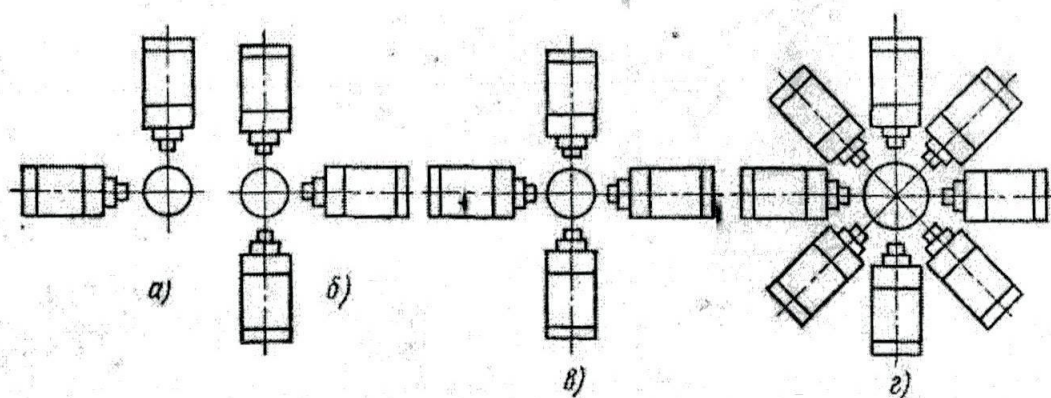
1A225-6 va MR-32 modellardagi ko'p shpindelli avtomatlar dumaloq hamda qirrador kesimli chiviq materiallardan detallar kesib olish, detalda teshik parmalash, teshikni zenkovkalar rezba qirqish uchun mo'ljallangan. Avtomatning konstruksiyasi unda zagotovkalarga qattiq qotishmadan ishlangan plastinka bo'lgan asbob bilan kesishning yuksak rejimlarida ishlov berish imkonini beradi.



115- расм. 1A225-6 моделдаги олти шпинделли автомат схемаси:

а — заготовкага шпош берил схемаси; б — автоматнинг тузилмаси

Avtomat stanina 16 dan tuzilgan bo'lib, unga barcha agregatlar mahkamlangan (115-rasm, b). Stanina ichiga asosiy yuritma elektr dvigatellari, sovitish sistemasi nasosi va qirindini chiqarib tashlash uchun shnekli transportyor, uzatmalar qutisi 11, shpindel blokining qutisi 5, ko'ndalang 6 va bo'ylama 8 supportlar, bo'ylama support hamda moslama yuritmasi, avtomatik siklni ulovchi dasta 12 o'rnatilgan. Boshqarish organiga boshqarish pulti 14, transportyorni ishga tushirish va to'xtatish kvadrati 15, tezliklarni almashlab ulash kvadrati 13, korpus 10 dagi siklni ko'rsatkich 9 kiradi. Zagotovkalar yo'naltiruvchi trubalar 2 ga joylanadi va trubalar stoyka 17 ga o'rnatilgan ketingi disk 1 va o'rta disk 3 ga mahkamlab qo'yiladi. Zagotovkalarga avtomatda oltita shpindelda avtomatik tarzda ishlov beriladi. Shpindellar vaqt-vaqida burilib turadigan bitta shpindel blokiga joylashgan. Shpindel blokining o'zi qobirg'alar 4 qilingan korpus 5 ichiga joylashtirilgan. Kesuvchi asboblarni bir nechta ko'ndalang support 6 ga o'rnatiladi; ko'ndalang supportlar shpindel bloki aylanasi va barcha ish shpindellari uchun umumiy bo'lgan bo'ylama support 8 da joylashgan. Avtomatni traversa 7 dagi taqsimlash vali boshqaradi. Boshqarish knopkasi boshqarish pulti 14 da joylashgan. Stanokning avtomatik ish sikli dasta 12 yordamida ishga tushiriladi, shpindellarning aylanish tezligi esa kvadrat 13 vositasida o'zgartiriladi. Kvadrat 15 yordamida ishga tushiriladigan shnekli transportyor qirindini yig'ishtirib oladi.



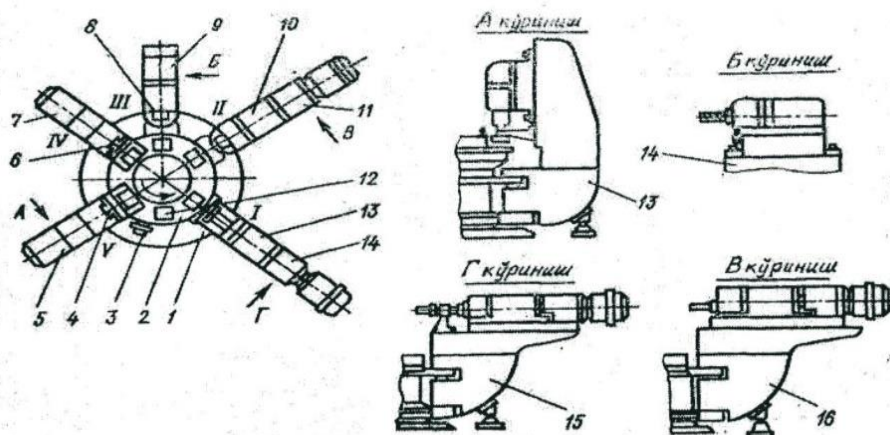
116- расм. Агрегат куч гололкаларининг жойлашиш схемаси:

а — бурчак ҳосил қилиб; б — уч томонлама; в — тўрт томонлама; г — айланасига

Avtomatda chiviq harakatini avtomatik tarzda to'xtatadigan mexanizm, ishlov berilgan detallarni sanaydigan schyotchik, qirindini chiqarib tashlaydigan shnekli transportyor bor. Bular

avtomatning avariya-siz ishlashini ta'minlaydi va unga xizmat ko'rsatishni engillashtiradi. Avtomat tez sozlovchi taqsimlash valining sozlanuvchi yuritmasi bilan ham jihozlangan.

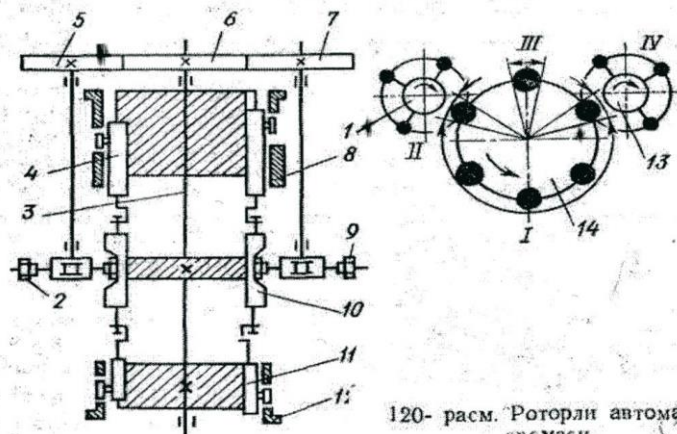
Detal qo'zg'almas bo'lib, bir marta o'rnatishda ishlov beriladi. Bu sxemaning qo'llanilishini kronshteynlarga ishlov berishga ixtisoslashtirilgan tipaviy stanoklardan agregat tuzish misolida ko'rib chiqamiz (119-rasm).



119- расм. Кронштейнга ишлов берадиган агрегат станокларнинг типавий тuzилиш схемаси

Agregatning barcha uzul va elementlarini quyidagilarga bo'lish mumkin: tayanch elementlar gruppasi-stanina 1; gorizonta 13, 14, 15, 16 va vertika 5, 7 kronshteynlar; burilma bo'lish stoli 2, uzatmalar elementlari gruppasi –GS-5 tipidagi kuch golovkalari 4, 6, 8; GS-7 tipidagi kuch golovkalari 10, 13; reduktorlar 11, 14, 9 va stol yuritmasi reduktori; boshqarish elementlari gruppasi –tiraklar va pult 3. Odatda, agregat tarkibiga yuklash va tushirish qurilmalari, qirindi transportyori va sovitish sistemasi kiradi. Ishlov beriladigan detal-kronshteyn burilma bo'lish stoli ning yuklash pozitsiyasi 12 ga o'rnatiladi va moslamaga mahkamlab qo'yiladi. Stanok avtomatik siklda ishlaydi. Bo'lish stoli buriladi va zagotovka 1 ish pozitsiyasiga o'rtnashadi. Bu pozitsiyada bitta detalning bir tomonida teshiklar parmalanadi, keyin detal 1 ish pozitsiyasiga o'tadi, bu erda boyagi teshiklar zenkovkalanadi. Detal III pozitsiyaga kelganda unda ikkinchi gruppa teshiklar parmalanadi, detal IV pozitsiyaga kelganda esa uning birinchi boyagi tomoniga perpendikulyar joylashgan tomonida teshiklar parmalanadi. VI pozitsiyada parmalangan teshiklar V pozitsiyada zenkovkalanadi. Odatda, agregat stanoklarning ish unumi yuqori bo'ladi va ularda korpus detallar tipidagi murakkab shaklli detallar ishlash mumkin. Agregat stanoklarga ko'p shpindelli kuch golovkalari o'rnatiladi. Joylashuviga ko'ra bu stanok 119-rasmda tasvirlangan stanokka o'xshash besh tomonlama, 20 shpindelli, gorizonta parmalaydigan agregat stanokdir. Bu agregat trapetsiya tortqilaridan hamda rul trapetsiyasi uchliklarida teshik parmalash, uni zenkovkalash, toretslarni kesish va teshiklarni razvyortkalash operatsiyalarini bajaradi. Stol tarkibiga etti pozitsiyali burilma bo'lish stoli kiradi. Stolga to'rtta detalni qisib qo'yish uchun ettita moslama o'rnatilgan. Staninaga o'rnatilgan ettita gorizonta kuch golovkalari detallarga ishlov berilishini ta'minlaydi. Detaillar mexanizm yordamida olinadi, detallar gidravlik usulda qisib qo'yiladi, qirindi 1000mm balandlikka ko'tariladigan transportyor vositasida chiqarib tashlanadi. Detaillarga ishlov berilayotgan paytda sovituvchi emulsiya berib turiladi, stanok avtomatik siklda ishlaydi. Rotorli avtomatlar qurilmalarning alohida gruppasiga kiritilgan. Mashinalarning bu gruppasi buyum bilan birgalikda uzluksiz doiraviy harakat qiladi va ana shu harakatlanish jarayonida barcha texnologik operatsiyalarni bajaradi. Mashinalarning asosiy xususiyati shundan iboratki, ularning ish unumi texnologik operatsiyalarning davomlilikiga bog'liq emas. Buyumlarni bir ish mashinasidan boshqasiga aylanuvchi rotorlar o'tkazadi. 120-rasmda rotorli mashinaning sxemasi tasvirlangan. Texnologik rotor ta'minlovchi tashish rotori 1, oluvchi rotor 13 transportyori, val 3 li ishlov beruvchi rotor (ish rotori) 14, polzunlar 4, 11, tishli uzatish g'ildiraklari 5, 6, 7 blok 10 da

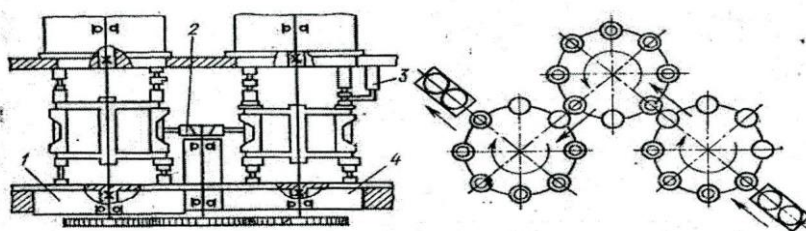




120- рasm. Роторли автомат схемаси

Yuklovchi tashish rotori bunkerlar, novlar, orientirlash mexanizmlaridan tuzilgan. Yuklash rotori ishlov beriladigan narsani ishlov beruvchi rotor pozitsiyalariga chiqarib beradi. Zagotovka 11 zonada rotor 1 ning tashuvchi yuklash transpartyoridan val 3ga o'tkazilgan ish rotori 14 ga uzatiladi. I zonada ish rotori aylanganda zagotovkaga ishlov beriladi, IV zonada esa oluvchi tashish rotori 13 ko'tarib turuvchi organlar 2 va 9 vositiasida zagotovkani oladi. Organlar 2 va 9 ni tishli g'ildiraklar 5, 6, 7 aylantiradi.

III zonada bloklar 10 ga mahkamlangan asboblalar almashtiriladi. Rotor aylanganda polzunlar 4, 11 qo'zg'almas kopirlar 8 va 12 ta'sirida bloklarni harakatlantiradi. Sovuqlayin shtamplash liniyasi rotorning sxemasi (121-rasm) (presslash rotori 1, tashish rotori 2, elektr shchup 3 va tekshirish rotori 4 ni o'z ichiga oladi).



121- рasm. Совуқлайин штамплайдиган роторли автомат схемаси

### Nazorat savollari:

1. Metall kesish jihozlari ishini avtomatlashtirish uchun stanoklar ish organlari harakatini boshqarishning qanday sistemalari qo'llaniladi?
2. Tirakli boshqarish sistemalari deb nimaga aytiladi?
3. Kopirli boshqarish sitemalari qanday bo'ladi?
4. kulachokli taqsimlash vali bilan boshqarish sistemalari qanday ishlatiladi?
5. Sonli programma yordamida boshqarish sistemalaridan qanday foydalaniladi?
6. Mehanizatsiyalashtirilish va avtomatlashtirilish darajasining miqdoriy bahosi nima bilan aniqlanadi?
7. Asosiy va yordamchi ko'rsatgichlar sistemasi bilan nima aniqlanadi?
8. Avtomatlashtirish darajasi sikli nimalarga bo'linadi?
9. Ish va ekspluatatsion darajalar nima?
10. Avtomatlashtirishning sikl darajasi nimaga teng?
11. Avtomatlashtirishning ish darajasi nimaga teng?
12. Programma yordamida boshqarish deganda nima tushiniladi?
13. EHM oldindan tuzilgan programma bo'yicha qanday liniya ishini tashkil etadi?

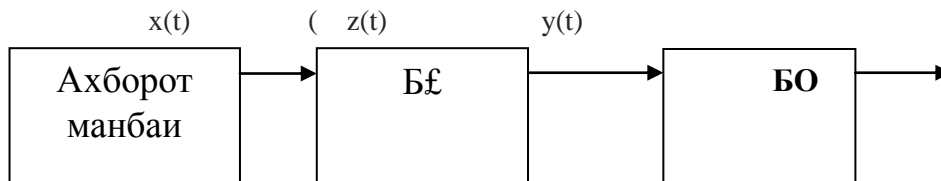
## 5-Mavzu: Avtomatik boshqarish tizimlarining elementlari

1. Avtomatik tizim va uning turlari.
2. Datchiklar va ularning turlari.
3. Rele, ijrochi elementlarga kuchaytirgichlar.
4. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish usullari.

*Avtomatik tizim* texnologik jarayon yoki jihozni odam ishtirokisiz berilgan dastur asosida boshqarishga qaratilgan qurilmalar majmuisiga aytiladi.

Har qanday avtomatik tizim (AT) qaerda qo‘llanilishidan qat’iy nazar *ikkita asosiy qism*dan tashkil topgan: boshqarish ob’ekti (BO) va boshqaruvchi qurilmasi (BQ) dan;

Uning funktsional sxemasi 3.1 rasmda keltirilgan.



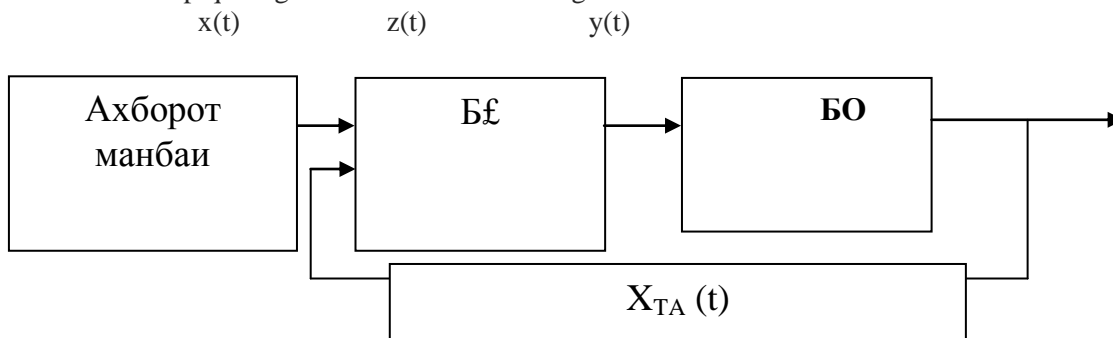
### 3.1 rasm

Bunda  $x(t)$  – axborot manbaidan kelayotgan kirish signali.

$Z(t)$  – BQ ishlab chiqqan boshqaruvchi ta'sir.

$U(t)$  – chiqish signali.

*Avtomatik tizim ochiq va yopiq bo'lishi* mumkin. Ochiq AT yuqorida ko'rilgan funksional sxema bo'la oladi. Yopiq AT ga misol 3.2 rasmda berilgan.



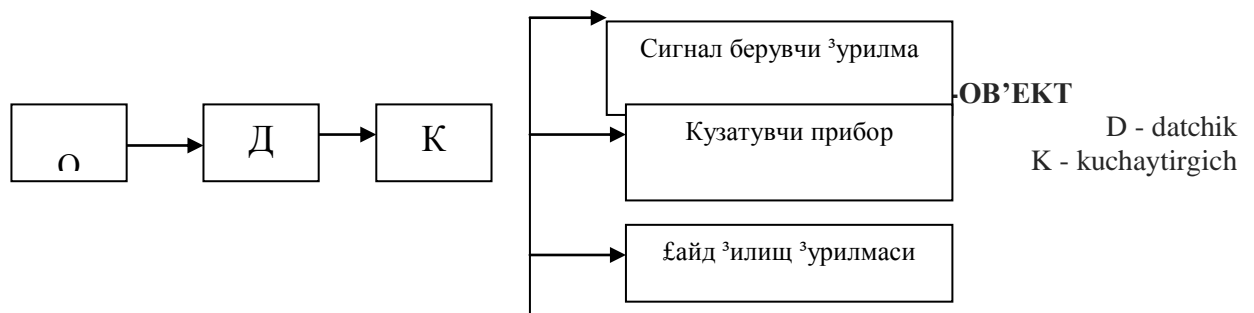
3.2 rasm

*Avtomatik tizimlar ob'ekt bajaradigan vazifasiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:*

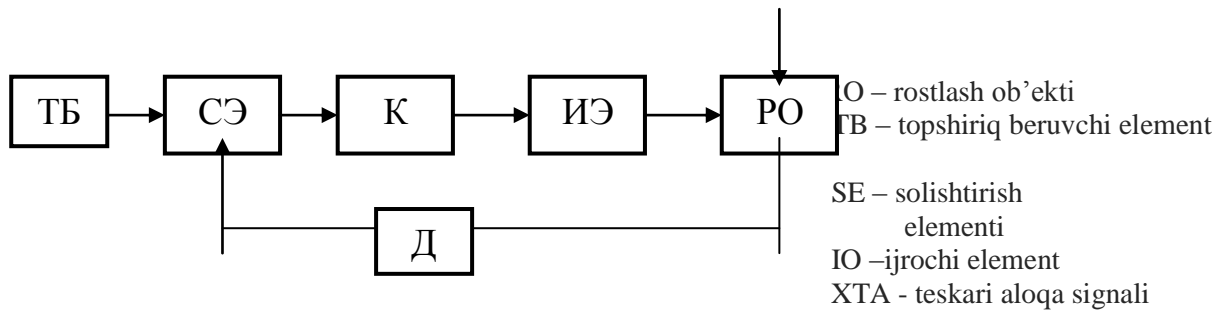
1. Avtomatik nazorat qilish tizimi (ANT)
2. Avtomatik rostdlash tizimi (ART)
3. Avtomatik kuzatish tizimi (AKT)
4. Avtomatik boshqarish tizimi (ABT)
5. Adaptiv moslashuvchan tizimi (AMT)

ANT – har xil fizik kattaliklarni avtomatik nazorat qilish uchun qo'llaniladi. Undan tashqari boshqariladigan ob'ektdan kerakli ma'lumotlarni olishda ham ishlatiladi (3.3 - rasm).

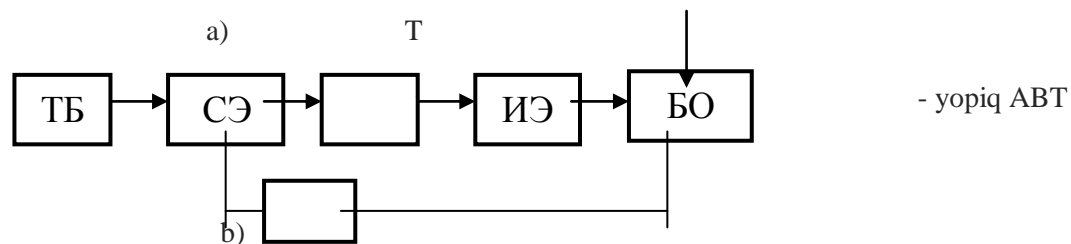
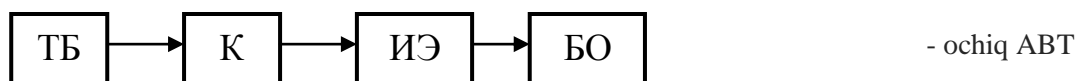
ART – ob’ektni tavsiflovchi roslanuvchi fizik kattalikni oldindan belgilangan qiymat chegarasida o’zgarishini avtomatik tarzda ushlab turadi (3.4 rasm). ABT – ob’ektni avtomatik boshqarishni ta’minlaydi (3.5 rasm). Ular ochiq va yopiq boshqarish tizimlarga bo’linadi. Teskari aloqa berik boshqarish tizimida jarayonni barqarorlashtirish uchun qo’llaniladi (3.5 – rasm, b) AKT da kirish signali belgilangan aniqlikda chiqish signaliga qayta ishlab chiqariladi. Bunda kirish signalini qanday o’zgarishi oldindan noma’lum bo’ladi. Bunga misol qilib ob’ektning holatini uzoq masofadan boshqarishni olish mumkin.



3.3 rasm ANT



3.4 rasm art



3.5 rasm ABT

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishning eng muhim omillaridan biri texnologik jarayonni va agregatlarning ishlashini doimo nazorat etib turishdir. Bu maqsadda boshqariladigan obyektning holatini *avtomatik tarzda o'lchab turadigan avtonazorat - avtomatik o'lchagich (datchik)* lardan foydalaniladi. *Datchiklar bu, o'lchanadigan kattalikni boshqa kattalikka aylantirib beradigan qurilmadir.*

Turli fizik kattaliklar ( $x$ ) ni elektr kattaliklari ( $u$ ) ga aylantiradigan datchiklarni ko'rib chiqamiz. *Elektr kattaliklari kuchlanish, tok kuchidir.*

*Sezgir elementlar - datchiklar* kirish kattaligi  $x$  buyicha 3 ga bo'linadi: mexanik, issiqlik, optik.

Chiqadigan kattalik bo'yicha parametrik ( $u = R, L, S$ ) va generatorli ( $u = U, I$ ).

*Parametrik datchiklar energiya manbai talab etadi, generatorli datchiklar esa o'zi tok ishlab chiqaradi.*

Ko'pincha datchiklarning chiqish signallari juda kichik bo'ladi. Bunday hollarda datchiklarda kuchaytirgichlardan foydalaniladi. Agar kuchayish koeffitsiyenti  $K = \Delta U_{\text{chiq}} / \Delta U_{\text{kir}} < 10$  bo'lsa bu holda oddiy bir kaskadli tranzistorli kuchaytirgichlardan foydalaniladi. Agar  $K > 10$  bo'lsa (integral sxemali) ko'p kaskadli kuchaytirgichlardan foydalaniladi. Integralli kuchaytirgichlar sifatli, gabariti, massasi va tannarxi kichik bo'ladi.

Agar elektrik bo'lmagan kattalikni elektrik kattalikka aylantirib berish boshqarishning raqamli qurilmasi bilan amalga oshirilsa unda o'zgartirgichning tarkibiga analog-raqamli o'zgartirgich (anologo-sifrovym preobrazovatelem - ASP) o'rnatiladi.

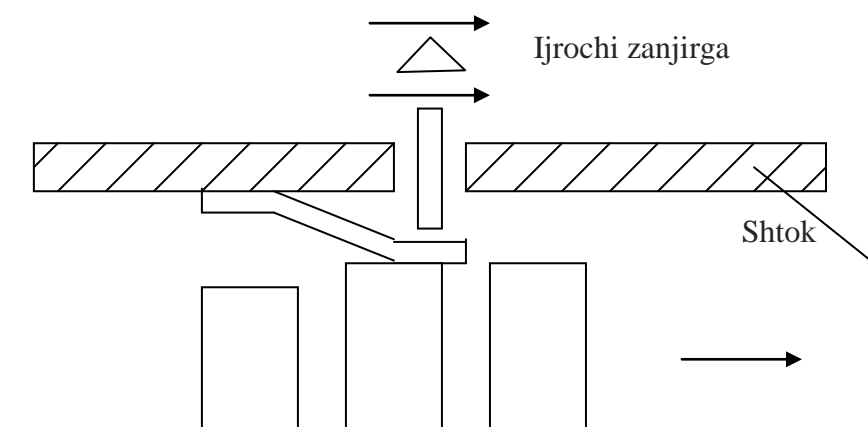
Shunday qilib umumiy holda *elektrik bo'lmagan kattalikni elektrik kattalikga aylantirib beruvchi o'zgartirgich* tuzilishi quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi:

1. Datchikdan;
2. O'lchov zanjiridan;
3. Kuchaytirgichdan;
4. Analog-raqamli o'zgartirgichdan.

### Kontaktli datchiklar

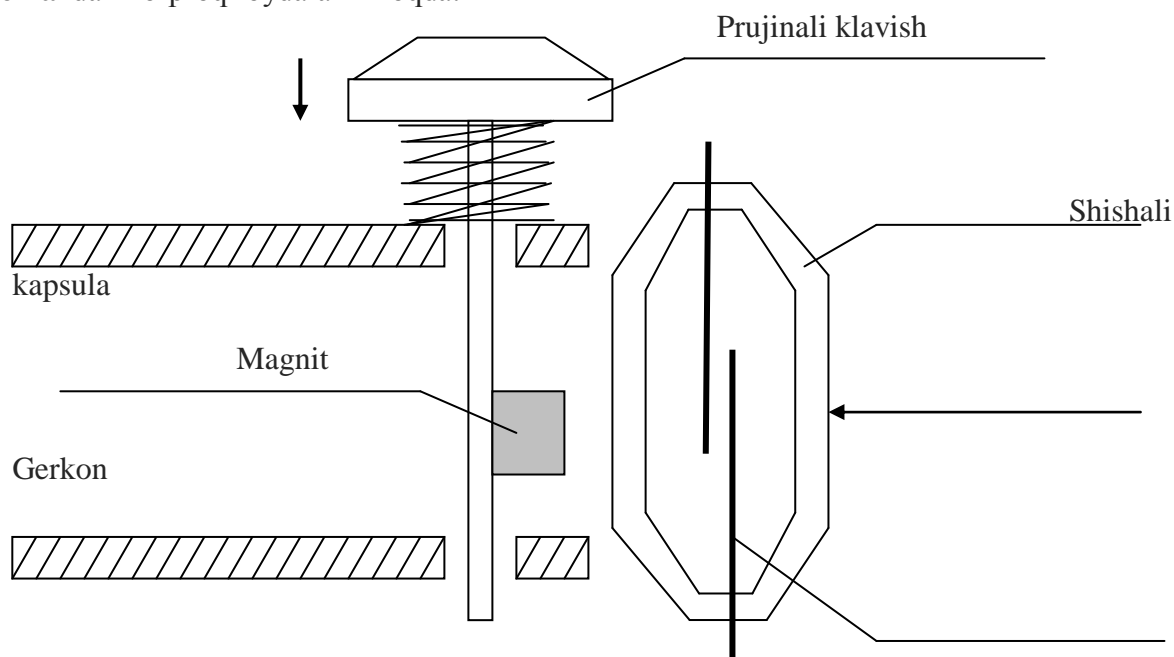
*Kontaktli datchiklar diskret o'lchamlarni mexanik harakatlarga aylantirish uchun xizmat qiladi, datchiklarga beriladigan signallarni mexanik harakatga aylantiradi.* Kontaktli datchiklar avtomatik sistemadagi detallarning o'lchamlarini o'lchashda keng qo'llaniladi.

Quyidagi konstruksiyada konveyerdagi detallarning o'lchamini kontaktli datchik usulida nazorat etish ko'rsatilgan.



1-rasm. Detailarning o'lchamini kontaktli datchik usulida nazorat etish.

Sxemadan ko'rinib turibdiki, konstruksiyaga aniq vazifa qo'yilgan, biroq uning aniq ishlashi kontaktning sifatiga bog'liq. Chunki kontakt turli og'ir sharoitlarda: tajovvuzkor muhitda, ya'ni korroziya keltirib chiqadigan muhitda, changda, katta namlikda ishlashi mumkin. Shuning uchun keyingi vaqtlarda germetiklangan magnitli boshqaruvli kontaktlar – **gerkonlardan** ko'proq foydalanilmoqda.



Ferromagnit

Kontaktlar

2-rasm. Gerkonli datchik. Datchik ostida

#### Rezistorli datchiklar

Rezistorli datchiklar o'zgaruvchan va o'zgarmas tokda ishlaydi. Ular quyidagi turlarga bo'linadi.

1. Potensiometrik (reostatli)
2. Burchakli
3. Tenzometrik
4. Termovarshilikli

Potensiometrik datchiklar bir va ikki taktli bo'ladi.

#### Avtomatik liniyalar

Avtomatik liniyalar bu metallarga ketma-ket ishlov beruvchi dastgoxlar majmuasidir.

Avtomatik liniyalarga dastgoxlar tanlashda ularning ish unumdorligi, mustaxkamligi, narxi, mobilligi (xarakatlanuvchanligi), xizmat ko'rsatuvchi personallar soni xisobga olinadi.

Zamonaviy ishlab chiqarishda dastgoxlarimiz ish unumdorligini yuqoriligini va xizmat ko'rsatuvchi personallarning kamaytirilishi kabi ko'rsatkichlar asosiy ishlar xisoblanadi.

Avtomatik liniyalarga jixozlar tanlashda quyidagi asosiy omillar xisobga olinadi.

1. Yillik ishlov beriladigan detallar soni.
2. Detallarga ishlov berishning eng qulay texnologik jarayonini tanlash.
3. Detalning shakli va o'lchamlari
4. Detalning materiali va massasi
5. Detal yuzasiga ishlov berishning shakli va o'lchamlari.
6. Detalga ishlov berishning texnik sharti va sifati.

Ishlov beriladigan detalning tavsifiga ko'ra texnologik jarayonning eng maqul varianti, ya'ni texnologik operatsiyalar ketma-ketligi tanlanadi.

Detalning materialiga, qattiqligiga, ishlov beriladigan yuzasining o'lchamiga, ish taktiga ko'ra ishlov berish rejimi o'rnatiladi.

Avtomatik liniyalar silindirik detallarga (vallar, vtulkalar va xalqalar va x.k.), korpuslarga (silindirlar blogi, uzatmalar qutisi va x.k.), tishli g'ildiraklarga murakkab shakildagi detallarga, tunuka materiallariga ishlov berish uchun tashkil etiladi.

*Jixozlarning dastgox tavsifiga ko'ra avtoliniyalar quyidagi turlarga bo'linadi.*

- bir va xar xil tipli dastgoxlardan tashkil topgan *universal* dastgoxlar liniyalari:

- maxsus yoki maxsus va universal dastgoxlardan tashkil topgan *maxsus* dastgoxlar liniyasi:

- asosan korpus detallariga ishlov berishga mo'ljallangan *agregat* dastgoxlari Avtomabillar silindrlar blogi va kallagi xamda uzatmalar kutisi iniyasi.

- aniq bir detallarga bitta stanokda turli xil operatsiyalar bilan ishlov berishda qo'llaniladigan kombayn-dastgoxlar:

- butun ishlab chiqarish sikillarini bajaradigan (m: porshen, porshen xalqalari va barmoqlari ishlab chiqaradigan) avtomatik liniyalar va x.k.

Detallarga mexanik ishlov beradigan avtomatik liniyalar tarkibiga quyidagi jixoz va kurilmalar kiradi.

1. Texnologik operatsiyalarni bajaradigan metall qirqish dastgoxlari, avtomatlari va agregatlari:

2. Ishlov berishda detalni tutib turish va qayd etish mexanizmlari.

3. Detailarni stanokdan stanokgacha va ortish joyigacha tashiydigan transportlar (transpartyorlar):

4. Detalga ishlov berish pozitsiyasini o'zgartiruvchi burish mexanizmi:

5. Detallarni yuklash yoki to'plab, ishlab chiqarishning keyingi bosqichlariga jo'natish qurilmasi:

6. Metall qirindilarni tozalash qurilmasi:

7. Detallarni nazorat qiluvchi va navlarga ajratuvchi asbob va apparatlar.

8. Boshqaruv apparati.

*Datchiklar AT ning elementi hisoblanadi.*

*Datchik (o'zgartirgich, sezgir element) deb nazorat qilinadigan yoki rostlanadigan kattalikni (kirish signalni) masofaga uzatish uchun hamda qulay bo'lgan chiqish signaliga o'zgartirib beradigan qurilmaga aytiladi. Datchik AT ning sezgir elementi hisoblanadi. U chiqish signalining turiga ko'ra elektrik, gidravlik, pnevmatik hamda mexanik signallar ishlab chiqaradigan turlarga bo'linadilar. Biz asosan elektrik datchiklar bilan tanishamiz. Ushbu datchik elektr bo'lmagan (noelektrik) kattalikni elektr katalikka o'zgartirib beradi.*

*Elektrik datchiklarning ikki turi mavjud. Ularga parametrik va generator datchiklar kiradi.*

Parametrik datchik nonelektrik kattalikning o'zgarishini elektr zanjiri parametrini o'zgarishga aylantirib beradi. Masalan, aktiv qarshilikni, induktiv qarshilikni, sig'im qarshilikni va xokazo. Ushbu datchiklarga tenzometrik, sig'im, induktiv, qarshilik termometrlari hamda potensiomertik datchiklari kiradi. Bu datchiklarda elektr zanjirning aktiv, reaktiv, sig'im qarshiliklari o'zgarishi mumkin. Bu esa zanjirdagi tokning qiymatini o'zgartiradi.

Generator datchik nonelektrik kattalik o'zgarishini elektr yurituvchi kuchning (EYUK) o'zgarishiga aylantirib beradi. Bu datchikka misol qilib fotoelektrik, p'ezeoelctrik kabi o'zgartkichlar hamda termoparalar va taxogeneratorlar kiradi.

Datchikning asosiy tavsifiga uning statik tavsifi, sezgirligi kiradi.

Kontakt datchiklarga yo'l datchiklari kiradi. U surilishni elektr impuls signaliga o'zgartirib beradi. Bu datchik normal yopiq (NYO) va normal ochiq (NO) kontaktlardan iborat. Surilish ma'lum qiymatga etganda datchik kontaktlari ulanib yoki uzilib elektr zanjirida signal xosil bo'ladi.

Potensiomertik datchik mexanik surilishni reostatning aktiv qarshiligi o'zgarishiga asoslangan. Bunda reostat surilgichi boshqararilayotgan ob'ekt mexanizmi bilan bog'langan holda bo'ladi.

Tenzometrik datchik qattiq jismlarning elastik deformatsiyasini (cho'zilishi yoki siqilishi hamda egilishi va buralishi momentlarini) o'lchash uchun qo'llaniladi. Bunday deformatsiya qiymati 1 mm dan 10 mm gacha o'zgarishi mumkin. Nixrom sim aktiv qarshiligi o'zgarishiga uning ko'ndalang kesimi o'zgarishi sabab bo'ladi.

Tenzodatchik ingichka nixrom yoki konstantan spiral sim bo'lib, ikki tomondan yupqa qog'oz bilan elimlangan bo'ladi.

Induktiv datchik mexanik surilishni elektr zanjirining induktiv qarshiligini o'zgarishiga asoslangan. Nazorat qilinadigan kattalik induktiv datchik yakori bilan bog'liq bo'lib, yakor surilishi bilan o'zak va yakor orasidagi oraliq (masofa) o'zgaradi. Natijada g'altak induktivligi va induktivlik qarshiligi o'zgaradi.

Kondensator datchik kondensatordagi sig'imni o'zgarishiga asoslangan. Bunda kondensator qatlamlari orasidagi masofa o'zgarishi yoki uning foydali yuzasi o'zgarishi bilan kondensatorning sig'imi o'zgarib, elektr zanjirdagi sig'im qarshiligi o'zgaradi. Sig'im formulasidan buni yaqqol ko'rish mumkin.

E - dielektrik ko'effitsenti.

S – aktiv yuza.

$$S = \frac{ES}{4\pi x} \quad x - \text{qatlamlar orasidagi masofa.}$$

P'ezeoelektirik kuch datchigi p'ezeoelctrik effektiga asoslangan. Bunda ba'zi dielektrik materiallar kvvars, titanat bariy kabilardan tayyorlangan plastinkaga kuch ta'sir etganda (siqilganda, egilganda, cho'zilganda) uning qarama - qarshi qirralarida elektrostatik zaryadlar xosil bo'ladi. Kuch plastinkadan olinganda bu zaryadlar yo'q bo'ladi. Buni to'g'ri p'ezeoeffekt ham deyiladi.

Teskari p'ezeoeffektda esa plastinkaga tok berilganda unda deformatsiyalanish (cho'zilish, siqilish va boshqalar) bo'lishi kutiladi.

P'ezeoelctrikdagi elektr yurituvchi kuchni aniqlash formulasi quyidagicha

$$U = q \cdot t \cdot P \cdot n$$

Bunda q – p'ezeoeffekt ko'effitsenti:

t – plastinkaning qalinligi;

P - siqish kuchi;  
n – plastinkalar soni;

### RELE VA UNING TURLARI

Rele avtomatik qurilma elementi bo'lib, unga tashqi fizik xodisalar ta'sir etganda chiqish kattaligi oxirgi qiymatini sakrash tarzida qabul qiladi.

Rele materiallar fizik kattaliklari ta'sirini yoki uning tavsifini o'zgarishini sezadi. Masalan, akustik rele – tovush tebranishlari chastotasini, akustik bosim yoki yutilish koeffitsenti va qaytarish koeffitsentining o'zgarishini sezadi.

Mexanik rele – siljish, tezlik, bosim, tebranishlar amplitudasini o'zgarishini sezadi.

Issiqlik rele – temperatura, issiqlik oqimi o'zgarishini sezadi.

Elektr rele – tok kuchi, kuchlanish, elektr tebranishlar chastotasini o'zgarishini sezadi.

Optik rele – yoritilganlik, yorug'lik tebranishlari chastotasini o'zgarishini sezadi.

Releda ta'sirga bog'liq xolda zanjirni tutashtiradigan yoki ajratadigan kontaktlari bo'ladi.

### IJROCHI ELEMENTLAR

*Ijrochi element avtomatik tizimida boshqarish signallarini mexanik (aylanma va ilgarilanma) harakatga o'zgartirib beradigan qurilma* bo'lib, boshqarish vositalarning oxirgi zvenosi xisoblanadi. Ular energiya turiga ko'ra quyidagi guruxga bo'linadilar: elektrik, pnevmatik, mexanik va gidravlik ijrochi elementlar.

Avtomatik tizimlarda ijrochi elementlar sifatida o'zgarmas tok elektrodvigatellari va ikki fazali o'zgaruvchan tok asinxron elektrodvigatellari qo'llaniladi hamda elektromagnit muftalar, porshenli va membranali gidravlik va pnevmatik yuritmalardan foydalaniladi. SHuningdek, uzlukli (diskret) kichik surilishlarni amalga oshirish uchun qadamli elektrodvigatellar qo'llaniladi.

Ijrochi elementlarga quyidagi talablar qo'yiladi; yuqori ishonchlilik, boshqaruvchi signalning yuqori aniqlikda ishlashi, ishga tushish tezligining yuqoriligi, foydali ish koeffitsentining yuqori bo'lishi, narxi arzonligi hamda o'lchamlari va massasi kichikligidir. Gidravlik ijrochi elementni ko'rib chiqamiz. Uning sxemasi 6.1 rasmda berilgan.

#### Mustahkamlash uchun savollar:

1. Datchiklarning ahamiyatini ayting?
2. Datchiklar turlariga misollar keltiring?
3. Datchiklar tuzilishini ayting.
4. Datchiklar ishlashini tushuntirib bering.
5. Avtomatik liniyalar deb nimaga aytiladi?

#### Tayanch so'z va iboralar:

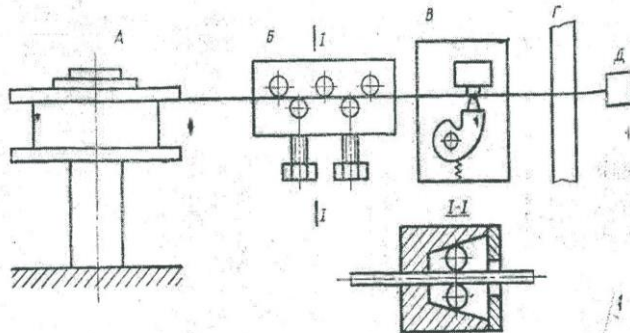
<b>Datchik</b>	- o'lchanadigan kattalikni boshqa kattalikka aylantirib beradigan qurilma.
<b>Kontaktli datchik</b>	- diskret o'lchamlarni mexanik harakatlarga aylantirish uchun xizmat qiladi.
<b>Gerkon</b>	germetiklangan magnitli boshqaruvli kontakt.
<b>Avtomatik liniya</b>	- ketma-ket ishlov beruvchi dastgohlar majmuasi



### **Mavzu-6 Buyumlarni texnologik jihozlarga yuklash, mahkamlash va olish ishlarini avtomatlashtirish**

1. Avtomatik yuklashning ahamiyati. Avtomatik yuklash qurilmalarini turiga, konstruktiv tuzilishiga va ish siklining vaqtiga qarab klassifikatsiyasi.
2. Buyumlarni fazoda orientatsiyalash. Orientatsiyalash usullari va texnik vositalari. YUklash qurilmalari.
3. Magazinli, bunkerli, magazin-bunkerli yuklash qurilmalari (BYUQ), ularning tiplari. BYUQning elementlari; magazin va tuplagichlar, yig'gichlari, ta'minlagichlari, uzgichlari, tutqichlari, oqim bo'lgichlar va surgichlari. Orientatsiya qilish mexanizmlari. Navlash. Buyumlarning orientatsiyalash murakkabligi asosida tasnifi.
4. Vibratsion BYUQning mahsuldorligi. YUklash va tashish operatsiyalarini bajarayotgan robotlar, avtooperatorlar, aravachalar va omborchalar yordamida avtomatlashtirish

Ko'plab va yirik seriyalab ishlab chiqarishda zagotovkaning shakli, turi va o'lchamiga mos maxsus qurilmalar yaratiladi. Seriyalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda turli zagotovkalarining har biriga moslab tezda qayta sozlashga imkon beruvchi universal sozlash qurilmalaridan foydalani ladi. O'ralgan zagotovkalar (bunt-g'altakka o'ralgan sim yoki lenta va har xil kesimli prokat); chiviq zagotovkalar (chiviqlar, polosalar); donali zagotovkalar (quyma, shtampovka, chala fabrikat, chiviq va boshqalar); kukun zagotovkalar (press-kukunlar, granularlar va hokazo) bo'ladi. O'ralgan materiallarni stanokka qo'yishdan avval ular karetkada shaxmat tartibida joylashtirilgan shtiftlar, taroqlar, roliklar yoki dyuzlar orasidan yoxud aylanuvchi bukik trubka orqali tortib o'tkazib to'g'rilanadi. 52-rasmda stanokni o'ralgan materiallar bilan ta'minlash sxemasi ko'rsatilgan.



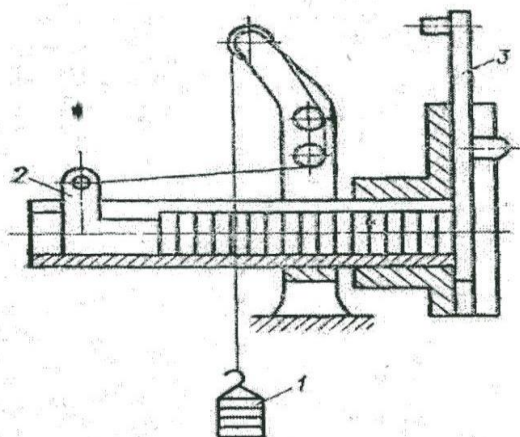
52- расм. Станокни ўралган материал билан таъминлаш схемаси

Sim qo'lda yoki ko'tarish qurilmasi yordamida moslama A ga qo'yiladi. Simning uchi simni to'g'rileydigan qurilma B, simni uzatadigan qurilma V, moslama G orqali o'tkaziladi va avtomat D ning ish zonasiga kiritiladi. To'g'rilo'vchi qurilmani rostlasa bo'ladi. Uzatuvchi qurilma kulachok, kulisa yoki krivoshipdan qaytma-ilgarilama harakat oladi. Siquvchi moslama G siqmay turgan paytda sim ish zonasi tomon harakatlanadi. Keyin moslama simni siqadi, uzatuvchi mexanizm esa dastlabki vaziyatiga qaytadi. Stanokni lenta material bilan ta'minlash sxemasi 38-rasmda ko'rsatilgan. Mashinalarni donali zagotovkalar bilan turli qurilmalar ta'minlab turadi. Turli vazifalarni bajaradigan ko'p sonli yuklash qurilmalari ishlab chiqilgan va sanoatga joriy etilgan. Yuklash qurilmasining struktura sxemasi qismlar yoki to'liq tarzda quyidagi maqsadli mexanizmlarni o'z ichiga oladi: magazinlar, bunkerlar, yig'gichlar, nov-ta'minlagichlar, uzgichlar, titkichlar, oqim bo'g'gichlar, surgichlar, kerakli joyga (adresga) eltkichlar, kantovatelar, itqitkichlar, qotirib qo'yuvchi va qisuvchi mexanizmlar. Ta'minlash mexanizmini har bir funksional elementlar aniq bir operatsiyani bajaradigan ya'ni aniq maqsadli vazifaga ega. Yuklash qurilmalari ikki asosiy turga: yarim avtomatik va avtomatik yuklash qurilmalariga bo'linadi. Yarim avtomatik yuklash qurilmalari detalni faqat vaqt bo'yicha joylaydi, makon bo'yicha esa uni ishchi qo'li bilan joylaydi. Yarim avtomatik yuklash qurilmalariga xos element magazin bo'lganidan bunday qurilmalar magazinli yuklash qurilmalari

deb ataladi. Ta'minlash mexanizmlarining ayrim elementlarini va ularning mumkin bo'lgan birikmalarini ko'rib chiqamiz.

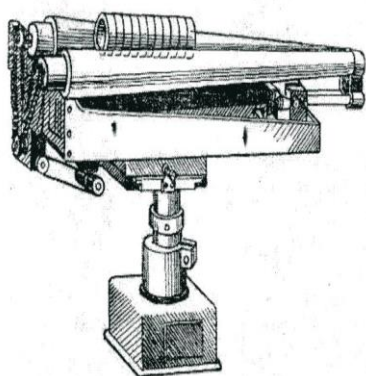
Texnikada magazin-bir turdagi donali buyumlar joylanadigan idish, moslama yoki bir korpusda birlashgan bir tipdagi elementlar to'plami.

Magazinli yuklash qurilmasi yig'gich, uzgich va ta'minlagichdan tuzilgan; yig'gichga detalni ishchi qo'lda qo'yadi, uzgich detalni bittalab uzatib turadi, ta'minlagich esa detalni ish zonasiga jo'natib turadi. Magazinlarning novli, trubali, shtirli, jo'vali tebranma va boshqa tiplari mavjud. Gorizontaal truba magazinli mexanizm (53-rasm) quyidagicha ishlaydi.



53- рasm. Магазинли юклаш курил-  
масининг схемаси

Surgich 2 ning quloqchasi mexanizm trubasining bo'ylama kesigiga kiradi, shunda yuk 1 zagotovkani uzgich 3 ga uzatadi. Uzgich ayni vaqtda ta'minlagich vazifasini ham o'taydi. Zagotovka ta'minlagichni yuritma yordamida pastga surish yo'li bilan uzatiladi. Magazinli yuklash qurilmasining yana bir tipi (54-rasm) podshipniklar halqalarini avtomatning ish zonasiga uzatish uchun ishlatiladi.

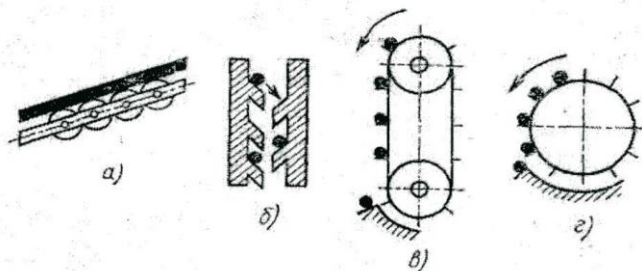


54- рasm. Икки жували  
юклаш курилмаси

Magazinli yuklash qurilmalarida zagotovkalarining majburiy va o'z-o'zidan uzatilish sistemalari ko'zda tutilgan. 55-rasmda zagotovkalar o'z-o'zidan uzatiladigan magazinli qurilmalar sxemalari ko'rsatilgan. Yassi sirtli zagotovkalarni uzatish uchun rolikli qiya transportyordan (55-rasm,a), valik tipidagi detallarni uzatish uchun kaskadli (55-rasm,b), zanjirli (55-rasm,v) yoki diskli (55-rasm,g) magazinlardan foydalaniladi. Avtomatik yuklash qurilmalari detallarni vaqt bo'yicha ham, makon bo'yicha ham o'zi joylaydi.

Bunday qurilmalarning o'ziga xos tomonlari, ularda u yoki bu tipdagi bunkerning borligidadir. Bunday qurilmalar bunkerli qurilmalar deyiladi.

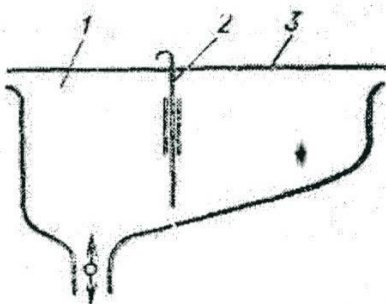
Sochiluvchan materiallarni idishsiz saqlashga mo'ljallangan, yukdan o'zi bo'shaydigan idish bunker deyiladi. Yukdan o'zi bo'shashishi



55- расм. Заготовкalar ўз-ўзидан узатиладиган магазин-ли қурилмалар

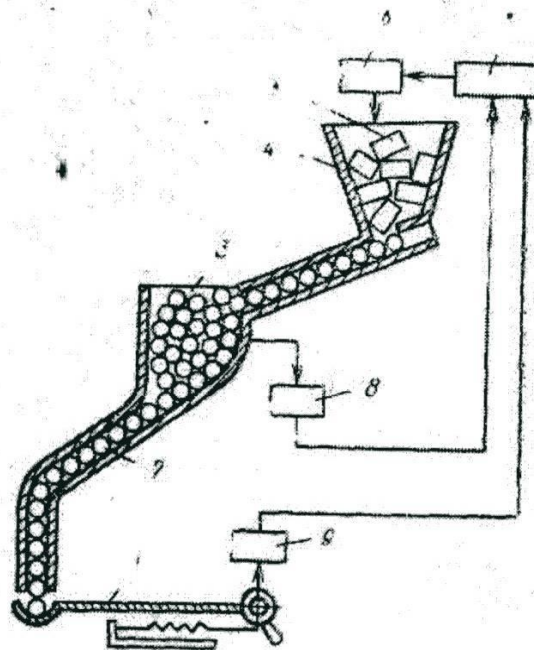
uchun ko'pincha bunker pastki qismining devorlari qiya qilib ilinadi.

Materialning chiqishini rostlash uchun bunkerning pastki qismiga zatvorlar va ta'minlagichlar qo'yilgan. Zamonaviy bunker yuqori darajada avtomatlashtirilgan agregat bo'lib, unda yukning oritilishi va bo'shatilishini boshqarish hamda bunkerning to'lish darajasini kontrol qilib turadigan qurilmalar va boshqa zarur elementlar bor. *Bunker texnologik jarayonni avtomatlashtirish vositasi* sifatida keng qo'llaniladi. Bunker sferik, silindrik va konussimon shaklda bo'lib, po'lat-aluminium qotishmalari va polimer materiallardan ishlanadi. Oziq-ovqat mahsulotlari uchun bunkerlar zanglamaydigan po'latdan tayyorlanadi. Bunkerning ichki yuzasi silliq bo'lishi lozim. Bunkerning sig'imini oshirish maqsadida ko'pincha qo'shimcha bunker 3 (56-rasm) o'rnatiladi.



56- расм. Қўшимча бункер-ли бункер схемаси

57- расм. Станокнинг иш зонасига донали заготовкalarни узатиб турадиган автоматик қурилма схемаси



Zagotovkalar avval qo'shimcha bunkerga yig'ib olinadi, keyin zaslonka 2 ni ochib asosiy bunker 1 ga o'tkaziladi. Zagotovkalar uyub oritladigan bunkerli yuklash qurilmalari bunkerdan va detalni kerakli vaziyatda qo'yish (orientirlash) olish mexanizmlaridan tuzilgan. Detallarni bir necha o'qqa nisbatan orientirlash zarurligi bunkerli yuklash qurilmasini murakkablashtiradi hamda qo'shimcha orientirlash mexanizmi kirtishga to'g'ri keladi. Bundan tashqari, ba'zan

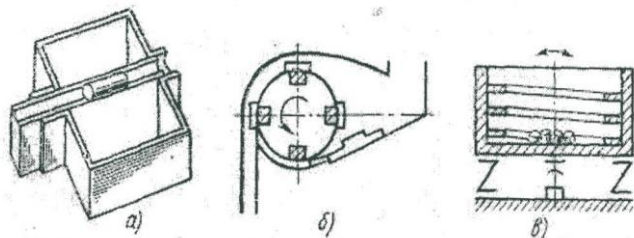
bunkerning to'lib-toshib ketishini, detallarninng tiqilib qolishini tekshiruvchi mexanizmlar ham kiritiladi.

Orientirlash va detallarni qamrab ushlab mexanizmlari bu *bunkerli yuklash qurilmalarining turli xillari: diskli, trubali, tebranma, sektorli va boshqa turlari mavjud*. Bunkerli yuklash mexanizmining sxemasi 57-rasmda ko'rsatilgan. Detallar 5 bunker 4 ga solinadi va ular makonda dastlabki orientirlangandan so'ng yig'gich 3 ga tushadi. Yig'gich orientirlangan zagotovkalarining uzluksiz uzatib turilishini ta'minlaydi. Zagotovkalar nov 2 bo'ylab ta'minlagich 1 ga keladi. Ta'minlagich detalni stanokning qisish qurilmasiga yoki boshqa funksional mexanizmga uzatadi. Boshqarish sistemasi

Qurilmalar 6,7,8,9 yordamida zagotovkalarining bir xil vaqt oralig'ida uzatib turilishini ta'minlaydi. Bunkerli yuklash qurilmalarida zagotovkalar faqat majburiy uzatiladi. 58-rasmda bunkerli yuklash qurilmalarida zagotovkalar uzatilishining ba'zi sxemalari keltirilgan. Zagotovkalar qaytma-ilgarilama sikl bo'yicha (58-rasm, a) bunkerga uyub joylanadi. Orientator-titkich bunker ichida pastga va yuqoriga harakatlanib, buyumlarni qamrab ushlaydi, orientirleydi va ta'minlagich noviga uzatadi. Yassi zagotovkalarni yuklashda (58-rasm, ) magnitli qamragichlari bor majburiy aylanma harakatlantiriladigan diskli moslamadan foydalaniladi.

Disk aylanganida pastki magnit yassi zagotovkani tortib olib, uni aylantiradi va ta'minlagich noviga uzatadi. Magnitli diskka zagotovkalar bunkerdan nov orqali keladi. Keyingi paytlarda bunkerli tebranma yuklash qurilmalari keng qo'llanilayotir (58-rasm,v). Zagotovkalar tebranma bunkerga solingandan so'ng bunker bilan birga tebranib, ta'minlagichga tushadi.

Zagotovkalar yuklangan bunkerni elektromagnitli yuritma prujinalar orqali tebratadi. Tebranma bunker sferik segment, kesik konus yoki silindr shaklida bo'lishi mumkin. Spirallarga o'rnatilgan orientirlovchi plastinalar tartibsiz yuklangan zagotovkalarni ish zonasiga aniq bir vaziyatda yo'naltirib turadi. Ba'zan taxlama yuklash qurilmalari yuklash qurilmalarining ayrim turiga ajratiladi. Bunday qurilmalarda ham, magazinli qurilmalardagi kabi zagotovkalar bir-birining ustiga qo'lda taxlanadi.

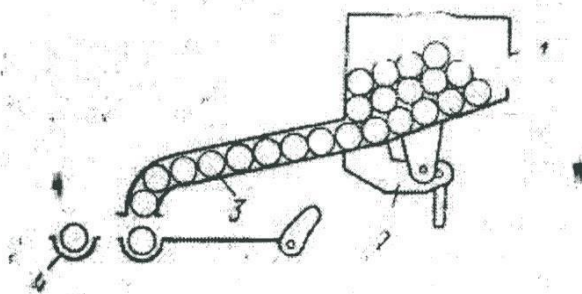


58-ра см. Қайтма-илгариллама (а), магнитли (б), тебранма (в)  
бункерли юклаш қурilmalarining sxemalari

58-rasm. Qaytma-ilgarilama (a), magnitli (d), tebranma (v)  
bunkerli yuklash kurilmalarining sxemalari.

Qurilma (59-rasm) idish 1, qamragich 2, ta'minlagich 4 va yig'gich 3 dan tuzilgan. Idishning pastki qatoridagi zagotovkalar qamragich yordamida yig'gichga, u erdan ta'minlagich va avtomatning ish zonasiga tushadi.



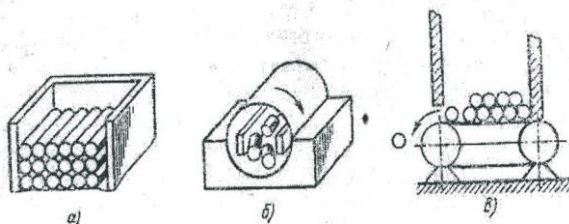


59- rasm. Taxlama yuklash qurilmasi

59-rasm. Taxlama yuklash qurilmalarining tiplari:

a-yuk o'zi yuklanadigani; b-yuk qisman o'zi yuklanadigani; v-yuk majburiy yuklanadigani

Taxlama yuklash qurilmalari yuk o'zi yuklanadigan, qisman o'zi yuklanadigan va majburiy yuklanadigan bo'ladi. 60-rasm,a da yuk o'zi yuklanadigan taxlama yuklash qurilmasi ko'rsatilgan. Val tipidagi zagotovkalar o'z og'irligi ta'sirida pastga tushadi va ta'minlagich qamragichiga keladi. YUklash paytida zagotovkalar oldindan orientirlangan bo'ladi. Qisman o'zi yuklanadigan qurilmalarda (60-rasm,b) zagotovkalar plastinalari bor trubaga solinadi. Truba aylanganda zagotovkalar truba bo'ylab kesikka tomon suriladi, u erdan ta'minlagichning qamragichiga tushadi. YUk majburiy yuklanadigan sxemada zagotovkalar taxlami bunkerga joylanadi va zagotovkalarining pastki qatori lentali transportyor bo'ylab ta'minlagichning qamragichiga tushadi (60-rasm, v)



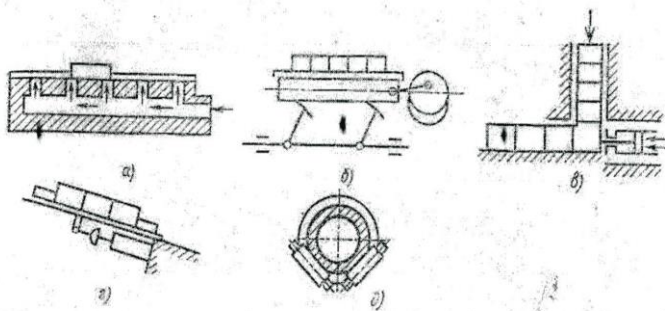
60- rasm. Taxlama yuklash qurilmalarining tiplari:

a — yuk o'zi yuklanadigani; b — yuk qisman o'zi yuklanadigani; v — yuk majburiy yuklanadigani

60-rasm. Taxlama yuklash qurilmalarining tiplari:

a-yuk o'zi yuklanadigani; b-yuk qisman o'zi yuklanadigani; v-yuk majburiy yuklanadigani.

Zagotovkalarining ish zonasiga avtomatik tarzda uzatilish sxemalari turlichadir (61-rasm). Zagotovka ortiqcha bosim ta'siri, (61-rasm,a) yoki stolning mexanik tebranma harakati ta'sirida (61-rasm,b) surilishi mumkin. 61-rasm, a da ko'rsatilgan sxemadan farqli ravishda plunjerli sxemadan (61-rasm, v) ortiqcha bosim ta'sirida plunjer suriladi: u zagotovkani ish zonasiga itarib kiritadi. Bu holda ikkala sxemadan ham foydalaniladi: yuk o'zi yuklanadigan sxemada — zagotovkalar plunjerga tomon vertikaliga siljiydi; yuk majburiy yuklanadigan sxemada-zagotovkalarni plunjer surgichi ish zonasiga itarib kiritadi. 61-rasm, g va d dagi sxemalarda zagotovkalarining vibratsion va friksion usullarda surilishi ko'rsatilgan. Vibratsion usulda qiya yuza titraganida zagotovka pastga suriladi, ikkinchi usulda esa podshipnik halqasi tipidagi zagotovkalar ishqalanish kuchi ta'sirida ta'minlagich tomon suriladi. Ishqalanish kuchi halqa sirti bilan tayanch roliklarda harakatlanayotgan taranglash tasmasi orasida hosil bo'ladi.



61-расм. Заготовкларнинг автоматнинг иш зонасига ортқча босим таъсирида (а), механик тебранма ҳаракатлар таъсирида (б), плунжер ёрдамиди (в), вибрацион (г), фрикцион (д) усулларда мажбурий узатилиш схемалари

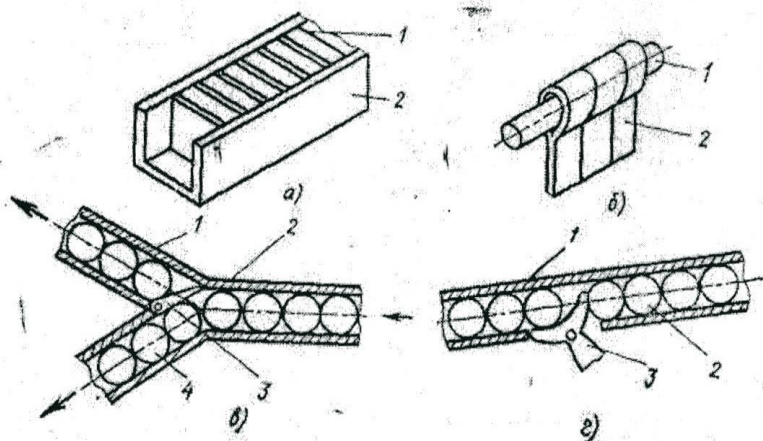
61-расм. Заготовкларнинг иш зонасига ортқча босим таъсири-  
Да (а), механик тебранма ҳаракатлар таъсирида (б), плунжер ёрдамиди (в),  
вибрацион (г), фрикцион (д) усулларда мажбурий узатилиш схемалари.

Заготовклар о'зи yuklanadigan va majburiy yuklanadigan sxemalarda novlardan oddiy shakldagi zaготовkalarни uzatish va orientirlash uchun foydalaniladi. Novlarning konstruksiyasi har xil bo'ladi. Заготовkalar o'z og'irligi ta'sirida suriladigan bo'lsa, qiya novlar qo'llaniladi. 62-расм, а da plastinalar tipidagi zaготовkalar 1 ga mo'ljallangan qutisimon nov ko'rsatilgan. Unda plastinalar, masalan, плунжер yordamida majburiy siljiydi. Teshikli zaготовkalar uchun sterjen 1 ishlatiladi. (62-расм, б). Заготовkalar 2 o'z og'irlik kuchi ta'sirida shu sterjenda harakatlanadi. Заготовkalarни bitta asosiy novdan bir nechta stanokka uzatishda oqim bo'lgich deb ataladigan qurilmadan foydalaniladi. Заготовka 4 asosiy nov 3 bo'ylab bo'luvchi bayroqcha 3 ga keladi. Bayroqcha o'qda aylanib zaготовkalarни chap va ung novlar 1 ga taqsimlaydi (62-расм, в).

Stanokni yuklashda ko'pincha zaготовkalarни porsiyalab berish zarur bo'lib qoladi. Bu maqsadda ta'minlash mexanizmidagi uzgich deb yuritiladigan mexanizm ko'zda tutilgan. U, masalan, magazindan ta'minlagichga kelayotgan zaготовkalar sonini rostlab turadi.

Заготовkalar 2 magazindan ta'minlagichga uzluksiz kelib turadi. (62-расм, г).

Magazin 1 oxirida uzgich 3 o'qda aylanib bir nechta zaготовkani ajratib oladi va ta'minlagichga uzatadi. Uzgich qaytarma-ilgarilama, tebranma va aylanma harakat qilishi mumkin. Konstruksiyasi jihatidan uzgich shtir, richag, sobachka, bayroq ko'rinishida ishlanishi mumkin.



62- расм. Юклаш қурилмаларининг элементлари:  
а — қутисимон қия нов; б — йўналитувчи стержень; в — оқим бўлгич;  
г — узгич

62-расм. Yuklash qurilmalarining elementlari:  
а-qutisimon qiya nov; б-yo'naltiruvchi sterjen; в-oqim bo'lgich;

### g-uzgich

Zagotovkalarini novdan bevosita stanok shpindeliga yoki kontrol avtomatning o'lchov pozitsiyasiga uzatish uchun ta'minlagich deb ataladigan mexanizmlardan foydalaniladi (63-rasm). Ta'minlagichda qamragich bo'lib, u orientirlangan zagotovkani oladi va uni ish pozitsiyasiga o'rnatadi. Ta'minlagich mexanizmining shakli va konstruksiyasi juda xilma-xildir. Harakat harakteriga ko'ra ta'minlagichlar qaytma-ilgarilama, tebranma, aylanma kombinatsiyalangan tarzda harakatlanadigan ta'minlagichlarga bo'linadi. 63-rasm, a da qaytma-ilgarilama va aylanma harakatlanadigan ta'minlagichlar ko'rsatilgan.

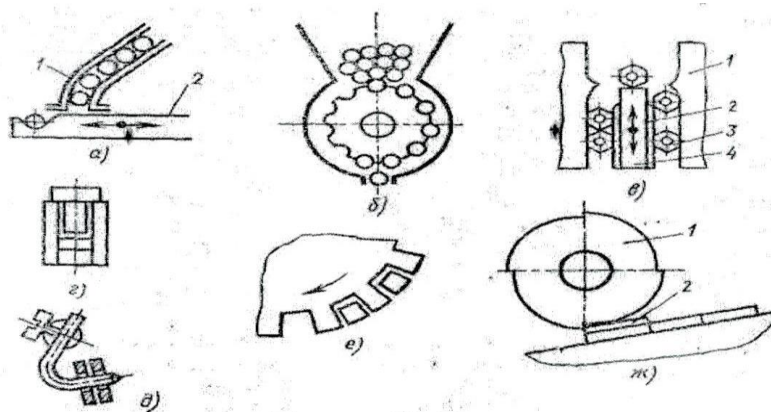
*Orientator* –zagotovkani stanokning ish zonasiga yoki tekshirish moslamasiga uzatish uchun uni ma'lum vaziyatga keltiradigan mexanizm; orientatorlar har xil bo'ladi. 63-rasm, v da stanok gayka tipidagi zagotovkalarni berib turadigan orientator ko'rsatilgan. Orientator gaykalarni ikkita oqimda uzatadi. Devor 1 yuqorigi bo'shliqni hosil qiladi, uning markazida yo'naltiruvchi yon devorlar 2 li plastina 4 qaytma-ilgarilama harakatlanadi. Yon devorlar bilan devor 1 yo'naltiruvchi kanalni hosil qiladi gaykalar 3 shu kanal bo'ylab ish pozitsiyasiga keladi. Devor 1 ni yuqori qismida gayka kirib turadigan shakldor o'yiqliq bor.

Zagotovkalar paz, bortcha, kallak, teshik, shakldor o'yiqliq, tirqishga moslab orientirlanadi. Ko'pincha zagotovkalarning og'ir markazini siljitishdan va ularni assimetrik joylashtirishdan foydalaniladi. Orientator ba'zi hollarda qamragich sifatida ham ishlaydi. Bunker ichida tartibsiz holatdaturgan zagotovkalarni olish uchun ta'minlashmexanizmlarida qamragichlar nazarda tutilgan. Qamragichlar konstruksiyasi jihatidan ilmoqlar, shtirlar, trubkalar ko'rinishida ishlanadi. Tirqishli qamragich (63-rasm, g) bolt shaklidagi zagotovkalar (kallakli zagotovkalar) uchun ishlatiladi. Teshikli zagotovkalar uchun qamragichlar ilmoqlar ko'rinishida (63-rasm, d), brusoklar tipidagi yassi zagotovkalar uchun-kesikli disklar ko'rinishida (63-rasm, e) ishlanadi.

Uzatish jarayonida novlarda noto'g'ri orientirlangan yoki ortikcha zagotovkalar uchrashi mumkin. Ular olib tashlanishi zarur. Bu ishini tushirib yuborgichlar bajaradi. Plunjerli, richagli, g'ildirakli (yulduzchali), pnevmatik tushirib yuborgichlar bo'ladi. 63-rasm, j da brusoklar 2 tipidagi detallar uchun mo'ljallangan diskli tushirib yuborgich 1 ko'rsatilgan.

*Titkich-bunkerga kirish teshigi oldida zagotovkalarning turib qolishini bartaraf etish uchun ularni titib turadigan qurilma. Titqich ba'zan orientator va qamragich bo'lib ham xizmat qiladi* (63-rasm, d ga qarang).

Surgichlar, burish qurilmalari, kantovatellar ham ta'minlash mexanizmlari jumlasiga kiradi. Ular ko'p pozitsiyada ishlav beriladigan murakkab shaklli korpus detallar uchun zarurdir.



63- rasm. Yuklash qurilmalarining elementlari:  
a – qaytma-ilgarilama ta'minlagich; b – aylanuvchi diskli ta'minlagich; c – kaskadli orientator; d – tirqishli qamragich; e – ilmoqli qamragich; j – diskli tushirgich.

63-rasm. Yuklash qurilmalarining elementlari:

a-qayta-ilgarilama ta'minlagich; b-aylanuvchi diskli ta'minlagich; e-kaskadli orintator; g-tirqishli qamragich; d-ilmoqli qamragich; j-diskli tushirgich.



## 7-Mavzu: Mahsulotni saralash va nazorat qilishni avtomatlashtirish

1. Programma yordamida boshqarish sistemasi
2. O'lchamlarni va avtomatik qo'shimcha sozlashni avtomatik tekshirish
3. Avtomat liniyalar jihozlari
4. O'lchamlarni tekshiruvchi avtomatlar

### Programma yordamida boshqarish sistemasi

Sanoatda programma yordamida boshqariladigan stanoklar tobora keng ishlatilmoqda. Alfavit-raqamli kodda berilgan noaniq bir tilda yozilgan hamda stanok ish organlarining belgilangan ishni bajarishini ta'minlovchi komandalar izchilligi ko'rinishida berilgan programma bo'yicha boshqarish metall kesish jihozini programma yordamida boshqarish deyiladi.

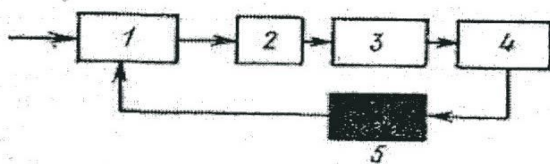
*Programma chizma haqida analog – raqam ko'rinishida, ya'ni sonlar, shartli-grafik tasvirlar, turli so'z ko'rsatmalar, shartli belgilar va boshqa simvollar ko'rinishida yozilgan ma'lumotlardan iborat.* Sonlar programma yordamida boshqarish qurilmasi bu ma'lumotlarni stanoklarning ijrochi mexanizmlari uchun boshqarish kamandalarini o'zgartirib beradi hamda ularning bajarilishini tekshiradi. Umumiy holda, boshqarish komandasini tayyorlash (programma tuzish jarayoni) deganda berilgan detal ishlanishini boshqarish uchun zarur bo'lgan komandalarni tayyorlash, hisoblash va yozish (masalan, perfolentaga) tushuniladi. Sonli programma yordamida boshqarish sistemasi bu komandalarni avtomatik ravishda o'qiydi va bajaradi.

*Programmalarini yozish uchun ishlatiladigan kodlarning asosi ikkili va o'nli sanoq sistemasidan iborat.* Bir detalni ishlashdan boshqa detalni ishlashga o'tish uchun perfolenta, perfokata, magnitli lentaga yozilgan programmalar almashtiriladi. *Raqamli yoki sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklarning afzalliklari quyidagilardan iborat: odam stanokda ishlashdan ozod bo'ladi; mehnat unumdorligi ortadi; jihozlar ish bilan ko'proq ta'minlanadi; jihozlarning samaradorligi yuqori - programma yordamida boshqariladigan bitta stanok sakkiztagacha oddiy stanokning o'rnini bosadi; sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklardan avtomat liniyalar tuzish oson; programma yordamida boshqarishni joriy etish sanoat tarmog'i uchun texnologik programmalar tayyorlashni markazlashtirishga, uni malakali programmachi kadrlar bilan ta'minlashga imkon beradi, sifat ortadi va brak miqdori kamayadi.* Programma yordamida boshqariladigan stanoklardan tuzilgan avtomat liniyalarni elektron hisoblash mashinalariga ulash oson. EHM oldindan tuzilgan programma bo'yicha butun liniya ishini tashkil etadi. Qayta sozlash zarur bo'lgan taqdirda yangi buyum kodga kiritiladi va EHM jihozning ishini o'zgartiradi. *Programma yordamida boshqarish sistemasi murakkab shaklli detallar tayyorlashda ayniqsa samarali ishlaydi.* Ayni vaqtda sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklarni joriy etishda programmachilar tayyorlash zarurligi, jihozlar remontining murakkablashuvi va buyumlarni tipiklashtirish lozimligi e'tiborga olinishi zarur. «Bikr» programma eltuvchilar (kopirlar, kulachoklar, tiraklar, andazalar) bilan ta'minlangan avtomatik boshqarish sistemalarini ko'rib chiqqan edik. Bu paragrafda biz ko'rib chiqadigan programma yordamida boshqarish sistemasi esa «moslashuvchan» dir, chunki bu holda programma eltkichni tezda almashtirish hamda stanokni jiddiy qayta sozlamasdan uni yangi detal ishlashga moslashtirish mumkin. *Programmashning ikki usuli bor. Birinchi usulda detal chizmasi olinadi va jadval yoki analitik tenglama ko'rinishida kodlanadi.* Bunda stanok asbobi va ish organlari harakatining butun traektoriyasi elementar uchastkalarga bo'lib chiqiladi. Har bir uchastkaning koordinatalari  $x, y, z$  o'qlarga orttirmalar ko'rinishida, masalan, magnitli lentaga kuchlanishlar impulsarlari yoki faza bo'yicha modullangan signal ko'rinishida, perfolenta va perfokartaga esa teshiklar ko'rinishida tushiriladi. Programma eltkich hajmi kichikroq bo'lishi uchun magnitli lentada yozishga mo'ljallangan bir nechta (oltita, sakkizta) yo'lcha bor. Programma universal yoki maxsus hisoblash mashinasi (UHM)ga kiritiladi.

Programma murakkab bo'lganda hisoblash qurilmasi stanokni boshqarish sistemasi ichiga o'rnatiladi, programma sodda bo'lganda esa bitta UHM bir nechta stanokning ishini

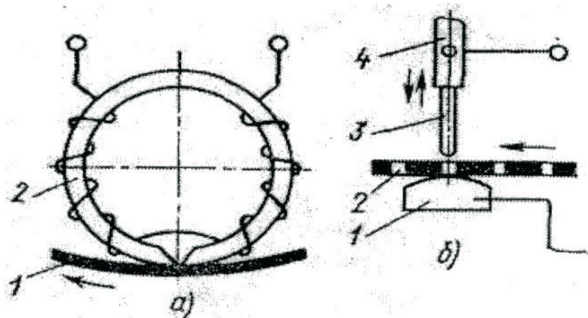
boshqaradi. *Programma tuzishning ikkinchi usuli boshqaruvchi mashinani «o'qitishda»dan iborat. Bu usulda chizmada asbob yoxud detalning harakat traektoriyasi jadvali yoki tenglamasini tuzish shart emas.*

Bu holda stanokka zagotovka o'rnatiladi va programma qurilmasi ulanadi. Ishchi stanokni qo'lda boshqarib, chizma bo'yicha birinchi detalni tayyorlaydi hamda ishlov berishga doir ma'lumotlar stanokning magnitli lentasiga avtomatik tarzda yoziladi. «O'qitish» usulida kopir yoki chizma konturining ustidan chizib chiqishdan foydalanish mumkin. Bu boshqarishning analog sistemasidir, biroq undan yuqori aniqlikda chiqishi talab etilmaydigan detallarni tayyorlashda foydalanish mumkin. Programma yordamida boshqarish sistemi ishlash izchilligining soddalashtirilgan sxemasi 80-rasmda ko'rsatilgan.



80- расм. Программа ёрдамида бoшқариш системаси ишлаш изчиллигининг соддалаштирилган схемаси

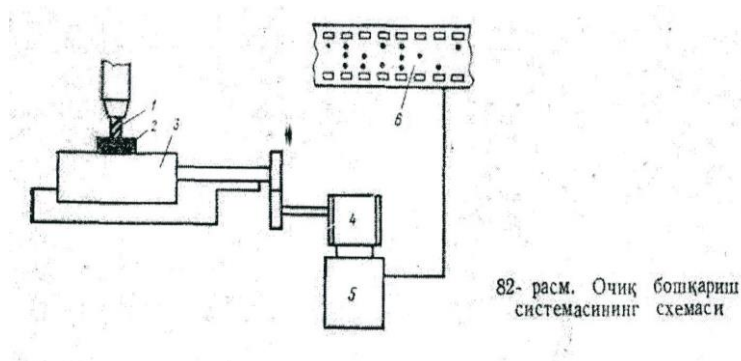
Perfokartaga yozilgan programmali lenta o'qish qurilmasi 1 ga kiritiladi. Lenta harakatlanganda datchik programmani qabul qiladi va uni kuchlanish amplitudalari tarzida o'zgartkich 2 ga beradi. O'zgartkich 2 kelgan boshqarish signallarini eslab qoladi, taqsimlaydi (saralaydi) va kuchaytiradi. O'zgartkichdan signallar ijrochi mexanizm 3 ga boradi, u esa avtomatning ish organlari 4 ni harakatga keltiradi. Teskari aloqa uzeli 5 ish organlarining haqiqiy surilishlarini programmada ko'rsatilgan surilishlari bilan taqqoslaydi. Bu ishini o'lchash qurilmasi bajardi. Programmadanchetga chiqilgan holda teskari aloqa uzelinig tuzatish qurilmasi ishga tushib, impulslarni to'g'rilaydi va ularni o'qish qurilmasi 1 ga yoki o'zgartkich 2 ga yuboradi. Avtomatning ishini yozib olishga mo'ljallangan programma eltkichlar turli materiallardan tayyorlanadi. Perforatsiyalangan g'oz lenta va magnitli lenta keng tarqalgan. Magnitli lentali yozuvlar ko'ndalang magnit shtrixlar ko'rinishida yoziladi. Lenta uzluksiz harakatlanadi. U murakkab jarayonlarni yozish hamda ularni tezda qaytadan tiklash uchun ishlatiladi. Programma magnitli lentadan quyidagicha o'qiladi.



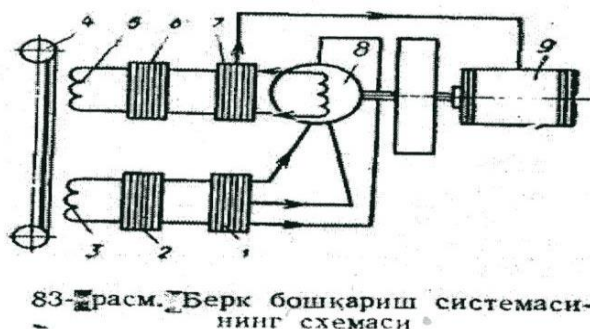
81- расм. Программаларни магнит лентадан (а) ва қоғоз перфоленти (б) ўқийдиган қурилма

(81-rasm,a) . Magnit yozuvli lenta 1 magnit golovka 2 yonidan o'tadi va golovkada elektr yurituvchi kuch hosil bo'ladi. Kuchaytirgich olingan signallarni ijrochi mexanizmlarga uzatadi.

Lentaning magnit golovkasi yonidan o'tayotgan lentaning tezligi yozilayotgan paytdagi tezlikka teskari bo'ladi. Perforatsiyalangan qog'oz lentaga programma bir nechta yo'lchada ma'lum tartibda joylashgan teshiklar tarzida yoziladi. Programma polzun 4 ning tok o'tkazuvchi shtifti 3 yordamida o'qiladi (81-rasm, b). Polzun planka 1 ustida, u bo'ylab suriladigan lenta bilan birga vertikal holatda harakatlanadi. Teshiklar shtift tagidan o'tayotganda shtift zanjirni plankaga tutashtiradi va tegishli komandalarni beradi. Programma kod ko'rinishida yozilishi mumkin. Bu holda programma ishlanadigan yuza koordinata nuqtalarining shifrlangan raqamli qiymatlari yonida beriladi. Programma deshifratorga keladi, o'qiladi va signallar boshqaruvchi signallarni hosil qilish uchun hisoblash qurilmasiga uzatiladi. *Kodlash murakkab programmalarini yozish uchun qo'llaniladi.* Kodlamasdan yozish signallar o'qish qurilmasidan bevosita ijrochi organlarga uzatiladi. *Programma yordamida boshqarishning ikki tipi: berk va ochiq tiplari mavjud.*



Ijrochi organlar aniq suriladigan hollarda boshqarishning ochiq tipi qo'llaniladi. Bunda boshqarilayotgan zvenoning surilishi boshqarishi programmasining signallariga aniq mos kelishi lozim. Boshqarishning berk tipida teskari aloqa qo'llanilgan. Texnologik jarayon buzilganda komandaga tuzatish kiritiladi yoki bitta komanda tugagach, yangi komanda beriladi. Frezalash stanogini boshqaradigan ochiq sistema (82-rasm) quyidagicha ishlaydi. Stanok raqamlar bilan boshqaradigan odimli sistema bilan jihozlangan. Programma perforatsiyalangan qog'oz lenta 6 dan o'qiladi va boshqarish bloki 5 ga kiritiladi. Boshqarish bloki odimli dvigatel 4 ning elektromexanik qurilmasi chulg'amlarini ulaydi. Odimli dvigatel stanokning predmet stoli 3 ni harakatga keltiradi va kesish asbobi 1 detal 2 ni ishlaydi.



Frezalash stanogini raqamli programma yordamida boshqaradigan berk sistema (83-rasm) magnit golovka 3 ning magnitli lentasi 4 dan raqam ko'rinishida berilgan programmani o'qiydi; programma kuchaytirgich 2 va o'zgartgich 1 dan o'tgandan so'ng selsin 8 statorining chulg'amiga uzatiladi. Ayni vaqtda golovka 5 kuchaytirgich 6 orqali o'qigan boshqarish signali faza indikator 7 ning kirishiga uzatiladi, bu indikatorga selsin 8 dan boshqa kirishga borgan teskari aloqa signali ham keladi. Kuchlanish fazalari farqiga proporsional bo'lgan, olingan nomoslik signali stanokni yurituvchi dvigatel 9 ga boradi. Uchta koordinata bo'yicha programma yordamida boshqaradigan sistema ishlanadigan buyumning berilgan o'lchamlar va shaklda

chiqishini ta'minlaydi, shpindelning belgilangan aylanish chastotasini tanlaydi, supportni suradi, tezlashtirilgan siljitishlarni ulaydi, asbobni almashtiradi, sovitish sistemasini ishga tushiradi hamda qirindini yig'ishtirib oladi. Programma kodda sakkiz yo'lli standart magnitli lentaga yoziladi. Programmaga qo'lda tuzatish kiritilishi mumkin. Kordinatalarni qo'lda terish uchun boshqarish pultida supportning surilish, uzatish kattaligi, shpindelning aylanish chastotasi beriladi. Sonli programma yordamida boshqarish sistemalarining bir nechta avlodi o'zgaradi. 1968-1975 yillarda yurtimizda diskret yarim o'tkazgichli elementar baza asosidagi sonli programma yordamida boshqarish vositalari («Kontur 4MI», «Kontur 3P», «Kontur 2PT-71» «Koordinatalar S-70», UMS va hokazo) ishlab chiqarilgan edi. Bu sistemalar birinchi avlodga mansubdir. 1972 yildan ularning o'rnini integratsiya darajasi kichik va o'rtacha bo'lgan, integral mikrosxemalar asosidagi vositalar (N22-1, N33-1, N33-2, P323 va hokazo) egalladi. Bular sonli programma yordamida boshqarish sistemalarining ikkinchi avlodi edi.

Saksoninchi yillarda katta integral sxemalar (KIS), mikroprotsessorlar (MP) va mikro-EHM asosida yaratilgan sonli programma yordamida boshqarish vositalari vositalari joriy etila boshladi. Bular sonli programma yordamida boshqarish sistemalarining uchinchi avlodiga kiradi. Ana shu sistemalarni moslashuvchan ishlab chiqarish sistemasini boshqarishni amalga oshiruvchi EHM ning loka tarmog'iga ulash mumkin edi. Stanokning sonli programma yordamida boshqarish sistemasini boshqarishning klassik sistemasi deb qarash mumkin. Uning tarkibiga quyidagilar kiradi: boshqarish ob'ekti va tashqi muhit haqidagi axborot manbalari (datchiklar); ijrochi qurilmalar (dvigatellar, kontaktorlar, muftalar va hokazo); hisoblangan boshqarish qurilmasi – sonli programma yordamida boshqarish qurilmasi –sonli programma yordamida boshqarish qurilmasi- sonli programma yordamida boshqarish qurilmasini axborot manbalari va ijrochi qurilmalar bilan moslashtiradigan tashqi qurilmalar; sonli programma yordamida boshqarish qurilmasining axborot almashadigan tashqi qurilmasi- operator; sonli programma yordamida boshqarish qurilmasi- boshqarishning tashqi darajali elektron hisoblash mashinalari; yordamchi bloklar va qurilmalar.

*Sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklar universal va unumli bo'lib, ularni tezda qayta sozlab, istalgan turdagi ishlarni bajarish mumkin.*

Stanoksozlik sanoati tokarlik stanoklari gruppasiga kiruvchi sonli programma yordamida boshqariladigan quyidagi metall kesish stanoklarini ishlab chiqaradi. *16B16F3 modeldagi tokarlik stanogi-* ariqchali va faskali silindrik, konussimon va shakldor teshiklarni xomaki hamda tozalab yo'nish va yo'nib kenggaytirish, silindrik rezba qirqish (aniqlik klassi N) uchun mo'ljallangan, u sonli programma yordamida boshqariladigan N22-1M modeldagi berk sistema bilan jihozlangan. Programma eltkich – 25,4 mm kenglikdagi sakkiz yo'lli perfolenta, kod KSO-7 bit. *Stanina ustida ishlanadigan detalning eng katta diametri 360 mm, support ustida ishlanadiganniki esa 160 mm.* Xuddi shunday ishlarga mo'ljallangan va shunday aniqlik klassidagi 16K20FZ.05, 16K30F3.01, 16K30F3.02, 16K30F3.05 va boshqa modeldagi tokarlik stanoklari ham ishlab chiqariladi.

1734F3 modeldagi tokarlik yarimavtomati, 1P717F3 modeldagi patronli tokarlik yarimavtomati, 1512F2, 1516F2, 1525F2 tokarlik karusel stanoklari, vertikal yo'nish, gorizantal yo'nish, vertikal yo'nish-parmalash-frezalash stanoklari, shuningdek turli modeldagi va har xil ishlarga mo'ljallangan frezalash, jilvirlash stanoklari ishlab chiqariladi. Kelajakda sonli programma yordamida boshqariladigan stanoklar, ko'p operatsiyalarni bajaradigan stanoklar nomenklaturasini kengaytirish, unifikatsiyalangan yagona modullardan tashkil topgan avtomatlashtirilgan universal pretsizion stanoklarning yangi konstruksiyalarini yaratish ko'zda tutilmoqda.

Mashinasozlikdagi ba'zi stanoklar hamda sonli programma yordamida boshqariladigan agregatlar bevosita EHM bilan boshqariladi.

EHM dan markazlashtirilgan usulda boshqarish seriyalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishni tashkil etishning yangi usulidir.

## **O'Ichamlarni va avtomatik qo'shimcha sozlashni**

### **avtomatik tekshirish**

Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, ishlab chiqarish jarayonlariga hisoblash texnikasi vositalaridan foydalanib avtomatik boshqarish sistemalarini joriy etish jarayonining turli parametrlarini yoki buyumlar harakteristikalarini aniq o'lchash natijasida biz oladigan ma'lumotlarga asoslangan.

*O'lchash- fizik kattalikni texnik vositalardan foydalanib aniqlash jarayoni.*

O'lchash natijasi, masalan, chiziqli o'lchamlarni o'lchash natijasi uzunlik birligida (19,36 mm) o'lchangan o'lchamning miqdoriy bahosidir.

*Tekshirish- buyumning tekshiriladigan o'lchamiga qarab yaroqliligini aniqlashdan iborat bo'lgan o'lchov jarayoni.* Tekshirish natijasi buyumga sifat jihatdan berilgan bahodan iborat, masalan, «yaroqli», «brak», «tuzatsa bo'ladigan brak», «tuzatib bo'lmaydigan brak».Texnik o'lchash mashina va priborlar o'lchamlarini o'lchash bilan bog'liq bo'lgan kompleks masalalarni ko'rib chiqadi va,binobarin bunda faqat chiziqli va burchakli o'lchamlardan foydalaniladi. O'lchashning texnik vositalari o'z strukturasiga ko'ra uchta elementdan: ma'lumotlarni qabul qiluvchi qurilma, ularni uzatuvchi qurilma, ularni hisoblovchi qurilmadan tuzilgan.

Quyidagilar, masalan, universal o'lchash priborlarining asosiy metrologik harakteristikalari va parametrlari hisoblanadi:

ma'lumotlarni qabul qiluvchi qurilmada-kontaktli o'lchov vositalari uchun o'lchash kuchi;

uzatuvchi qurilmada –uzatuvchi qurilmaning uzatish nisbati yoki sezgirligi va konstruktiv tuzilishi (mexanik, optik, elektrik, pnevmatik, gidravlik qurilmalar);

hisoblovchi qurilmada –qurilmaning hisoblashi, ya'ni shkalasidagi belgilar, shkalasining bo'linishi, shkala bo'linmalarining intervali va qurilmaning konstruktiv tuzilishi. O'lchash vositasi va uning aniqlik harakteristikalari ana shu o'lchash vositasidan foydalaniladigan tekshirish turiga qarab tanlanadi. Passiv tekshirish bilan aktiv tekshirishni bir-biridan farq qilmoq lozim. Passiv tekshirishda buyumlar tekshirish natijalari bo'yicha yaroqli va yaroqsizga ajratiladi yoki seleksion gruppalariga saralanadi.

Aktiv tekshirishda o'lchash natijalari bo'yicha detallarning tayyorlanishiga tuzatishlar kiritiladi, shuningdek texnologik jarayonning borishi qo'shimcha sozlanadi.Texnologik ishlov berishning har bir operatsiyasida buyumlar yuzalarining o'lchamlari, shakli va o'zaro joylashuvi o'zgaradi.SHuning uchun detallarning o'lchamlarini, detallar shaklini chetga chiqishini va yuzalarining joylashuvidagi chetga chiqishini tegishli vositalar bilan tekshirib turishga to'g'ri keladi. Hozir o'lchash ishlarida avtomatika, elektronika vositalari va hisoblash-echish texnikasidan foydalanish katta ahamiyat kasb etmoqdla.

Buyumni o'lchash va uning haqiqiy o'lchamlarini berilgan o'lchamlariga solishtirish uchun zarur bo'lgan barcha ishlarni ishchining ishtirokisiz bajaruvchi, tekshirish natijalariga ko'ra buyumlarni gruppalariga saralovchi yoki tekshirish natijalaridan texnologik jarayonni rostlash uchun foydalanuvchi qurilma chiziqli o'lchamlarni tekshiruvchi avtomatik qurilma deb ataladi. Agar avtomatik tekshiruvchi qurilma tekshirish natijalariga ko'ra ish asbobining vaziyatini o'zgartirsa va bu bilan navbatdagi buyumlarning o'lchamlariga tuzatish kiritisa, u holda bu qurilma qo'shimcha sozlovchi qurilma hisoblanadi. Bunday avtomatik qurilmalar himoya va blokirovkalash qurilmalari kabi ishlashi, masalan, asbob sinib qolganda sistemaning ishini to'xtatib qo'yishi mumkin. Barcha avtomatik tekshiruvchi qurilmalar (avtomatlar) quyidagi asosiy struktura elementlari: o'lchash, yuklash, tashish va saralash yoki ijrochi elementlarning hammasini yoki bir qismini o'z ichiga olishi mumkin. Buyumlarni ko'plab va yirik seriyalab ishlab chiqarishda avtomatlar va avtomat liniyalarda detallarning tayyorlanishi ularga ishlov berish jarayonida birma-bir tekshirib borilishi, ularning o'lcham gruppalari bo'yicha saralanishi va texnologik jarayonning boshqarib turilishi ta'minlanmog'i zarur. Jarayon avtomatlashtirilganda tekshirish-o'lchash qurilmalari detallarni o'lcham gruppalariga saralashga, detallarni tayyorlash texnologik jarayonini boshqarishga, o'lchashning xolisona bo'lishiga va OTK xodimlari qo'lda tekshirganlarida yo'l qo'yiladigan sub'ektiv xatolarga barham berishga,

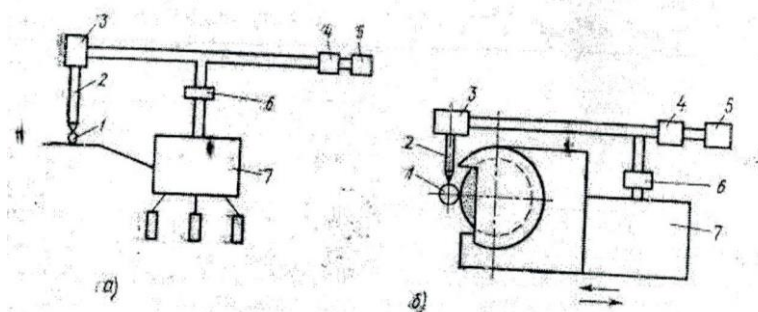
tekshirish-o'lchash operatsiyalarini avtomat liniyalarga kiritishga, o'lchash natijalarining to'g'riligini EHM va boshqaruvchi hisoblash mashinalari yordamida niqlashga, mehnat unumdorligini oshirishga yordam beradi.

*Avtomatlar vazifasiga ko'ra uchta gruppaga bo'linadi: tekshirish-saralash, tekshirish-blokirovkalash va kombinatsiyalangan avtomatlar.* Avtomatlarning birinchi gruppasi o'lchangan buyumlarni o'lcham gruppalariga saralash uchun mo'ljallangan. Podshipniklar ishlab chiqarishda avtomatlarning buruppasi avtomat liniyaning ishini avtomatik tarzda qo'shimcha sozlashga va brakpasi avtomat liniya ishlayotganda buyumlarni tekshiradi, saralaydi va texnologik jarayonga ta'sir qiladi.

Qo'llanilgan birlamchi informatsiya o'zgartkichlarining tiplariga qarab elektr kontaktli, induktiv, elektr-pnevmatik, sig'im, fotoelektrik, elektron (mexanotronlar), radioaktiv o'zgartkichli avtomatlar hamda chekli biki kalibrli, ponasimon kalibrli va surilma kalibrli avtomatlar farq qilinadi.

Passiv (84-rasm, a) va aktiv (84-rasm, b) tekshirish avtomatlarining struktura sxemalarida vazifasiga ko'ra bir xil bo'lgan qator tarkibiy element va qurilmalar bor. Bu element va qurilmalar eng unumli hamda ishonchli avtomat liniyalar va avtomat korxonalar tuzishga imkon beradi.

Parchin mix tipidagi buyumlarga mo'ljallangan passiv tekshirish-saralash avtomatining sxemasi (85-rasm) quyidagilarni o'z ichiga oladi: tekshiriladigan buyumni o'lchash joyiga uzatadigan ta'minlagich 1, magazin 2, parchin mixning diametrini tekshiradigan o'lchash qurilmasi 3, parchin mixning uzunligini tekshiradigan o'lchash qurilmasi 4 va buyumlarni ikki gruppaga ajratuvchi saralash qurilmasi 5.



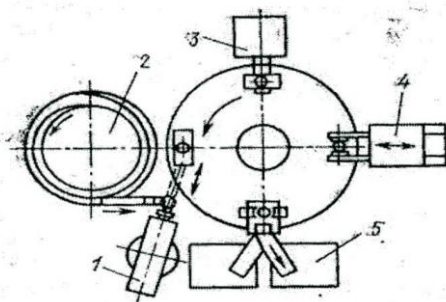
84- рasm. Автоматик текшириш схемалари:  
1 — деталь; 2 — ўлчаш учлиги; 3 — ўзгарткич; 4 — счѣтчик; 5 — сигнализация; 6 —  
орақлиқ эвено; 7 — ижрочи механизм

Ishlangan detallarni avtomatik tekshiradigan qurilmalar odatda stanok yaqiniga qo'yiladi. Bu qurilmalar tekshirish operatsiyalarini va qator boshqa ishlarni bajaradi. Operatsiyadan keyingi tekshiruv tekshirish qurilmasiga sovituvchi suyuqlik, tirash, stanokning elastik va temperatura deformatsiyalari ta'sir qilmaydigan sharoitda o'tkaziladi.

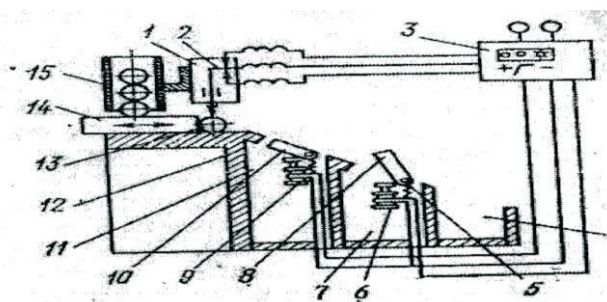
O'lchanadigan impulsni o'zgartiradigan elektr kontaktli tartkichi bor tekshirish avtomati (86-rasm) quyidagicha ishlaydi.

Surgich 14 tekshirilayotgan detal 10 ni bunker 15 novidan boshlamchi o'zgartkich 1 ning shlchash uchligi ostiga keltiradi va to-tal tinchib, tekshirilgunga qadar shu holatda tutib turadi. Tekshirish tugashi oldidan uzgich tutashib o'zgartkichni elektron bunker 3ga ulaydi.





85- рasm. Текшириш-саралаш автомaтининг схемаси



86- рasm. Электр контактли ўзи кичи бор текшириш автомaти схемаси

86-рasm. Eletr kontaktli o'zgartkichi bor tekshirish avtomatini sxemasi.

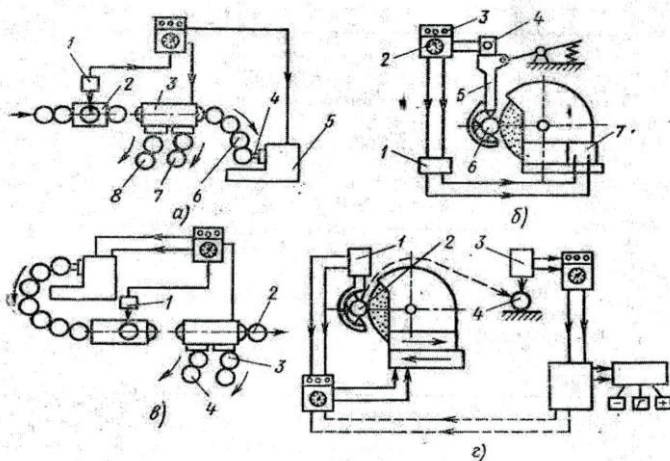
Agar detalning o'lchamlari yo'l qo'yilgan kattalikda bo'lsa, u holda birlamchi o'zgartkich 1 ning kontaktli richagi kontaktlar 2 ga tegmasdan o'rta vaziyatni egallaydi. Zaslonkalar 8 va 10 yopiladi. Surgich 14 detal 13 ni nov 12 ga surib tushiradi va u berk zaslonkalarda dumalab tayyor mahsulotlarga mo'ljallangan ochiq yashik 4 ga tushadi.

Agar detalning o'lchami yo'l qo'yilgan eng katta o'lchamdan katta bo'lsa, yuqorigi kontakt ishlab ketadi, shunda elektromagnit 9 ham ishga tushib zaslonka 10 ni ochadi (brak «--») detal tushadigan yashik 7 ning teshigini ochadi.

Aktiv tekshirish usuli eng ilg'or usuldir. Aktiv tekshirish usullaridan foydalanilganda stanok avtomatik roslash sistemasiga aylanib, odamni tekshirish ishlaridan ozod qiladi, ishlanayotgan detallar o'lchamlarining zarur aniqlikda chiqishini ta'minlaydi.

*Detal o'lchamlarining aniqligi bevosita yoki bilvosita analiz qilinishi mumkin. Birinchi holda detalning o'zi tekshiriladi, ikkinchi holda esa asbob yoki stanok ish organlarining holati tekshiriladi.*

*Aktiv tekshirishni detalga ishlov berilmasdan avval, ishlov berayotgan paytda va ishlov berib bo'lgandan keyin o'tkazish mumkin.*



87- рasm. Aktiv текшириш қурилмалари:

a — химия-блокировка қурилмаси; б — ишлов берин жарабида текшириш қурилмаси; в — ишлов берилиб бўлгандан сунг текшириш қурилмаси; г — ўзи соналаниган қурилма

Detallarni ishlashdan oldin tekshirish qurilmalari himoya-blokirovkalash qurilmalariga kiradi (87-rasm, a). Bu qurilmalar ishlash ishlash uchun keltirilayotgan detallar 2 ni tekshirishga imkon beradi; shunday qilinganda kesuvchi asbob 4 yoki stanok 5 mexanizmlari sinishining oldi olinadi. Bu qurilma birlamchi o'zgartkich 1 ni boshqaruvchi mexanizm 3 yordamida yaroqli zagotovkalar 6 ni stanokka o'tkazib yuboradi va yaroqsiz zagotovka 7 (brak «+») yoki 8 ni (brak «-») stanokka o'tkazmaydi yoxud uni to'xtatib qo'yadi. Bunday qurilmalar ba'zan o'lchash zaslonkalari deb yuritiladi. Ishlov berish jarayonida avtomatik tekshiruvchi qurilma (87-rasm, b) detal 6 o'lchamining o'zgarishini unga ishlov berish jarayonida birlamchi o'zgartkich 4 bilan tekshiradi. Birlamchi o'zgarich uch kontaktli skoba 5 ga o'rnatilgan. Qo'yim olib tashlangach, o'zgartkich 4 kuchaytirgich 1 orqali stanokning ijrochi qurilmasi 7 ga ishlov berish rejimini

o'zgartirish, ya'ni xomaki jilvirlashdan tozalab jilvirlash, keyin esa o'lchamiga etkazish rejimiga o'tish haqida komanda beradi. Detal 6 ning o'lchami belgilangan qiymatga etganda stanok avtomatik tarzda ishdan to'xtaydi. Ishlov berayotganda signal lampalari 3 yongan vaqtda pribor 2 ning ko'rsatishlariga qarab detal 6 ning o'lchamlarini bilib olish mumkin.

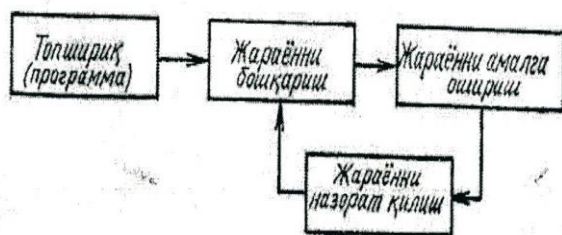
### **Avtomat liniyalar jihozlari**

#### **21.Stanokni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish sxemasi**

Stanokning takomillashish darajalarini baholash uchun istalgan detalga ishlov berishning asosiy bosqichlarini ko'rib chiqamiz.Bu bosqichlarga quyidagilar kiradi: detalga nisbatan qo'yiladigan texnik talablarni o'z ichiga oluvchi topshiriq (programma) ni tuzish; jarayonni boshqarish (tezliklarni ulash va ularni o'zgartirish, har xil harakatlarni muvofiqlashtirish); ishlov berish jarayonini amalga oshirish (zagotovka hamda kesuvchi asbobga zarur kuch va tezlikni berish hamda ularni talab etilgan aniqlikda o'zaro siljitish); jarayonni tekshirish (detailning yaroqliligini aniqlash yoki texnologik jarayonga zarur tuzatishlar kiritish maqsadida texnologik jarayonni topshiriqqa muvofiqligini baholash)

Ishlov berishning keltirilgan bosqichlarini va ular orasidagi o'zaro munosabatni blok-sxema ko'rinishida tasvirlash mumkin (104-rasm).

Istalgan texnologik jarayon, hatto u qo'lda bajarilsa ham, rasmda keltirilgan blok-sxemaga mos keladi. Bu holda jarayonni odamning miyasi boshqaradi, qo'llari bajaradi va ko'zlari nazorat qiladi. Asbob, moslama odamning mehnatini engillashtiradi, biroq uning funksiyalarini o'zgartirmaydi.



104-расм. Технологик жараёнинг блок-схемаси

Ishlab chiqarishni ketma-ket mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish bosqichlari yuqorida ko'rib chiqilgan edi: 1-ishchining mehnatini engillashtiruvchi mexanizmlarni yaratish; 2-mexanizmlarni detal tayyorlashdagi texnologik jarayonlarni o'zi bajaradigan mashinaga (tokarlik, frezalash, yo'nish va boshqa stanoklarga) aylantirish.

Boshqaruvning mashina zimmasiga yuklanishi avtomat stanoklarning yaratilishiga olib keladi; bu avtomat stanoklarda inspektor faqat ishning borishini nazorat qilib turadi.

### **O'lchamlarni tekshiruvchi avtomatlar**

Tekshirish va o'lchash jarayonlarini avtomatlashtirish vositalarini shartli ravishda uch gruppaga bo'lish mumkin:

- 1) tekshiruvchi yarimavtomatlar va avtomatlar;
- 2) aktiv tekshiruvchi priborlar;
- 3) ko'p o'rinli va ko'p o'lchovli tekshiruvchi moslamalar.

Bularning hammasi ishlov beriladigan detallarning kontrol turi uchun ishlab chiqiladi va ulardan foydalanganda ishlab chiqarish harakteri, mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasi, xatolarni normalash va hokazolar e'tiborga olinishilozim.

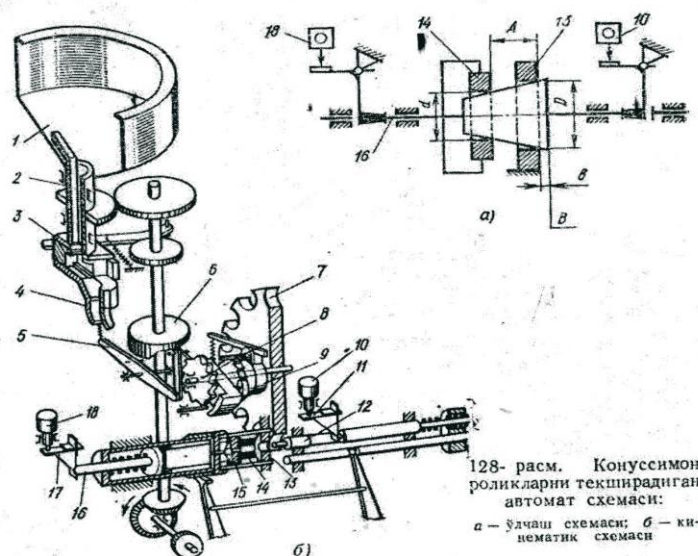
Chiziq o'lchamlarni tekshiradigan avtomatik vositalarni loyihalashda avtomatik qurilmalar tuzishning umumiy prinsiplaridan foydalaniladi.

O'lchamlarni tekshiradigan avtomatlar ikkita asosiy turga bo'linadi: tekshirilayotgan detallar ish siklida davriy ravishda suriladigan avtomatlar va tekshirilayotgan detallar ish siklida

uzluksiz suriladigan avtomatlar. O'lchash pozitsiyalarining soniga qarab bir, ikki, uch va bundan ko'p pozitsiyali avtomatlar farq qilinadi.

Tekshiruvchi-saralovchi avtomatlarni loyihalashda detallarni saralash aniqligi va stabiligi ko'rsatkichlari e'tiborga olinishi lozim. Bu ko'rsatkichlar tekshirishga ketadigan vaqt bilan o'zgartkichning konstruksiyasi va o'lchash impulsining o'zgartirilish sxemasi bilan, o'lchash usuli bilan, tekshiriladigan detal sirtining va tekshiradigan vositaning o'zining ahvoli bilan, o'lchash pozitsiyasining konstruksiyasi va boshqalar bilan belgilanadi.

128-rasmda konussimon roliklarni diametri va konus burchagiga qarab tekshiradigan hamda saralaydigan avtomatning sxemalari tasvirlangan. Rolikni diametriga qarab saralash rolik o'qishga perpendikulyar bo'lgan kesimi diametri  $D$  bilan shu kesimidan  $V$  uchigacha bo'lgan  $b$  masofa orasidagi geometrik bog'liqlikka asoslangan (128-rasm, a). Rolikni konus burchagi bo'yicha saralash  $A$  masofa bilan rolikning kesimi diametrlari  $D$  va  $d$  farqi orasidagi geometrik bog'liqlikka asoslangan.



128- рasm. Конуссимон  
роликларни текширадиган  
автомат схемаси:  
а — ўлчаш схемаси; б — ки-  
нематик схемаси

Roliklar bunker 1 ga solinadi (128-rasm, b). Roliklar bunkerdan aralashtirgichlar yordamida vtulka 2 ga keladi va vtulkadagi teshik orqali burish qurilmasi 3 ga tushadi. Burish qurilmasi rolikning katta diametrli tomonini oldinga – truba 4 ga qaratib qo'yadi. Keyin rolik o'lchash sistemasining tashuvchi diski 7 uyasiga tushadi.

Disk 7 ni xrapovikli g'ildiraklar 8 va kulachok 9 sistemasi buradi, ularni esa richag 5 kulachok 6 dan harakatga keltiradi.

Disk 7 yordamida o'lchash pozitsiyasiga uzatilgan rolikni shtok 12 halqalar 13 va 14 ga o'rnatadi. Rolik diametrining ulchamini ko'p kontaktli o'zgartkich 10 shtok 12 va richag 11 yordamida qayd qiladi. Konus burchagini o'lchaydigan surilma halqa 14 shtok 16 ga o'rnatilgan va konusning o'lchamini richag 17 orqali aniqlaydigan ko'p kontaktli o'zgartkichga bog'langan. Surib chiqargich 15, disk 7 va elektron rele yordamida saralash qurilmasining elektromagnitlari boshqariladi. Roliklar diametriga qarab brak « + », brak « - » va o'nta yaroqli gruppaga (har 3 mkm da) saralanadi. O'nta yaroqli gruppadagi roliklar burchagi bo'yicha alohida uchta gruppaga saralanadi. Demak, saralash gruppalarining umumiy soni 3 taga etadi.

O'lchash sistemalari avtomat liniyalarda ishlaydigan bo'lsa tekshirish jarayoni uchun talab etiladigan hamma priyomlar avtomatlashtirilishi lozim. Tekshirish operatsiyalarining davomlilik liniyaning ish sikliga teng yoki unga karralidir.

O'lchash bazalari texnologik bazalar bilan birgalikda tanlanadi.

Liniya mashinalardan avtomat liniyalarga o'tish siklik avtomatlardan refleksli avtomatlarga o'tish demakdir. Refleksli avtomatlar ish sharoitining o'zgarishini, shu jumladan,

jihoz holatining o'zgarishini (eyilishi, sinishi va hokazo) sezadi. Bu juda zarur, chunki bitta mashinaning to'xtashi butun liniyaning bekor turib qolishiga sabab bo'ladi.

## **8-Mavzu: Ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish**

1. Avtomat liniyalar va avtomat zavodlar.
2. Universal jihozlardan tuzilgan avtomat liniyalar.
3. Agregat stanoklardan tuzilgan avtomat liniyalar.
4. Ixtisoslashtirilgan jihozlardan tuzilgan avtomat liniyalar.

### **Avtomat liniyalar va avtomat zavodlar. Avtomat liniyalarning tiplari**

*Avtomat liniya* – bu buyumlarni tashish, taqsimlash va ularning oqimini birlashtirish, chala fabrikatlarni zapas qilib olish (zadel), yo'nalishini o'zgartirish, chiqindilarni chiqarib tashlash uchun mo'ljallangan avtomatik mexanizm va qurilmalar bilan, shuningdek boshqarish sistemasi bilan birlashtirilgan, *texnologik ketma-ketlikda joylashtirilgan avtomat mashinalar sistemasidir.*

*Avtomat liniyalar asosan bir xil tipdagi detallarni ko'p miqdorda ishlashga mo'ljallangan.* Avtomatlar liniyada, odatda, zagotovkaga ishlov berish texnologik jarayoniga mos ravishda ketma-ket o'rnatiladi va yagona transport sistemasi bilan bog'lanadi. Texnologik jarayonning ayrim bosqichlarida bir xil vazifani bajaruvchi stanoklar parallel o'rnatilishi mumkin. Uyoki bu operatsiya bajarilayotganda zagotovkaga ishlov berish vaqtida farq bo'lib qoladigan hollarda kutish zonalari va zapas to'plash uchun rezerv zonalar ko'zda tutiladi. Bu holda *odamning vazifasi jihozlarning ishlashini kuzatib turish, boshqarish va sozlashdan iborat bo'ladi.*

Avtomat liniyalar mashinasozlikda eng ko'p tarqalgan.

Avtomat liniyalarni komplektlash uchun zarur bo'ladigan jihozlar soni  $K_j$  GOST 14.314-74 ga muvofiq belgilanadi:

$$K_j = T_{op} K_b / (60 T_{y.f}),$$

*bu erda:  $T_{op}$ -operativ vaqt (asosiy va yordamchi vaqt yig'indisi);  $K_b$ - bir yil ichida avtomat liniyada ishlash lozim bo'lgan buyumlar soni;  $T_{y.f}$ -avtomat liniyaning haqiqiy yillik vaqt fondi.*

Haqiqiy yillik vaqt fondini hisoblashda asbobni remont qilishga, qo'shimcha sozlashga, asbobni almashtirishga ketgan vaqt va asbob buzqligi sababli liniya tuxtab turgan vaqt e'tiborga olinadi. *Davriy ravishda ma'lum tipdagi buyumlar ishlab chiqariladigan vaqt oraligi avtomat liniyaning ishlash takti deyiladi:*

$$T_i = 60 T_{y.f} / K_b.$$

*Avtomat liniyaning ishlash imkoniyati  $K_{i,i}$  ushbu nisbatdan aniqlanadi:*

$$K_{i,i} = T_{um.v} / T_{um.f},$$

*bu erda:  $T_{um.v}$ - liniyaning umumiy ish vaqti;  $T_{um.f}$ -ish vaqtining umumiy fondi.*

Liniya qancha unumli ishlasa,  $K_{i,i}$  birga shuncha yaqin bo'ladi. Jarayonlar uzluksiz bo'lganda avtomat liniyalarning  $K_{i,i}$  0,85-0,95 ga, diskret jarayonlarda esa 0,65-0,80 ga teng bo'ladi.

*Liniyaga kiritilgan stanoklarning ish unumi*

$$P = 1 / (T_{i.yu} + T_{s.yu} + T_{s.t}),$$

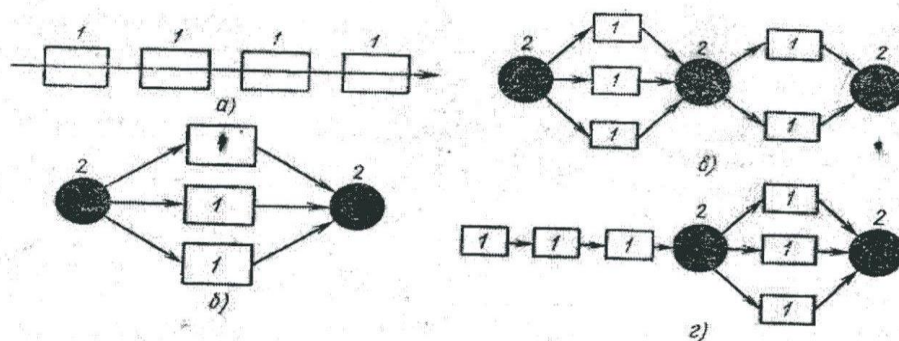
*bu erda:  $T_{i.yu}$ - ish yuritish vaqti;  $T_{s.yu}$ - salt yurish vaqti;  $T_{s.t}$ - bitta stanokda sikldan tashqari sarflanadigan (asbobni almashtirishga, charxlashga, to'g'rilashga, rostlashga, mexanizmlarni remont qilishga) vaqt.*

Ishlab chiqarish masshtablariga va texnologik jarayonning harakteriga qarab avtomat liniyalarning struktura sxemalari har xil ko'rinishga ega bo'ladi (129-rasm). Sxemalarda quyidagicha belgilash qabul qilingan: 1- avtomat stanoklar; 2-taqsimlash mexanizmlari.



Ketma ket ishlaydigan stanoklardan tuzilgan avtomat liniyalar (129-rasm, a) operatsiyaning davomliliği ishlab chiqarish sur'atiga mos kelgan holda, parallel ishlaydigan stanoklardan tuzilgan liniyalar esa (129-rasm, b) bir operatsiyaning davomliliği zarur ishlab chiqarish sur'atidan ancha ortiq bo'lganda va bitta texnologik operatsiyani bajarishda qo'llaniladi.

Bu sxemada ta'minlash mexanizmlari zagotovkalarni liniyadagi ish mashinalariga avtomatik tarzda taqsimlaydi. Bu erda ishlov berib bo'lingandan so'ng zagotovkalar qabul qiluvchi chiqarish qurilmalarida to'planadi va omborga yoki keyingi ishlovga yuboriladi.



129-rasm. Ketma-ket (a), parallel (b), kombinatsiyalangan (c) va aralash tarzda (d) ishlaydigan avtomat liniyalarning struktura sxemalari

Ajratilgan vaqti berilgan sur'atdan ziyodroq bo'lgan bir nechta texnologik operatsiyani bajarish uchun parallel ishlaydigan bir nechta liniyadan iborat ko'p potokli avtomat liniyalar yaratiladi. Bunday sxemalar avtomat uchastkalar deb yuritiladi (129-rasm, v). Zagotovkalariga ishlov berishda bir nechta operatsiya sur'atiga mos tushishi, boshqa holda (ikkinchi operatsiyada) esa mos tushmasligi mumkin. Bu holda ketma-ket ishlaydigan liniya sxemasi parallel ishlaydigan liniya sxemasi bilan birlashtiriladi. Endi zagotovkaga dastlab liniyada ketma-ket ishlov beriladi, keyin liniyaning taqsimlash qurilmasiga tushadi va navbatdagi ishlovdan o'tadi. Bunday sxemalar (129-rasm, g) tarmoqlangan potokli (aralash strukturali) liniya deb ataladi.

Avtomat liniyalar liniyada ishlatiladigan ish mashinalarining tipiga qarab, zagotovkalar va tayyor buyumlarning uzatilish turiga qarab, operatsiyalararo zapas to'playdigan qurilmalarning tipi hamda mahsulotning qanday tekshirilishiga qarab, boshqarish sistemasining tipiga qarab klasslarga bo'linadi.

*Avtomat liniyalar asosan avtomat stanoklar, tashish mexanizmlari, yuklash va to'plash qurilmalari, qo'shimcha sozlash moslamalari, tekshirish-boshqarish qurilmalari, elektron-hisoblash boshqarish mashinalari hamda qirindi va chiqindilarni yig'ishtirish qurilmalaridan tashkil topadi.*

Zagotovkalarning uzatilishi va tayyor buyumlarning chiqib berilishiga ko'ra avtomat liniyalar uzluksiz, porsiyalab va donalab uzatadigan liniyalarga bo'linadi. Mashinasozlikda asosan zagotovkalar donalab uzatiladigan liniyalar ishlatiladi. Sim, kabel, sintetik va tabiiy to'qimachilik materiallari ishlab chiqariladigan liniyalar tayyor mahsulot uzluksiz chiqarib turiladigan liniyaga misol bo'la oladi. Ishlov beriladigan detallarni avtomat liniyalarda bikr yoki moslashuvchan transport sistemasi tashishi mumkin. Bikr sistemasi ta'minlash mexanizmi perpendikulyar yoki parallel joylashgan stanoklarning ish bo'shlig'i orqali o'tadi. Zagotovkalar bir-birining ketidan navbatma-navbat bir stanokning ish zonasidan boshqasinigiga o'tadi, stanoklarning ish pozitsiyalari esa bir-biridan bir xil masofada joylashgan bo'ladi. Tashuvchi elementlar sifatida har xil tipdagi odimli transportyorlar ishlatiladi. Bikr tashish sistemasi asosan bir potokli liniyalarda qo'llaniladi. Parallel ishlaydigan, ko'p potokli va aralash ishlaydigan avtomat liniyalarda mayda buyumlar tayyorlashda moslashuvchan tashish sistemasidan foydalaniladi. Bu holda zagotovkalarning o'rnatilishi va tayyor buyumlarning olinishi har bir agregatda mustaqil amalga oshishi mumkin. Tashuvchi element sifatidan ovlar, sklizlardan, zanjirli, lentali, tarnovli, tebranma konveyerlardan foydalaniladi. Moslashuvchan tashish

sistemasi magazinlarni, har bir ish pozitsiyasidagi va ish pozitsiyalari orasidagi zapas to'plagich bunkerlarni o'z ichiga oladi. Zapas borligi tufayli, ba'zi stanoklar to'xtab qolganda ham liniyadagi boshqa stanoklar ishlayveradi. Ixtisoslashtirilgan va universal stanoklardan tuzilgan avtomat liniyalarda magazin- yig'gichlar va bunkerlar biki transport ichiga o'rnatiladi. Detallarni stanokning ish zonasiga uzatish va u erdan chiqarish uchun avtooperatorlar qo'llaniladi, asbobni sozlash yoki detalning vaziyatini o'zgartirish uchun esa liniyalar avtomatik sozlagichlar bilan jihozlanadi.

*Avtomat liniyalarni boshqarish sistemalari tashqi va ichki sistemalarga bo'linadi.* Ichki boshqarish sistemalari liniya stanoklari mexanizmlarining ketma-ket ishlashini, tashqi sistemalar esa stanoklar gruppasi yoki liniya uchastkasining mos holda ishlashini ta'minlaydi. Avtomat liniyalarni boshqarish sistemasiga nuqsonlarni aniqlash uchun xizmat qiladigan signal qurilmalari va liniyalarning buzuvchi qismlarini blokirovkalab qo'yadigan yoki avariya vaziyati vujudga kelganda butun liniyani to'xtatib qo'yadigan blokirovkalash qurilmalari berilgan programma buzilganda, dastlabki zagotovkaning holatini, bajarib bo'lingan operatsiyani, zagotovkaning to'g'ri qo'yilganligi, asbobning, sovitish sistemasining, qirindini chiqarib tashlash va olib ketish sistemasining tuzukligini tekshirayotganda foydalaniladi. Texnologik jarayon avtomatik rostanishi va jihozlar avtomatik sozlanishi uchun avtomat liniyalarda programma yordamida boshqaradigan elektron sistemalar qo'llanilayotir. Ish mashinalarining tipiga ko'ra avtomat liniyalar univesal stanoklardan, maxsus, agregat va rotorli mashinalardan tuzilgan liniyalarga bo'linadi. Keyingi o'n yil ichida avtomat liniyalarning faqat soni ko'payibgina qolmasdan, ularning sifati ham yaxshi tomonga o'zgaradi. Hozir avtomat liniyalarda detallarga kompleks ishlov berilishi ulardan buyumlar yig'ilishi va shu buyumlarning sifati tekshirilishi mumkin. Kompleks mehanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish8 vazifasi faqat muayyan buyumlar ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan avtomat liniyalar emas, balki ko'proq turdagi detallar ishlashga mo'ljallangan, qayta sozlanadigan liniyalar ham yaratishni talab etadi. Eng istiqbolli yo'l – programma yordamida boshqariladigan qayta sozlanadigan avtomat liniyalar yaratish. Bunday tipdagi liniyalar yaratilgan va zavodlarda ishlab turibdi. Liniyani qayta sozlash uning ishini boshqa programmaga o'tkazishdan iborat, xolos.

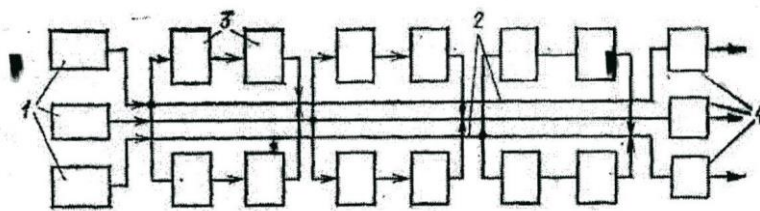
### **Universal jihozlardan tuzilgan avtomat liniyalar**

*Bunday liniyaning asosiy jihozi seriyalab ishlab chiqiladigan stanok va mexanizmlardan iborat.* Ular avtomat liniyalarning o'ziga ham, ulardan alohida ham o'rnatilishi mumkin. Bular ko'pgina ishlarni bajarishga mo'ljallangan ko'p shpindelli, revolver, ko'p pozitsiyali stanoklar va boshqa stanoklavr tipidagi universal avtomatlar va yarimavtomatlarning katta gruppasining tashkil etadi.

Universal stanoklar (tokarlik, frezalash, kopirlash, jilvirlash stanoklari) dan iborat avtomat liniyalar bitta boshqarish sistemasi bilan birlashtirilgan tashish qurilmalari, yuklash mexanizmlaridan, shuningdek operatsiyalararo zapas to'playdigan qurilmalar va avtomatik qo'shimcha sozlagichlar (ish asboblarini sozlagichlar) dan tuziladi. Bu liniyalar zarur universallikka ega bo'lishi va seriyalab ishlab chiqarish sharoitida bir xil tipdagi detallar ishlashga tezda qayta sozlanadigan bo'lishi lozim. Bunday liniyalarning asosiy afzalligi shundan iboratki, liniya ish unumining kamligi uni boshqa turdagi buyum tayyorlashga tezda qayta sozlash mumkinligi bilan qoplanib ketadi.

Qo'shimcha harajatlar liniyaga avtomatlashtirish vositalari avtotoleratorlar, konveyerlar, boshqarish sistemalarini kiritish bilan bog'liq. Kam harajatlar bilan xizmat ko'rsatuvchilar sonini kamaytirish mumkinligi tipaviy jihozlar asosida avtomatlashtirishning asosiy afzalligidir, chunki bu hol mehnat resurslari muammosini hal qilishga yordam beradi. alqalar tipidagi detallar ishlanadigan avtomat liniyalarning struktura sxemasi (130-rasm) frezalash-markazlash va gidrokopirlash stanoklarini ham qo'shib hisoblaganda olti-ettita stanok 3 dan tashkil topishi mumkin. Ayrim hollarda shponka pazlari, shlitlar frezalash uchun frezalash hamda tish frezalash stanoklari qo'llanilishi mumkin.





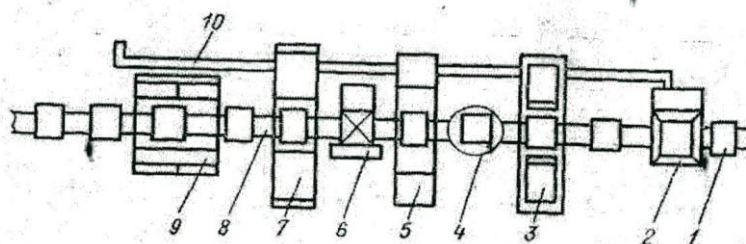
130- расм. Ҳалқа типдаги деталларни токарлик усулида ишлайдиган автомат линия схемаси

Zanjirli yuklash qurilmasi 1 da zagotovkalar zapasi boʻladi. Odimli konveyer 2 detallarni bir stanokdan ikkinchisiga oʻtkazadi.

Konveyr prizmalari koʻtarilib-tushib zagotovkalarni stanoklarning ish pozitsiyalariga oʻrnatadi va ishlangan detallarni konveyerga oʻtkazadi. Oxirgi stanokdan detallarni maxsus yuklash qurilmasi 4 olib ketadi. Liniyalarga tekshirish qurilmalari oʻrnatiladi. Qirindini shnekli konveyer olib ketadi.

### Агрегат станоклардан тuzилган автoмат линиyалар

Normallashtirilgan uzelli *агрегат станоклардан тuzилган автoмат линиyалар buyumlarni koʻplab va seriyalab ishlab chiqarishda qoʻllaniladi*. Normallashtirilgan kuch golovkalari, salazkalar jihozni yangi turdagi buyum tayyorlashga tezroq qayta sozlash imkonini beradi. Operatsiyalarni vaqt boʻyicha sinxronlashtirish uchun kombinatsiyalangan asbob (pogʻonali parmalar, yoʻnish keskichlari)dan foydalaniladi va zagotovkani zarur vaziyatda mahkamlab va qotirib qoʻyish uchun avtomatik burilma stollar yaratiladi. Liniyalarni yanada samarali qilish uchun ishlov berish jarayonida zagotovka bilan birga harakatlanadigan qoʻzgʻaluvchan baza moslamalardan foydalaniladi. Agregat станоклардан iborat liniyalarda zagotovkani bir marta oʻrnatib, uning bir nechta pozitsiyasiga ishlov berish mumkin. Bu liniyalar odatda murakkab shaklli korpus detallar tayyorlashda juda samaralidir. Ushbu liniyalarda kantovatelлар (zagotovkani vertikal tekislikda buradigan burilmalar) va burilma stollar (zagotovkani gorizontall tekislikda buruvchi qurilmalar) ishlatiladi. Agregat станоклардан iborat avtomat liniyalar (131-rasm) quyidagicha ishlaydi.

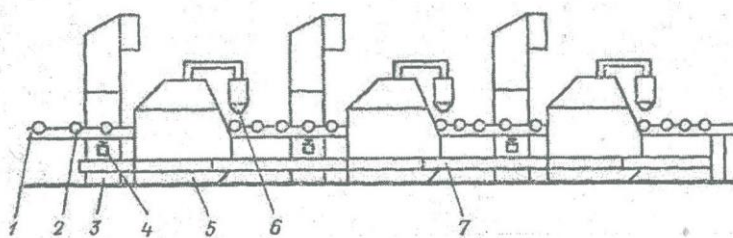


131- расм. Агрегат станоклардан тuzилган автoмат линиyанинг структура схемаси

Zagotovka 1 stanok 2 dan transportyor 8 boʻyicha navbatma-navbat станоклар 3, 5, 7, 9 ga uzatiladi. Navbatdagi operatsiyani bajarish uchun korpus detal stol 4 da buriladi va kantavatel 6 bilan agʻdarib qoʻyiladi. Transportyor 10 qirindini yigʻishtirib ketadi. Bunday liniyalarning hammasi bir rejimda ishlaydi. Detallar bir operatsiyadan oʻtganidan soʻng transportyor uni navbatdagi станокка oʻtkazadi. YUrich oxirida transportyor shpindellarning urinishiga va barcha kuch golovkalarining tez orqaga qaytishiga komanda beradi. Eng uzoq davom etadigan operatsiyani bajaruvchi golovkalari detallarni qoʻyib yuborishga komanda beradi. Kuch golovkasi qisish mexanizmi detalni qoʻyib yuborgandan soʻng transportyorni harakatlantirishga komanda beradi. Avtomat linichni boshqaruvchi apparatura shkaflar va boshqarish pultida joylashgan. Bunday shkaflar va pultlar har bir potokda bor. Liniyaning har bir potogi avtomatik rejimda yoki saralash rejimida ishlashi mumkin.

### *Ixtisoslashtirilgan jihozlardan tuzilgan avtomat liniyalar*

*Qat'iy muayyan shaklli va o'lchamli buyumlar ishlashga mo'ljallangan* avtomat liniyalar ixtisoslashtirilgan stanoklardan tuziladi. Ixtisoslashtirilgan stanoklar mavjud universal stanoklar asosida tayyorlanadi yoki shpendellari biktir qilib birlashtirilgan agregat stanoklar ko'rinishida ishlanadi. Bunday liniyalar, masalan, dvigatellar golovkalari, porshenlar, shesternyalar uzatmalar qutisining korpuslari va boshqalarni ko'plab va yirik seriyalab ishlab chiqarish uchun loyihalanadi. Buyum turi o'zgartirilganda bunday liniyalarning uzellarini ham tubdan o'zgartirish yoki almashtirish lozim. O'zgartirish ishlari hajmini kamaytirish va ishlanadigan bir tipli detallar sonini oshirish maqsadida, ixtisoslashtirilgan stanoklar ishlov berish o'lchamlari ma'lum, diapazonda bo'ladigan qilib loyihalanadi. Bu holda yangi buyum ishlashga o'tish uchun faqat asboblarni qayta sozlash va oxirgi surilishlar kattaligini o'zgartirish kifoya qiladi.

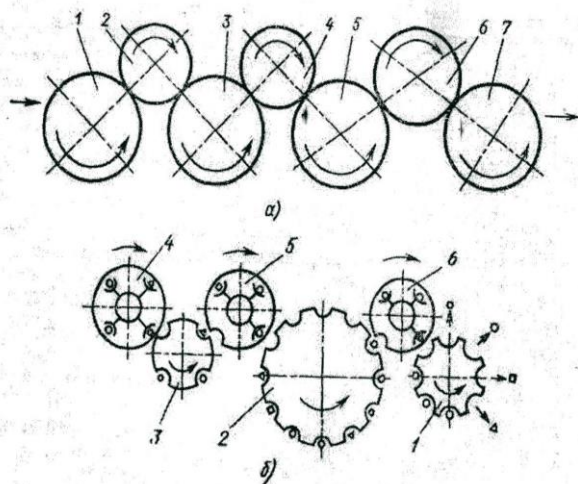


132- rasml. Ixtisoslashtirilgan stanoklardan tuzilgan avtomat liniyalarining strukturasi sxemasi

Detal tayyorlanayotganda uning har bir operatsiyadan keyin avtomatik tekshirilishi ko'zda tutilgan. 1722 tipidagi tokarlik gidrokopirlash yarimavtomatlari asosida yaratilgan avtomat liniyada (132-rasm) transportyor 1 zagotovka 2 ni yig'gich 3 ga uzatadi. Ko'targich 4 zagotovkani ishlov berish uchun stanok 5 ga uzatadi. Har bir operatsiyadan keyin detalni avtomatik tekshirish qurilmasi 6 tekshiradi. Stanoklardan qirindini shnekli transportyor 7 olib ketadi.

Ixtisoslashtirilgan jihozlardan tuzilgan avtomat liniyalar qatoriga ko'pgina rototli liniyalarni kiritish mumkin.

*Rotorli avtomat liniyalar uzluksiz ishlaydigan mashinalardan tashkil topgan.* Bu mashinalarda texnologik jarayon elementar operatsiyalarga bo'lib yuborilgan. Avtomat liniyalar presslash, kuydirish, cho'zishda juda samarali ishlaydi. Rotorli mashinalarning ayrimlarida elementlar aylana bo'ylab, boshqalarida (zanjirli tipdagilarida) esa to'g'ri chiziqli tutash uchastkalarga (metrodagil eskalatorga o'xshash) o'tuvchi egri chiziqli uchastkalar bo'ylab harakatlanadi. Mashinasozlikda rotorli avtomat liniyalar buyumlarni list materiallardan va hajmdor avtomat liniyalar buyumlarni list materiallardan va hajmdor qilib shtamplab tayyorlashda, bo'yash, markalash, termik ishlov berishda va galvanik usul bilan qoplama qoplashda ishlatiladi. Liniyalarning asosiy afzalligi shundan iboratki, ularda turli xil operatsiyalarni bajarish mumkin.

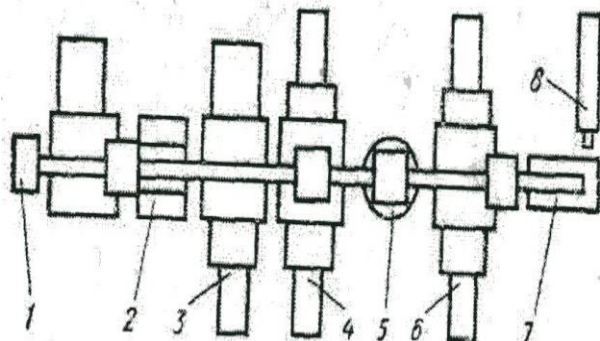


133- расм. Роторли машиналардан тузилган линиялар схемалари:  
а – типавий қиздириб штамплаш линияси; б – кўп номенклатурали линия

Tipaviy rotorli avtomat liniya yuklash rotori, rotorli yokish zanjirli tipdagi ish mashinasi va tashish rotoridan tuzilgan (133-rasm). Ish mashinasida bir nechta asbob bloki bo'lib, ular avtomatik ravishda almashtirilishi mumkin. Asbob mashinada tashqarida, maxsus sterjenda sozlanadi va bu vaqtda zapasdan asbob bloki ishga tushadi. Rotorli avtomat liniyalarda buyumlari tekshirish rotorlari yordamida to'liq tekshirish ko'zda tutilgan. Rotorli mashinalarda katta kuch hosil qilish uchun mexanogidravlik yoki gidravlik yuritmalar, kichik kuch hosil qilish uchun esa kulachokli, mexanik yuritma qo'llaniladi. Rotorli avtomat liniyani yagona boshqarish, himoya sistemasi birlashtirib turadi. Uzoq vaqt davom etadigan operatsiyalar uchun ko'p pozitsiyali mashinalar yaratiladi. Qizdirib shtamplash liniyasida (133-rasm, a) zagotovka rotorli isitish mashinasi 1 ga, keyin shtamplash rotor 3, chetlarini kesish rotori 5, sovitish rotori 6 ga uzatiladi. Eng oxiri zagotovka ximiyaviy usulda ishlov berish rotori 7 ga keladi. Rotorlar 2 va 4 jarayonni boshqarib boradi. Bir xil tipdagi detallar partiyasi kichik bo'lganda liniyaning rotorli mashinalari ko'p nomenklaturali qilib yaratiladi (133-rasm, b) va ular bir yo'la har xil buyumlar ishlaydigan sabob bilan jihozlanadi (1, 2, 3 – rotorli ish mashinalari; 4, 5, 6 – tashish mashinalari).

#### Avtomat liniyalar tuzishga misollar

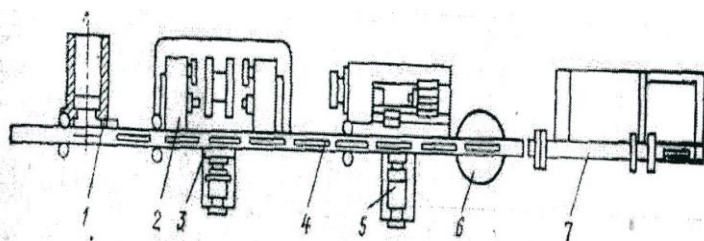
Har xil tipdagi detallar ishlaydigan turli xil stanoklardan avtomat liniyalar tuzishga misollar ko'rib chiqamiz.



134- расм. Корпус детал-  
лар ишланадиган автомат  
линияларнинг тuzилиш  
схемаси

Korpus detallar tayyorlaydigan avtomat liniya (134- rasm) ko'tarish qurilmasi 1, operatsiyalararo kantovatli 2, ish mashinalari 3, odimli transportyor 4, burish qurilmasi 5, odimli transportyor yuritmasi 7 va surgich 8 dan tuzilgan.

Ishlanayotgan detal 6 odimli transportyorda bevosita yoki moslama – yo‘ldosh yordamida harakatlanishi mumkin. Zagotovka kutarish qurilmasi 1 dan stanokka keladi va ish zonasida unga navbatdagi ikkita stanokka uzatadi. Bu stanoklarda ishlovdan o‘tgan detal burish qurilmasi 5 ga tushadi, qurilma navbatdagi ishlov uchun uni kerakli tomonga burib qo‘yadi va detal oxirgi stanokning ish zonasiga keladi. Sikl tugagandan so‘ng surib tushiradi, u esa detalni omborga yoki navbatdagi ishlov beriladigan liniyaga keltiradi.

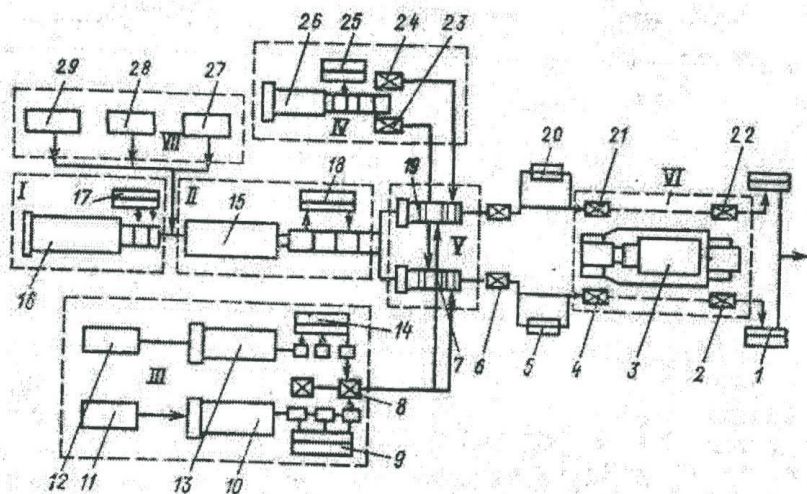


135- рasm. Вал типидagi деталлар ишланадиган автомат линиянинг тузилиши

Aylanma val tipidagi zagotovkalariga ishlov beriladigan avtomat liniyalar (135-rasm), avvalgi liniyalardan farqli ravishda, zagotovkalar zapas qilib qo‘yiladigan to‘plagich (yig‘gichlar) bilan jihozlangan. Zagotovka tashqi transportyor bo‘ylab to‘plagich 1 ga tushadi. Bu erda zagotovka kerakli tomonga avtomatik buriladi. Zagotovka to‘plagich 1 dan odimli transportyor 4 ga tushadi, stanok 2 da ishlanadi va ta‘minlagich 5 pozitsiyasiga keladi. Ta‘minlagich zagotovkani tokarlik avtomatining markaziga o‘rnatadi, ishlov berilib bo‘lgandan so‘ng esa uni oladi va transportyorga qo‘yadi. Birinchi avtomatdan so‘ng zagotovka ikkinchi avtomatda ishlovdan o‘tadi va burish qurilmasi 6 ga keladi, bu erda zagotovka kerakli tomonga buriladi va navbatdagi ishlov joyiga ketadi. Odimli transportyor yuritma 7 dan harakat oladi.

“Moskvich-2140” modelidagi engil avtomobil kuzovi yig‘iladigan avtomat liniya (136-rasm) quyidagi dastlabki yig‘ish uchastkalaridan tashkil topgan: I- pol yig‘iladigan uchastka; II-shassi yig‘iladigan uchastka; III-chap va o‘ng yon panellar yig‘iladigan uchastka; IV-tom yig‘iladigan uchastka; V-plastinali konveyerda yig‘ish uchastkasi; VII-komplektlash buyumlari uchastkasi. Kuzovni yig‘ish va tekshirish ishlari asosiy konduktor o‘rnatilgan VI avtomat uchastkada amalga oshiriladi. Liniya ombor- to‘plagichlar 1, 5, 9, 14, 17, 18, 20, 25 kontavatellar 2, 4, 6, 8, 21, 22, 23, 24, avtomatik asosiy konduktor 3, plastinali konveyerlar 7, 19 dan,





133- расм. Енгил автомобиллар кузови йиғиладиган автомат линия-  
нинг структура схемаси

### 9-Mavzu: Sanoat robotlari (SR) va manipulyatori

1. Sanoat robotlari elementlari.
2. SRning klassifikatsiyasi.
3. Turli xil robotlarning faoliyat sxemasi

*Sanoat robotlari bu, dasturli boshqarish sistemasiga ega bo'lgan avtomatik manipulyatorlardir.*

Robot manipulyasiya qurilmasiga, boshqarish sistemasiga, sezgir elementlar kompleksiga va fazoda harakatlana oladigan vositaga ega bo'lgan mexanik sistemadir.

Demak, robot quyidagi asosiy elementlardan tashkil topadi:

1. Manipulyasiya qurilmasi;
2. Boshqarish sistemasi;
3. Sezgir elementlar;
4. Harakatlanish vositasi.

*Manipulyasiya qurilmasi bu, "qo'l" vazifasini bajaruvchi ijrochi organ hisoblanadi. U odam qo'li harakatlari va ta'sir kuchlarining haqiqiy o'lchamlarini kattalashtirish va kichraytirish imkoniga ega bo'lgan qurilmadir.*

*Boshqarish sistemasini qo'yilgan maqsad va muhitga bog'liq holda harakatlarni rejalashtiriladigan bug'indir.*

*Sezgir elementlar muhit to'g'risidagi ma'lumotlarni (issiqlik, sovuqlik, rang, tirqish, ta'sir kuchlari va h.k.) qabul qilib boshqarish sistemasiga uzatuvchi qurilmadir.*

Robotlarning harakatlanish vositasi ishning mohiyatiga ko'ra qadam tashlovchi mexanizm, g'ildirakli qurilma, zanjirli va har uchala kombinatsiya turidagi harakatlanadigan usullardan iborat bo'lishi mumkin.

Robot avtomatlardan o'zining nozikligi va ko'p maqsadli qurilmaligi bilan farq qiladi. Boshqarish sistemasiga ega bo'lgan avtomatlar aniq dastur asosida 1 ta operatsiyani muntazam takrorlaydigan qurilmadir. Operatsiya tasnifiga ko'ra oddiy va murakkab bo'lishi mumkin.

Robotlar konstruksiyasiga ko'ra 3 sinfga bo'linadi (2-jadval) : 1) odamga o'xshash; 2) axborot beruvchi; 3) sanoat ishlarida insonning jismoniy mehnatini bajaradigan.

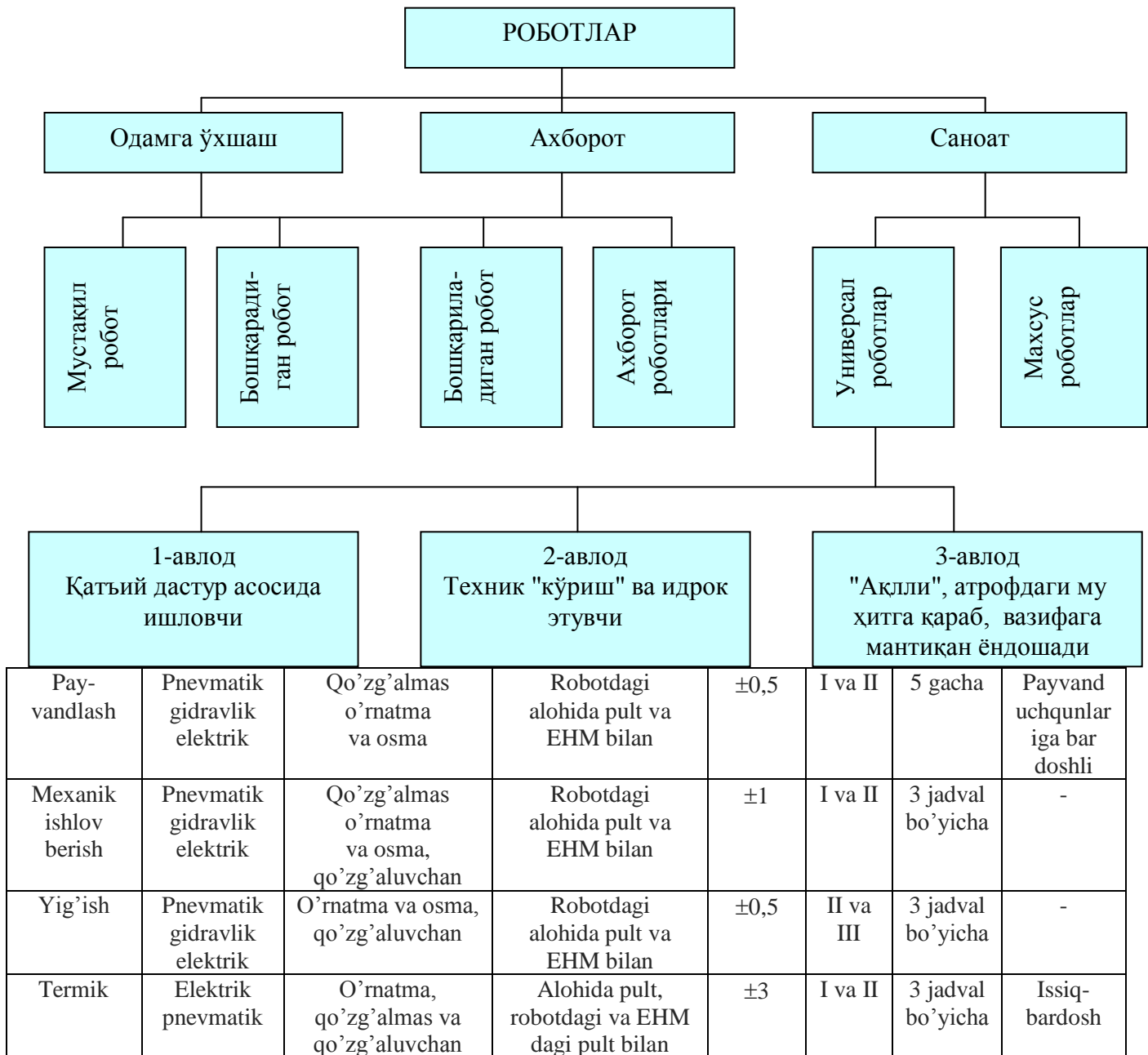
Sanoat robotlari konstruksiyasi ayrim belgilariga ko'ra tasniflanishini ko'rib chiqaylik.

1. Ahamiyatiga ko'ra robotlar universal va maxsus turlarga bo'linadi.

Robotlarning tasnifi jadvallarda berilgan

1-jadval

Ishlab chiqarish turi	Uzatmalar turi	Harakatlanishi	Boshqarilishi	"Qo'l"ning aniqligi	Avlod i	Yuk ko'tarishi	Alohida talab
Quymakorlik	Pnevmatik elektrik	Qo'zg'almas osma	Alohida pult orqali	$\pm 10$	I va II	30	Issiqbardosh
Temirchilikpresslash	Pnevmatik elektrik	Qo'zg'almas o'rnatma	Alohida pult orqali	$\pm 3$	I	5	Issiqbardosh



2. "Qo'l" ning harakatlanish tavsifiga ko'ra - silindrik ("qo'l" vertikal bo'yicha va aylanma harakatlangandagi) va sferik ("qo'l" sharaviy harakatlangandagi) turlarga bo'linadi.

3. Harakat uzatmasi turiga ko'ra - gidravlik, pnevmatik, elektrik va aralash turlarga bo'linadi.

4. Robotning harakatlanishiga ko'ra - qo'zg'almas (o'rnatma va osma) hamda harakatlanuvchan (o'rnatma va osma) turlarga bo'linadi.

5. Boshqaruv pultining joylashuviga ko'ra - alohida pultli va robotning o'zida joylashgan pultli turlarga bo'linadi.



6. Boshqaruv pultining konstruksiyasiga ko'ra- perfolentada, magnit lentasida, barabanda yoki EHM da beriladigan dasturli turlarga bo'linadi.

7. Texnik imkoniyatlariga ko'ra:

a) I-avlod. Qat'iy dastur asosida ishlaydigan;

b) II-avlod. Texnik "ko'rish" va idrok etuvchi- adaptiv robotlar;

v) III-avlod. Atrofdagi muhitga qarab, qo'yilgan vazifani bajarish uchun mantiqan qaror qabul qiluvchi- "aqlli" robotlarga bo'linadi (2-jadval).

8. Ko'taradigan detalning og'irligi va "panja"sining ochilish o'lchamlariga ko'ra 6 guruhga bo'linadi (3-jadval).

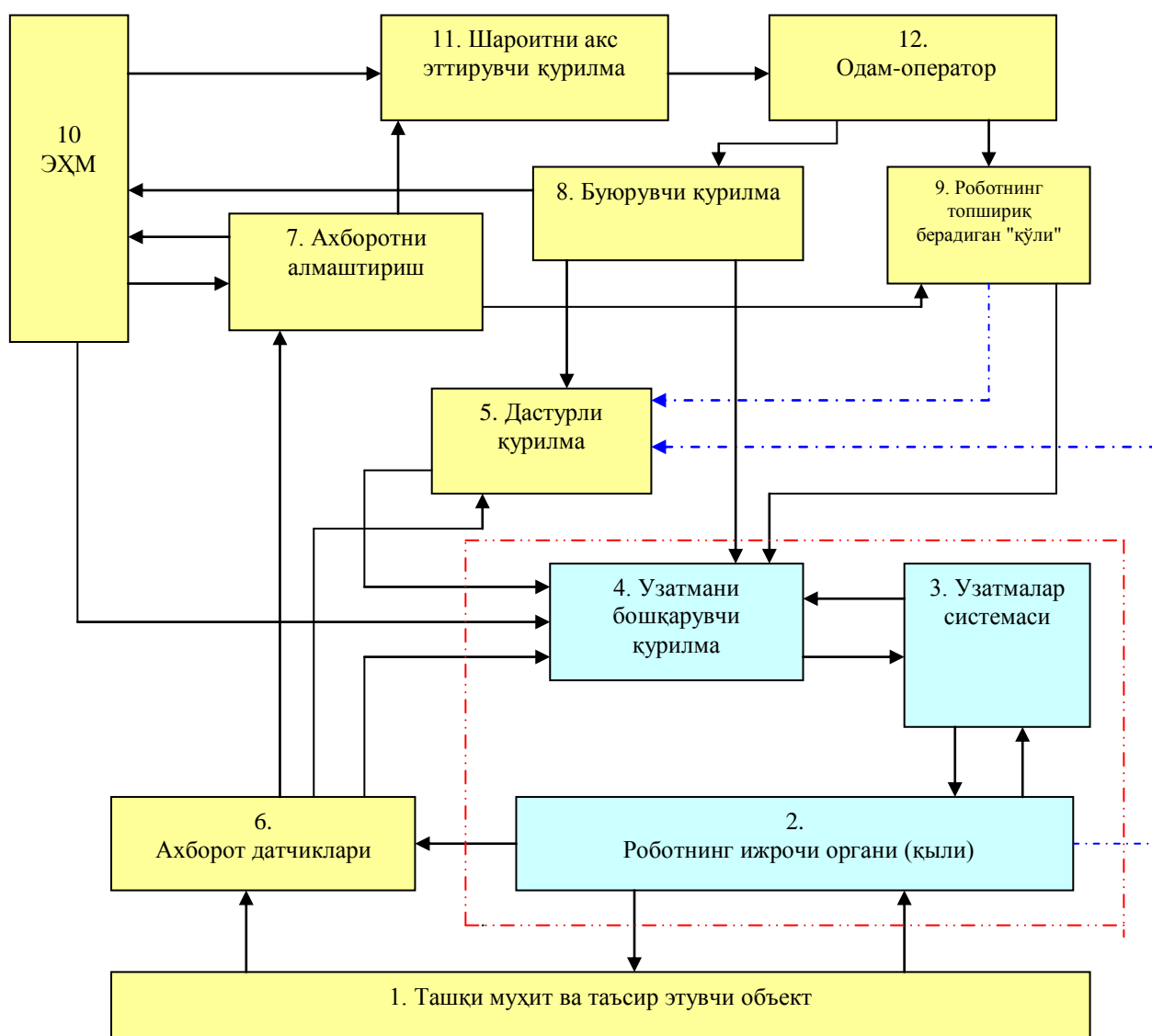
Ko'rsatkichlar	O'lchamlar					
	I	II	III	IV	V	VI
Ko'tariladigan detall og'irligi, kg	1,0 gacha	1-10	10-40	40-100	100-200	200 dan ortiq
Panjasining ochilish o'lchami, mm	<50,0	50-150	150-300	300-400	400 dan ziyod	-

9. "Qo'l" ning ko'tarilishi va cho'zilishiga ko'ra 6 ta guruhga bo'linadi. 4-jadval

Ko'rsatkichlar	O'lchamlar					
	I	II	III	IV	V	VI
"Qo'l"ning ko'tarilishi, mm	500-800	800-1200	1200-1500	1500-2000	1500-2000	2000 dan ortiq
"Qo'l"ning cho'zilishi, mm	400-600	600-800	800-1200	1200-1500	1500 dan ortiq	

Turli xil sinfdagi robotlar sxemadagi bloklarga turlicha bog'liq bo'ladi.

Turli xil robotlarning faoliyat sxemasi



Блок 1-tashqi muhit va ta'sir etuvchi obyekt bo'lib robotning ijrochi organiga (qo'liga) to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy robotlarda tashqi muhit va ta'sir etuvchi obyekt datchiklar yordamida aniqlanadi.

Блок 2-robotning ijrochi organi-"qo'li" hisoblanadi.

Блок 3-robot "qo'li" ning barcha zvenolarini harakatga keltiruvchi uzatmalar sistemasi hisoblanadi.

Блок 4-uzatmani boshqaruvchi qurilmadir. Masalan, robotning "qo'li" (2) ning harakatiga to'sqinlik tug'lsa uzatmalar sistemasi (3) harakat yo'nalishini o'zgartiradi. Bunda datchik (6) axborotni ishlab, uzatmani boshqaruvchi qurilma (4) ga beradi. Uzatmani boshqaruvchi qurilma (4) esa uzatmalar sistemasi (3) ga harakat yo'nalishini o'zgartirish haqida buyruq beradi va h.k. Bloklar 2,3,4 -manipulyatorni tashkil etadi.

2-jadvalda keltirilgan robotlarning 3 xil avlodi mavjud. Bu avlodlar bir-birining joyini egallagan degani emas. Har bir avlodning robotlar ishining oddiy yoki murakkabligiga qarab o'z o'rnini bor.

Birinchi avlod robotlari dasturli boshqaruv qurilmasiga (5) ega bo'lgan manipulyatordir (2,3,4 bloklar)

Bunday robotlar qat'iy dastur asosida operatsiya bajaradi.

Yirik seriyalab ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish ixtisoslashtirilgan va ichiga o'rnatiladigan avtomat liniyalarni tuzishga imkon beradi. Biroq buyumlar nomenklaturasi ko'p bo'lgan va tez-tez almashtirilib turadigan sharoitda asosiy va yordamchi texnologik hamda tashish operatsiyalarini mexanizatsiyalashning universal vositalari talab etiladigan seriyalab ishlab chiqarish uchun bu usul va vositalar yaramaydi. Avtomatlashtirishdan to'plangan tajriba, sonli programma yordamida boshqarish sistemalarining yuzaga kelishi tubdan yangi qurilmalar – robotlar deb ataluvchi, odamga o'xshab ishlaydigan mashinalar yaratilishiga imkoniyat yaratdi.

Qurilmalarning yangi klassi sifatida robotlar asrimizning 30-yillarida yaratila boshlandi. «Robot» (rab) termini Kare CHapekning pesasidan olingan bo'lib, unda mexanik odamlar haqida hikoya qilinadi. Robotlar dastlabki paytlarda sanoat ahamiyatiga ega bo'lmagan edi va undan faqat ermak sifatida foydalanganlar, shuning uchun ham uning qiyofasini odamga o'xshatib ishlaganlar. Hozirgi paytda robotlar zagotovkalar va tayyor detallarni qo'yish hamda olish, ortish hamda tushirish, yig'ish, payvandlash jihozlarini ishga tushirish va to'xtatish kabi ishlarni bajaradi. Avtomatlashtirishning bu vositalari qurilmalarning alohida klassiga ajratilgan bo'lib, «sanoat robotlari» deb nom olgan. Keyingi yillarda ko'p miqdorda universal robotlar yaratilgan maxsus va ixtisoslashtirilgan robotlarning loyihalari ishlab chiqilgan. *Mamlakatimizda birinchi sanoat robotlarini (UM-1) seriyali ishlab chiqarish 1972-1973 yillarda yo'lga qo'yildi.* Sanoat robotlarini ishlab chiqish va ularni seriyalab ishlab chiqarish sur'atlari uzluksiz tezlashib bormoqda. Ko'pgina mamlakatlarda sanoat robotlari ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan korxonalar tashkil etilgan. Shubha yo'qi yaqin yillar ichida sanoat robotlari ishlab chiqarishning ko'paytirilishi ularga nisbatan o'sib borayotgan ehtiyojni qondirishga imkon beradi.

Sanoat robotlari ishlab chiqarishning ixtisoslashuvi robotlarning tannarxi va narxini kamaytiradi, bu esa sanoat robotlarining joriy qilinish va qo'llanilish sohalarini kengaytirish uchun juda zarurdir.

Robotlar ishlab chiqaradigan ob'ektlarning ishga tushishi 1990 yilga borib mamlakatimizda robotlar partiyasini taxminan 100 ming donagacha ko'paytirishga imkon berdi. Bu- mutaxasislarning fikricha, taxminan 250 ming kishini inson sog'lig'i uchun zararli, og'ir, shikastlanish xafi bo'lgan va zerikarli ishlardan ozod qilishga zamin yaratadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish masalasi bilan birga mamlakatimizning mehnat resurslari muammosi ham hal qilinmoqda.

*Sanoat roboti - programma yordamida boshqariladigan qurilma* bo'lib, buyum tayyorlash jarayonida yordamchi (detalni o'rnatish, olish, ortish, tushirish) va asosiy (yig'ish, payvandlash, kavsharlash, bo'yash) texnologik operatsiyalarni insonga o'xshab, biroq avtomatik tarzda bajaradi.

Sanoat robotlarining hammasida «qo'l» (manipulyator deb ataladi), ishlov beriladigan narsa yoki ishlov berish vositasini ushlovchi va uzatuvchi mexanizm bor. Uch turdagi robotlar mavjud: qat'iy programma bilan ishlaydigan robotlar; odam (operator) boshqaradigan robotlar; su'niy intellektli robotlar. Robotlarning birinchi turi aniq bir, masalan, yordamchi operatsiyani (jihozni yuklash, detalni olish) bajarish uchun qurilmaga kiritilgan komandalarni aniq bajaradi. Agar, masalan, stanokkacha bo'lgan masofa o'zgartirilsa, programmani o'zgartirish va robotni qayta “o'qitish zarur bo'ladi”. Robotlarning ikkinchi turi komandalarni operatoridan (masalan, radioaktiv moddalar bilan bog'liq bo'lgan operatsiyalarni bajarishda) oladi. *Robotlar komandalarni insondan biotoklar yordamida oladi (bioximik robotlar).* *Lunaxod bioximik robotga misol bo'la oladi.* Robotlarning uchinchi turi sun'iy intellektli robotlar yoki integral robotlardir, ular katta programmalar majmuiga ega bo'lgan EHM bilan jihozlangan. Bu qurilmalar atrof-muhit (temperatura, masofa, relef, shakl) haqidagi ma'lumotni qabul qilib, uni qurilmadagi programmalar majmuiga muvofiq qayta ishlaydi va tegishli qarorga keladi. Shaxmatchi, mashshoq robotlar va boshqalar bunday robotlarga misol bo'la oladi. Bu kitobda sun'iy intellektli robotlar va biomexanik robotlar ko'rib chiqilmaydi. Ishlab chiqarish jarayonlarida robotlardan foydalanish insonni og'ir, zerikarli, hayot uchun xavfli bo'lgan ishlardan ozod qilishga imkon beradi. *Robotlardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi qurilmaning unumdorligi va ishlash muddati bilan baholanadi. Sanoat robotlariga quyidagi*

talablar qo'yiladi, ular yuqori darajada harakatchan, yangi programmaga tez qayta sozlanadigan, universal bo'lishi, uzoq vaqt xizmat qilishi ishonchli ishlashi lozim. Manipulyatorlar soatiga 200 dan 1000 gacha harakat qiladi.

Universallik darajasiga ko'ra robotlar uch guruhga klassifikatsiyalanadi: qat'iy aniq operatsiyalarni bajaradigan, masalan, buyumni o'rnatadigan va oladigan *maxsus robotlar*; u yoki jarayonni, masalan, yig'ish ishlarini bajarishga *ixtisoslashtirilgan robotlar*; tezda qayta sozlanadigan universal robotlar. Eng sodda programma qurilmasi *maxsus robotlarga* o'rnatilgan.

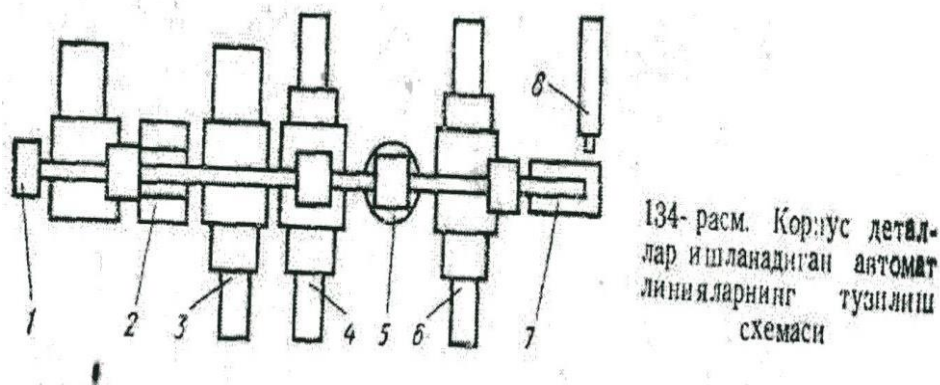
Robot manipulyatori bo'shliqda harakatlanadi va o'zining eng chekka nuqtasi bilan robotning ish zonasi deb ataladigan zona chizadi. Agar "qo'l" koordinatalarning ikki o'qi bo'ylab harakatlanib geometrik figura-silindrni chizsa, u holda robot koordinatalarining silindrik sistemasida ishlayapti deyiladi. Agar figura shar shaklida bo'lsa, u holda robot koordinatalarning sferik sistemasida ishlayapti deyiladi. Robotlar, odatda, bir nechta erkinlik darajasiga ega bo'ladi. Harakatning erkinlik darajasi deganda robotning o'zining yoki funksional elementlarining bo'shliqda surila olish imkoniyatini tushinimiz.

Inson qo'llari kabi manipulyatorlarning ham harakatchanlik darajasi (erkinligi) ko'p (ikkitadan o'n ikkitagacha).

## 10-Mavzu: Yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish

1. Turli xil stanoklardan avtomat liniyalar tuzish.
2. Mashinasozlik ishlab chiqarish turlari.
3. Moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar.

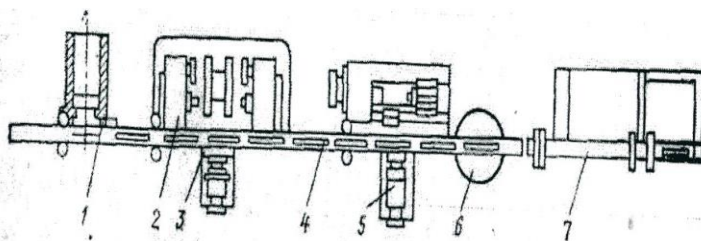
Har xil tipdagi detallar ishlaydigan turli xil stanoklardan avtomat liniyalar tuzishga misollar ko'rib chiqamiz.



Korpus detallar tayyorlaydigan avtomat liniya (134- rasm) ko'tarish qurilmasi 1, operatsiyalararo kantovotli 2, ish mashinalari 3, odimli transportyor 4, burish qurilmasi 5, odimli transportyor yuritmasi 7 va surgich 8 dan tuzilgan.

Ishlanayotgan detal 6 odimli transportyorda bevosita yoki moslama – yo'ldosh yordamida harakatlanishi mumkin. Zagotovka kutarish qurilmasi 1 dan stanokka keladi va ish zonasida unga navbatdagi ikkita stanokka uzatadi. Bu stanoklarda ishlovdan o'tgan detal burish qurilmasi 5 ga tushadi, qurilma navbatdagi ishlov uchun uni kerakli tomonga burib qo'yadi va detal oxirgi

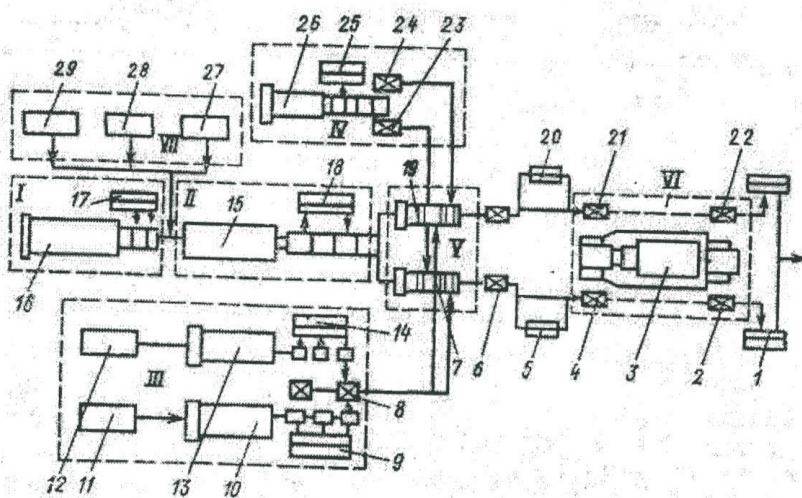
stanokning ish zonasiga keladi. Sikl tugagandan so'ng surib tushiradi, u esa detalni omborga yoki navbatdagi ishlov beriladigan liniyaga keltiradi.



135- расм. Вал типидagi Деталлар ишланадиган автомат линиянинг тузилиши

Aylanma val tipidagi zagotovkalariga ishlov beriladigan avtomat liniyalar (135-rasm), avvalgi liniyalardan farqli ravishda, zagotovkalar zapas qilib qo'yiladigan to'plagich (yig'gichlar) bilan jihozlangan. Zagotovka tashqi transportyor bo'ylab to'plagich 1 ga tushadi. Bu erda zagotovka kerakli tomonga avtomatik buriladi. Zagotovka to'plagich 1 dan odimli transportyor 4 ga tushadi, stanok 2 da ishlanadi va ta'minlagich 5 pozitsiyasiga keladi. Ta'minlagich zagotovkani tokarlik avtomatining markaziga o'rnatadi, ishlov berilib bo'lgandan so'ng esa uni oladi va transportyorga qo'yadi. Birinchi avtomatdan so'ng zagotovka ikkinchi avtomatda ishlovdan o'tadi va burish qurilmasi 6 ga keladi, bu erda zagotovka kerakli tomonga buriladi va navbatdagi ishlov joyiga ketadi. Odimli transportyor yuritma 7 dan harakat oladi.

"Moskvich-2140" modelidagi engil avtomobil kuzovi yig'iladigan avtomat liniya (136-rasm) quyidagi dastlabki yig'ish uchastkalaridan tashkil topgan: I- pol yig'iladigan uchastka; II-shassi yig'iladigan uchastka; III-chap va o'ng yon panellar yig'iladigan uchastka; IV-tom yig'iladigan uchastka; V-plastinali konveyerda yig'ish uchastkasi; VII-komplektlash buyumlari uchastkasi. Kuzovni yig'ish va tekshirish ishlari asosiy konduktor o'rnatilgan VI avtomat uchastkada amalga oshiriladi. Liniya ombor- to'plagichlar 1, 5, 9, 14, 17, 18, 20, 25 kontavatelar 2, 4, 6, 8, 21, 22, 23, 24, avtomatik asosiy konduktor 3, plastinali konveyerlar 7, 19 dan,



136- расм. Енгил автомобиллар кузови йигиладиган автомат линиянинг структура схемаси

*Mashinasozlik ishlab chiqarishida uzoq vaqtgacha ikki xil ishlab chiqarish mavjud edi.*

*Birinchisi – yuqori avtomatlashtirilgan ko‘plab ishlab chiqarish. Bunda ixtisoslashtirilgan yuqori unumli texnologik jihozlardan foydalaniladi. Bu texnologik jihozlar ayrim mahsulot ishlab chiqarishga moslanganligi uchun ular moslashuvchanlik, ya’ni boshqa mahsulot ishlab chiqarishga sozlanish xususiyatlariga ega emasdir. Ular ko‘plab ishlab chiqarish sharoitiga mos edilar.*

*Ikkinchisi – yakka tartibdagi va mayda seriyalab ishlab chiqarishlar bo‘lib ular qo‘l bilan boshqariladigan universal stanoklardan tashkil topgan edilar. Bular yuqori moslashuvchanlikka ega bo‘lib turib kam mexanizatsiyalashtirilgan edi.*

*Avtomatlashtirishning eng yuqori bosqichi to‘liq avtomatlashtirish hisoblanadi. Uning dastlabki qadamlarida universal stanoklari asosida yaratilgan sonli dastur bilan boshqariladigan texnologik jihozlar yaratiladi. Bunday stanoklarni moslashuvchan texnologik jihozlar ham deyiladi.*

*Yuqoridagi ikkita ishlab chiqarishlar o‘rniga uchinchi moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar (MICHT) keldi. Ularda texnologik jihozlarni boshqarishda EXM lardan keng foydalaniladi. Bunda ishlov berish jarayonigina avtomatlashtirilib qolmay, balki yangi detallarga ishlov berish dasturini tayyorlash, stanokni qayta sozlash, loyixalash kabi ishlar ham avtomatlashtiriladi. Bu esa MICHT birinchi qadamlarga kiradi.*

*MICHT ning ikkinchi qadami sifatida asbob va moslamalarni qidirib topish va ularni stanokda almashtirish, zagotovkani stanokka uzatish va tushirish hamda ularni tashish, tushirish kabi operatsiyalarni bajarish kiradi. Bu maqsadda avtomatlashtirishning turli vositalaridan: turli transport vositalari, sanoat robotlari, ishlov berish markazlari hamda hisoblash texnikasidan keng foydalaniladi.*

*Endilikda avtomatlashtirish ko‘plab ishlab chiqarishni ham o‘z ichiga oldi. Bunday texnologik jihozlar EXMlar yordamida boshqarilib turli mahsulotlar tayyorlashga osonlik bilan qayta sozlanadilar, shuningdek yordamchi jarayonlarni ham avtomatlashtirishga imkon yaratildi.*

*Avtomatlashtirishning bu bosqichida mahsulotning sifati qo‘l bilan ishlov berilganiga nisbatan yaxshilanadi, texnologik jihozni ishlash unumdorligi oshadi va inson mehnati qisqaradi.*

*MDT protsessor, xotira, kiritish va chiqarish qurilmalaridan iborat. Tizimning ayrim qisimlari shinalar vositasida biriktiriladi. Ular orqali boshqarish komandalari va elektr signallari uzatiladi. Ushbu tizimning hamma qurilmalari elektron elementlar, integral mikrosxemalar tayyorlanadi.*

*Xotirada ishlash dasturi saqlanadi. Dastur buyruq (komanda) lardan iborat. MDT bajaradigan amal 0 va 1 raqamlardan tuzilgan elektr signallar bilan kodlanadi.*

*Protsessor- tizimning asosiy qismi bo‘lib, u EXM tarkibiy qisimlarini ishini boshqaradi va ma’lumotlarni qayta ishlaydi. Protsessor boshqarish qurilmasi va arifmetik mantiqiy qurilmasidan tashkil topgan.*

*Boshqarish qurilmasi (BQ) xotiradagi dastur asosida MDT tarkibiy qisimlarini ishlashini boshqaradi hamda axboratni qayta ishlaydi.*

*Arifmetik- mantiqiy qurilma (AMQ) to‘g‘ridan to‘g‘ri BQ ta’sirida ishlab, arifmetik va mantiqiy amallarini bajaradi.*

*Kiritish qurilmasi dasturlar va kiritilayotgan ma’lumotlarni, signallarni kiritish uchun xizmat qiladi. Ular jumlasiga perfolentalardan yoki magnit lentalaridan, magnit disklardan axboratlarni o‘quvchi qurilmalar; stanok ijrachi organlaridan kelayotgan signallarni kiritish qurilmasi; displey va qurilmalarining harf - raqamli klaviaturalari kiradi. Kiritish qurilmasi tashqi tizimlardan kelayotgan kodlangan analogli signallarni ikki kodli ichki kod kurinishiga aylantiradi.*

*Chiqarish qurilmalari komandalarni va hisoblash natijalarini ichki tizim ikkili kodlardan tashqi kodlash tizimlarining analogli signallariga yoki o‘nli tizim kodlariga o‘zgartirish va axboratni berish uchun xizmat qiladi.*

*Ular jumlasiga quydagilar kiradi:*



*Raqamli- analogli o'zgartirgichlar, elektron kalitlar, tasvirlovchi harf- raqamli va grafik qurilmalari, disileylar va yozuv qurilmalaridir.*

Jihozlarni EXM bilan boshqarish tizimlarida katta integral sxemalar (KIS)dan foydalaniladi. KIS lar yuzlab mantiqiy vazifalarni bajaradi va AMQ va BQ lar bilan ta'minlangan ko'plab protsessorlarni o'z ichiga oladi. Bunday ko'p funktsiyali integral sxemalar mikroprotsessorlar deb ataladi. Mikroprotsessorlar texnologik jihozlarning o'ziga o'rnatiladi.

MICHTda texnologik jihozlar bilan birga ularning avtomatik tartibda (rejimda) ishlashini ta'minlovchi turli vositalar mavjuddir. Bu tizimda EXMdan keng foydalaniladi. MICHT yordamida mayda seriali va donalab ishlab chiqarishlar avtomatlashtiriladi va ularda ish unumdorligi oshadi.

*MICHTning beshta darajasi mavjud;*

1. *Moslashuvchan ishlab chiqarish moduli (MICHM)* – dastur yordamida boshqaruvchi avtomatlashtirilgan qurilma va texnologik jarayonni avtomatlashtirish vositalari bilan jihozlangan, birgina texnologik jihozdan tuzilgan moslashuvchan ishlab chiqarish tizimidir.

2. *Moslashuvchan avtomatlashtirilgan liniya (MAL)* – avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi vositasida birlashtirilgan bir necha moslashuvchan ishlab chiqarish mudullardan tashkil topgan ishlab chiqarish tizimi. Bunda MICHM lar texnologik operatsiyalar ketma – ketlikda joylashtiriladi.

3. *Moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastka (MAU)* – avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi vositasida birlashtirilgan bir necha MICHMdan tuzilgan ishlab chiqarish tizimi. Ushbu tizim texnologik marshrut bo'yicha ishlab ularda texnologiyaning ketma – ketligini o'zgartirish ko'zda tutiladi.

4. *Moslashuvchan avtomatlashtirilgan sex (MATS)* belgilangan nomenklaturadagi buyumlarni tayyorlash uchun mo'ljallangan moslashuvchan avtomatlashtirilgan liniyalar va moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastkalar majmui.

5. *Moslashuvchan avtomatlashtirilgan zavod (MAZ)* asosiy ishlab chiqarish rejasiga muvofiq tayyor buyumlar ishlab chiqarishga mo'ljallangan moslashuvchan avtomatlashtirilgan sexlar majmui. MAZda alohida ishlovchi avtomatlashtirilgan uchastka va sexlar ham bo'lishi mumkin.

MICHT umumiy struktura sxemasi 14.1 rasmda keltirilgan

Sonli dastur yordamida boshqariladigan oltita stanokdan tashkil topgan MICHT ning bir qismi 14.2 rasmda tasvirlangan. Unga ma'lum marshrut bo'yicha yuradigan induksion tizimli uchta transport roboti xizmat qiladi. SHtabeler 4 avtomat ombor 5 dan zagotovkani olib, qabul stoli 3 ga uzatadi. Stolda zagotovka universal palet (moslama) larga mahkamlanadi. Transporter 2 zagotovkalar o'rnatilgan paletlarni polda joylashgan uchta transport roboti 8 dan biriga qo'yadi. Bu robot zagotovka markazlariga ishlov beruvchi stanok 1 ning stoli 9 ga uzatadi. Ishlov berilgandan so'ng zagotovka qaytadan 8 transport robotiga uzatiladi. Transport robotlari 8 zagotovkani keyingi operatsiyani bajarish uchun sonli dastur bilan boshqariladigan ko'p maqsadli stanoklarning burilma yuklash stollari 7 ga uzatadi. Tayyor buyumni transport roboti nazorat qilish uchastkasi 6 ga uzatadi.

Moslashuvchan avtomatlashtirilgan sex (MATS)tuzilishi 14.3 rasmda keltirilgan. MATS to'rtta moslashuvchan avtomatlashtirilgan uchastkalar (MATS)dan tashkil topgan. Ularda detallarga mexanik va slesarlik ishlovlari beriladi. MATS qabul qiluvchi - uzatuvchi qurilma 1, avtomatik qavul qiluvchi- uzatuvchi stol 2, IR –50 ishlov berish yacheykasi 3, kran – shtabeler 4, avtomat- aravacha 5, stellajlararo uzatuvchi qurilma 6, slesarlik dastgohi 7, qabul qiluvchi uzatuvchi qurilma 8, dispatcher pulti 9, smena boshlig'ining ish o'rni 10, asboblar tayyorlab qo'yiladigan bo'lim 11, yuvish bo'limi 12, texnik - tekshiruv bo'limi 13, texnik ta'minot bo'limi 14, avtomatlashtirilgan uchastka 15, MAU – 16 hamda stellaj 17 dan tashkil topgan.

Texnik ta'minot bo'limida moslamalar va asboblar tayyorlanadi, texnik tekshiruv bulimida mahsulotni nazorat qilinadi, detallar yubiladi va germetikligi sinab ko'riladi. Tashish operatsiyalarini uchastkalarining tepa qisimida joylashtirilgan uzatuvchi qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.

# LABORATORIYA ISHLARI

## 1 - LABORATORIYA ISHI

### Datchiklar va ularning ishlash prinsipini o'rganish

<b>Mavzu</b>	<b>Datchiklar va ularning ishlash prinsipini o'rganish</b>
--------------	--

#### 1.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b>Mashgʻulot vaqti - 4 soat</b>	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<b>Mashgʻulot shakli</b>	<b>Laboratoriya</b>
<b>Laboratoriya mashgʻuloti rejasi</b>	1. Datchiklar toʻgʻrisida umumiy maʼlumot 2. Chekli elektr kontaktli oʻzgartkich 3. Induktiv oʻzgartkich 4. Siljishlar fotoelektr oʻzgartkich 5. Mexanotron tipidagi elektron oʻzgartkich
<b>Oʻquv mashgʻulotining maqsadi:</b> datchiklar tasnifi bilan tanishish va datchiklarning ishlash prinsipini oʻrganish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Datchiklar toʻgʻrisida umumiy maʼlumot umumiy maʼlumot berish.</li><li>• CHekli elektr kontaktli oʻzgartkich bilan tanishtirish.</li><li>• Induktiv oʻzgartkichni tuzilishi va vazifasini tushuntirish</li><li>• Siljishlar fotoelektr oʻzgartkich haqida maʼlumot berish</li><li>• Mexanotron tipidagi elektron oʻzgartkichlar haqida maʼlumotlar berish.</li></ul>	<b>Oʻquv faoliyati natijalari:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Datchiklar toʻgʻrisida umumiy maʼlumot oladilar.</li><li>• CHekli elektr kontaktli oʻzgartkich bilan tanishadilar.</li><li>• Induktiv oʻzgartkich tuzilishi va vazifasini tushunib oladilar.</li><li>• Siljishlar fotoelektr oʻzgartkich haqida maʼlumotlar oladilar.</li><li>• Mexanotron tipidagi elektron oʻzgartkichlarni oʻrganadilar.</li></ul>
<b>Taʼlim berish usullari</b>	Laboratoriya mashgʻuloti, koʻrgazmali, “Insert” texnologiyasi
<b>Taʼlim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy
<b>Taʼlim berish vositalari</b>	Oʻquv qoʻllanma, proektor
<b>Taʼlim berish sharoiti</b>	OʻTV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>	Ogʻzaki nazorat: savol – javob

**1.2. “Datchiklar va ularning ishlash prinsipini o‘rganish” laboratoriya mashg‘ulotining texnologik xaritasi**

<i>Ish bosqichlari va vaqti</i>	<b>Faoliyat mazmuni</b>	
	<b>Ta’lim beruvchi</b>	<b>Ta’lim oluvchilar</b>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1.Mavzu bo‘yicha o‘quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya mashg‘uloti uchun taqdimot slaydlarini tayyorlash. 4. Talabalar o‘quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish. 5. Laboratoriya mashg‘ulotida foydalaniladigan adabiyotlar ro‘yxatini ishlab chiqish.	
<b>1. Mavzuga kirish (15 daqiqa)</b>	1.1 Laboratoriya mashg‘uloti nomini aytadi. (1-ilova) 1.2. Laboratoriya mashg‘ulotida foydalanish mumkin bo‘lgan adabiyotlar ruyxati bilan tanishtiradi. (2-ilova) 1.3. Baholash mezonlarini tushintiriladi (3-ilova)	Tinglaydilar, YOzadilar.
	1.4. Laboratoriya mashg‘uloti rejasi bilan tanishtiradi. (4-ilova)	Tinglaydilar va yozadilar.
<b>2-bosqich Asosiy bosqich (45 daqiqa)</b>	2.1. Datchiklar to‘g‘risida umumiy umumiy tushunchalarni tushuntirib beradi (5- ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. Chekli elektr kontaktli o‘zgartkich xaqida ma’lumotlar beruvchi slaydlar namoyishi orqali ma’lumotlar beradi. (6-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. Induktiv o‘zgartkich to‘g‘risida tushunchalar beradi (7-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.4. Siljishlar fotoelektr o‘zgartkichni o‘rgatadi. (8-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.5. Mexanotron tipidagi elektron o‘zgartkich haqida tushuncha beradi (9-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.6. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e’lon qiladi. “Insert” texnikasidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Guruhlarda ishlashga yordam beradi Qo‘shimcha ma’lumotlardan foydalanishga imkon yaratadi. Diqqatlarini kutiladigan natijaga jalb qiladi. Har bir guruh berilgan savollarga javob berib taqdimotni o‘tkazishga yordam beradi, bilimlarini umumlashtiradi, xulosalarga alohida e’tibor beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to‘g‘ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (10-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.  Erkin bahs-munozara yuritadilar. Guruhlarda ishlaydilar.
<b>4.YAkuniy bosqich (10 daqiqa)</b>	4.1. Mavzu bo‘yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 4.2. Mustaqil ta’lim uchun keyingi laboratoriya mashg‘uloti mavzusini taqdim etadi va mazkur o‘quv materialini o‘rganib kelish vazifasini beradi.	Tinglaydilar, savollar beradilar.  Vazifani yozib oladilar.

## 2 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>Vibratsiya (titrash)li bunker-yuklash qurilmasi</b>
--------------	--

### 1.2. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b>Mashgʻulot vaqti</b> <b>4 soat</b>	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>	
<b>Mashgʻulot shakli</b>	<b>Laboratoriya</b>	
<b>Laboratoriya mashgʻuloti rejasi</b>	1. Umumiy maʼlumot. 2. Titrashli bunker yuklash qurilmasining tuzilishi. 3. Laboratoriya ishini bajarish tartibi.	
<b>Oʻquv mashgʻulotining maqsadi:</b> Laboratoriya ishdan maqsad titrash BYUQning ish prinsiplarini oʻrganish, unumdorlikka elektromagnit taʼminoti chastotasi va kuchlanishi, detalning ogʻirligi, detalning latokka ishqalanishi koeffitsienti va taʼsirini oʻrganishdir.		
<b>Pedagogik vazifalar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Umumiy maʼlumotlar beradi.</li><li>• Titrashli bunker yuklash qurilmasining tuzilishini oʻrgatadi.</li><li>• Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishtiradi.</li></ul>		<b>Oʻquv faoliyati natijalari:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Umumiy maʼlumot oladilar.</li><li>• Titrashli bunker yuklash qurilmasining tuzilishini oʻrganishadi.</li><li>• Ishni bajarish tartibi bilan tanishib oladilar.</li></ul>
<b>Taʼlim berish usullari</b>		Laboratoriya, koʻrgazmali, “Qanday” texnikasi
<b>Taʼlim berish shakllari</b>		Ommaviy, jamoaviy
<b>Taʼlim berish vositalari</b>		Oʻquv qoʻllanma, proektor
<b>Taʼlim berish sharoiti</b>		OʻTV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>		Ogʻzaki nazorat: savol-javob

### «Vibratsiya (titrash)li bunker-yuklash qurilmasi» laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

<b>Ish bosqichlari va vaqti</b>	<b>Faoliyat mazmuni</b>	
	<b>Ta'lim beruvchi</b>	<b>Ta'lim oluvchilar</b>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo'yicha o'quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya mashg'uloti uchun taqdimot slaydalarini tayyorlash. 3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish.	

<b>1. Mavzuga kirish</b> (10 daqiqa)	1.1. Ekranga mavzuni nomini va rejasi ko'rishini chiqaradi va ularga qisqacha ta'rif beradi. (1- ilova) 1.2. Mavzuga oid adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi va ma'ruza bo'yicha baholash mezonlari tushuntiriladi. (2-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar. Tinglaydilar, yozadilar.
<b>2-bosqich</b> <b>Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1. Rower Point dasturi yordamida slaydlarni namoyish qilish orqali umumiy ma'lumotlar beradi. (3-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. Titrashli bunker yuklash qurilmasining tuzilishini o'rgatadi. (4-ilova)	Tinglaydilar, o'rganadilar.
	2.3. Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishtiradi. (5-ilova)	Tinglaydilar, o'rganadilar, bajaradilar.
	2.4. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e'lon qiladi. "Qanday" texnikasidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Guruhlarda ishlashga yordam beradi. Qo'shimcha ma'lumotlardan foydalanishga imkon yaratadi. Diqqatlarini kutiladigan natijaga jalb qiladi. Har bir guruh berilgan savollarga javob berib taqdimotni o'tkazishga yordam beradi, bilimlarini umumlashtiradi, xulosalarga alohida e'tibor beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to'g'ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi. Fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (6-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil ta'lim uchun keyingi laboratoriya mashg'uloti mavzusini taqdim etadi va mazkur o'quv materialini o'rganib kelish vazifasini beradi.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

### 3 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>Diskli bunker-yuklash qurilmasi (DBYUQ)</b>
--------------	--

#### 1.3. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b>Mashg'ulot vaqti</b> 4 soat	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<b>Mashg'ulot shakli</b>	<b>Laboratoriya</b>
<b>Laboratoriya mashg'loti rejas</b>	1. Diskli bunker yuklash qurilmasi to'g'risida umumiy ma'lumot. 2. Laboratoriya moslamasi bayoni 3. Ishni bajarish tartibi
<b>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</b> Laboratoriya ishidan maqsad qurilmasining ishini o'rganish, detalni chamlanishining ba'zi bir ustunlari bilan tanishish, detallarni changallash ehtimoli va ishning puxtaligini tajribaviy aniqlash malakasini oshirish.	

<b>Pedagogik vazifalar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskli bunker yuklash qurilmasi to'g'risida umumiy ma'lumot beradi.</li> <li>Laboratoriya moslamasi bayoni metodikasini o'rgatadi.</li> <li>Ishni bajarish tartibi bilan tanishtiradi.</li> </ul>	<b>O'quv faoliyati natijalari:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diskli bunker yuklash qurilmasi to'g'risida umumiy ma'lumot oladilar.</li> <li>Laboratoriya moslamasi bayoni metodikasini o'rganadilar.</li> <li>Ishni bajarish tartibi bilan tanishib oladilar.</li> </ul>
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Laboratoriya, ko'rgazmali, "Qanday" texnikasi
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	O'quv qo'llanma, proektor
<b>Ta'lim berish sharoiti</b>	O'TV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**«Diskli bunker-yuklash qurilmasi (DBYUQ)» laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi**

<i>Ish bosqichlari va vaqti</i>	<i>Faoliyat mazmuni</i>	
	<i>Ta'lim beruvchi</i>	<i>Ta'lim oluvchilar</i>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo'yicha o'quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya mashg'loti uchun taqdimot slaydalarini tayyorlash. 3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish.	
<b>1. Mavzuga kirish</b> <i>(10 daqiqa)</i>	1.1. Ekranga mavzuni nomini va rejasi ko'rinishini chiqaradi va ularga qisqacha ta'rif beradi. (1-ilova) 1.2. Mavzuga oid adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi va ma'ruza bo'yicha baholash mezonlari tushuntiriladi. (2-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.  Tinglaydilar, yozadilar.
<b>2-bosqich</b> <b>Asosiy bosqich</b> <i>(60 daqiqa)</i>	2.1. Rower Point dasturi yordamida slaydlarni namoyish qilish orqali Diskli bunker yuklash qurilmasi to'g'risida umumiy ma'lumot beradi. (3-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. Laboratoriya moslamasi bayoni metodikasini o'rgatadi. (4-ilova)	Tinglaydilar, o'rganadilar.
	2.3. Ishni bajarish tartibi bilan tanishtiradi. (5-ilova)	Tinglaydilar, o'rganadilar, bajaradilar.



	2.4. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e’lon qiladi. “Qanday” texnikasidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Guruhlarda ishlashga yordam beradi Qo‘shimcha ma’lumotlardan foydalanishga imkon yaratadi. Diqqatlarini kutiladigan natijaga jalb qiladi. Har bir guruh berilgan savollarga javob berib taqdimotni o‘tkazishga yordam beradi, bilimlarini umumlashtiradi, xulosalarga alohida e’tibor beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to‘g‘ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi Fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (6-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich (10 daqiqa)</b>	3.1. Mavzu bo‘yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil ta’lim uchun keyingi laboratoriya mashg‘uloti mavzusini taqdim etadi va mazkur o‘quv materialini o‘rganib kelish vazifasini beradi.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

## 4 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>Detallarning lotoklardagi o‘tkazuvchanligini tekshirish</b>
--------------	--

### 1.1. Ta’lim berish texnologiyasining modeli

<i>Mashgʻulot vaqti - 4 soat</i>	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<i>Mashgʻulot shakli</i>	<b>Laboratoriya</b>
<i>Dars rejasi</i>	1. Lotoklar toʻgʻrisida umumiy maʼlumotlar. 2. Laboratoriya qurilmasini tavsifi. 3. Ishni bajarish tartibi
<i><b>Oʻquv mashgʻulotining maqsadi:</b></i> Laboratoriya ishidan maqsad detallarni lotoklardan siljishi va oʻtgazuvchanlikka taʼsir etuvchi faktorlarni oʻrganishidir.	
<i><b>Pedagogik vazifalar:</b></i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lotoklar toʻgʻrisida umumiy maʼlumot beradi.</li><li>• Laboratoriya qurilmasi toʻgʻrisida tushunchalar beradi.</li><li>• Ishni bajarish tartibi bilan tanishtiradi.</li></ul>	<i><b>Oʻquv faoliyati natijalari:</b></i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lotoklar toʻgʻrisida umumiy maʼlumotlar bilan tanishishadi.</li><li>• Laboratoriya qurilmasi toʻgʻrisida tushunchalarni oʻrganishadi.</li><li>• Ishni bajarish tartibi bilan tanishadilar.</li></ul>
<b>Taʼlim berish usullari</b>	Koʻrgazmali laboratoriya mashgʻuloti, “Fikrlar xujumi” texnologiyasi
<b>Taʼlim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy

<b>Ta'lim berish vositalari</b>	O'quv qo'llanma, proektor
<b>Ta'lim berish sharoiti</b>	O'TV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**1.2. «Detallarning lotoklardagi o'tkazuvchanligini tekshirish» laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi**

<i><b>Ish bosqichlari va vaqti</b></i>	<i><b>Faoliyat mazmuni</b></i>	
	<i><b>Ta'lim beruvchi</b></i>	<i><b>Ta'lim oluvchilar</b></i>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo'yicha o'quv mazmunini tayyorlash. 2. Dars taqdimot slaydalarini tayyorash. 3. Mavzuning o'rganishda kerak bo'ladigan ma'lumotlarni (rasmlarni) tayyorlab ko'yish.	
<b>1. Mavzuga kirish</b> (10 daqiqa)	1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi. (1-ilova)  1.2. Mavzuga tegishli adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi. (2-ilova)  1.3. Mavzuni yoritish bo'yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi. (3-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar  Ko'chirib oladilar.  Tinglaydilar va yozib oladilar.
<b>2-bosqich Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1. Lotoklar to'g'risida umumiy ma'lumotlarni Rower Point dasturi yordamida slaydlar orqali tushuntirib beradi (4-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. Laboratoriya qurilmasining tavsifini slaydlar namoyishi orqali tushuntirib beradi. (5-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. Ishni bajarish tartibi bilan tanishadilar. (6-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar, bajaradilar.
	2.4. "Fikrlar hujumi" metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o'ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 1-2 so'zdan iborat bo'lishi kerakligini eslatadi) Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 daqiqa vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so'ng, fikr bildirishlar to'xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi. (7-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. YAngi mashg'ulot (keyingi) mavzuni taqdim etadi va mazkur o'quv materialini o'rganib kelish vazifasini beradi.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

## 5 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>16K20T1 modeli sonli dastur bilan boshqariladigan (SDB) tokarlik vintqirqish stanogi</b>
--------------	---

### Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b><i>Mashg'ulot vaqti - 4 soat</i></b>	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<b><i>Mashg'ulot shakli</i></b>	<b>Laboratoriya</b>
<b><i>Laboratoriya mashg'uloti rejasi</i></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SDB stanoklari to'g'risida ma'lumotlar</li> <li>2. Stanokning umumiy ko'rinishi</li> <li>3. Stanokning boshqarish organlari</li> <li>4. Stanokning boshqarish qutisi</li> <li>5. Elektr jihozlari qutisi</li> <li>6. Supportda joylashgan boshqarish paneli</li> <li>7. Stanokning konstruktiv afzalliklari</li> </ol>
<b><i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i></b> talabalarni 16K20T1 modeli SDB tokarlik vintqirqish stanogining sxemasi, ishlash prinsipi va sozlanishi bilan tanishtirish.	
<p style="text-align: center;"><b><i>Pedagogik vazifalar:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDB stanoklari to'g'risida umumiy ma'lumotlar beradi.</li> <li>• Stanokning umumiy ko'rinishi bilan tanishtiradi.</li> <li>• Stanokning boshqarish organlari tuzilishi bilan tanishtiradi.</li> <li>• Stanokning boshqarish qutisi bilan tanishtiradi.</li> <li>• Elektr jihozlari qutisi bilan tanishtiradi.</li> <li>• Supportda joylashgan boshqarish paneli to'g'risida ma'lumot beradi.</li> <li>• Stanokning konstruktiv afzalliklarini tushuntiradi.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><i>O'quv faoliyati natijalari:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDB stanoklari to'g'risida umumiy ma'lumotlar oladilar.</li> <li>• Stanokning umumiy ko'rinishi bilan tanishadilar.</li> <li>• Stanokning boshqarish organlari bilan tanishadilar.</li> <li>• Stanokning boshqarish qutisi</li> <li>• Elektr jihozlari qutisi bilan tanishadilar.</li> <li>• Supportda joylashgan boshqarish paneli to'g'risida ma'lumot oladilar.</li> <li>• Stanokning konstruktiv afzalliklarini bilib oladilar.</li> </ul>
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Laboratoriya, ko'rgazmali, "Qanday" texnikasi
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	O'quv qo'llanma, proektor
<b>Ta'lim berish sharoiti</b>	O'TV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**«16K20T1 modeli sonli dastur bilan boshqariladigan (SDB) tokarlik vintqirish stanogi» laboratoriya mashgʻulotining texnologik xaritasi**

<i><b>Ish bosqichlari va vaqti</b></i>	<i><b>Faoliyat mazmuni</b></i>	
	<i><b>Ta'lim beruvchi</b></i>	<i><b>Ta'lim oluvchilar</b></i>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo'yicha o'quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya mashg'uloti uchun taqdimot slaydalarini tayyorlash. 3. Mavzuning o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tayorlab ko'yish.	
<b>1. Mavzuga kirish (10 daqiqa)</b>	1.1. Ekranga mavzuni nomini va rejasi ko'rinishini chiqaradi va ularga qisqacha ta'rif beradi. (1- ilova) 1.2. Mavzuga oid adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi va laboratoriya mashg'uloti bo'yicha baholash mezonlari tushuntiriladi. (2-ilova)	Tinglaydilar va yozadilar. Tinglaydilar va yozadilar.
<b>2-bosqich Asosiy bosqich (60 daqiqa)</b>	2.1. SDB stanoklari to'g'risida umumiy tushunchalarni Rower Point dasturi yordamida slaydlarni namoyish qilish orqali tushuntirib beradi (3-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. Stanokning umumiy ko'rinishini yoritib beruvchi slaydlar namoyishi orqali ma'lumotlar beradi. (4-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. Stanokning boshqarish organlari bilan tanishtiradi (5-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.4. Stanokning konstruktiv afzalliklarini tushuntirib beradi (5 <sup>a</sup> -ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e'lon qiladi. "Qanday" texnikasidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Guruhlarda ishlashga yordam beradi Qo'shimcha ma'lumotlardan foydalanishga imkon yaratadi. Diqqatlarini kutiladigan natijaga jalb qiladi. Har bir guruh berilgan savollarga javob berib taqdimotni o'tkazishga yordam beradi, bilimlarini umumlashtiradi, xulosalarga alohida e'tibor beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to'g'ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi Fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (6-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich (10 daqiqa)</b>	3.1. Mavzu bo'yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil ta'lim uchun yangi laboratoriya (amaliy) mashg'ulot mavzusini taqdim etadi va mazkur o'quv materialini o'rganib kelish vazifasini beradi.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

## 6 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>Sonli dastur bilan boshqaradigan qurilma (SDBQ)</b>
--------------	--

### 1.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b>Mashg'ulot vaqti - 4 soat</b>	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<b>Mashg'ulot shakli</b>	<b>Laboratoriya</b>
<b>Laboratoriya mashg'uloti rejasi</b>	1. SDB stanoklari to'g'risida umumiy ma'lumot 2. SDB sistemalarining turlari 3. Qadamli-impulsli boshqarish qurilma 4. Kuzatib-turuvchi boshqarish qurilma 5. «Elektronika NS-31» modeli sonli dastur bilan boshqaradigan qurilma
<b>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</b> talabalarni metall kesish stanoklarida qo'llaniladigan sonli dastur bilan boshqaradigan sistemalarining turlari va 16K20T1 sonli dastur bilan boshqariladigan (SDB) tokarlik stanokda tadbiq etilgan SDBQning «Elektronika NS-31» modeli bilan tanishtirish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>SDB stanoklari to'g'risida umumiy ma'lumot berish.</li> <li>SDB sistemalarining turlari to'g'risida umumiy tushuncha berish.</li> <li>Qadamli-impulsli boshqarish qurilma xaqida ma'lumot berish.</li> <li>Kuzatib-turuvchi boshqarish qurilma haqida tushuncha berish.</li> <li>«Elektronika NS-31» modeli sonli dastur bilan boshqaradigan qurilmasi bilan tanishtirish.</li> </ul>	<b>O'quv faoliyati natijalari:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>SDB stanoklari to'g'risida umumiy ma'lumot berish.</li> <li>SDB sistemalarining turlari to'g'risida umumiy tushuncha oladilar.</li> <li>Qadamli-impulsli boshqarish qurilma xaqida ma'lumotlar oladilar.</li> <li>Kuzatib-turuvchi boshqarish qurilmasini o'rganib oladilar.</li> <li>«Elektronika NS-31» modeli sonli dastur bilan boshqaradigan qurilmasi bilan tanishadilar.</li> </ul>
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, "Fikrlar xujumi" texnikasi.
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	O'quv qo'llanma, proektor
<b>Ta'lim berish sharoiti</b>	O'TV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki nazorat: savol-javob

### 1.2. «Sonli dastur bilan boshqaradigan qurilma (SDBQ)» laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

<b>Ish bosqichlari va vaqti</b>	<b>Faoliyat mazmuni</b>	
	<b>Ta'lim beruvchi</b>	<b>Ta'lim oluvchilar</b>



<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo'yicha o'quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya uchun taqdimot slaydalarini tayyorash. 3. Mavzuning o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tayyorlab ko'yish.	
<b>1. Mavzuga kirish</b> (10 daqiqa)	1.1. YAngi mavzu va mavzu rejasi bilan talabalarni tanishtiradi (1- ilova) 1.2. Baholash mezonlarini tushintiriladi (2- ilova) 1.3. Mavzuga oid adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi (3- ilova)	Tinglaydilar. YOzadilar.
<b>2-bosqich</b> <b>Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1. SDB stanoklari to'g'risida umumiy ma'lumot tushunchalarni beradi (4-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. SDB sistemalarining turlarini yoritib beruvchi slaydlar namoyishi orqali ma'lumotlar beradi. (5-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. Qadamli-impulsli boshqarish qurilma haqida ma'lumotlar beradi. (6-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.4. Kuzatib-turuvchi boshqarish qurilma haqida tushunchalar beradi. (7-ilova)	
	2.5. «Elektronika NS-31» modeli sonli dastur bilan boshqaradigan qurilmasi bilan tanishtiradi. (8-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar, bajaradilar.
	2.6. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e'lon qiladi. "Fikrlar xujumi" texnikasidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Guruhlarda ishlashga yordam beradi Qo'shimcha ma'lumotlardan foydalanishga imkon yaratadi. Diqqatlarini kutiladigan natijaga jalb qiladi. Har bir guruh berilgan savollarga javob berib taqdimotni o'tkazishga yordam beradi, bilimlarini umumlashtiradi, xulosalarga alohida e'tibor beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to'g'ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi Fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (9-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil ta'lim uchun so'nggi laboratoriya mashg'uloti mavzusini taqdim etadi va mazkur o'quv materialini o'rganib kelish vazifasini beradi.	Tinglaydilar, savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

## 7 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>P`ezoelektrik datchiklar va IV-10R asbobining yordamida vibratsiyani tekshirish</b>
--------------	--

### 1.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b>Mashg'ulot vaqti</b> 4 soat	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<b>Mashg'ulot shakli</b>	<b>Laboratoriya</b>
<b>Laboratoriya mashg'uloti rejasi</b>	6. Asosiy nazariy ko'rsatmalar 7. P`ezoelektrik bilan IV-10R asbobining tuzilishi 8. IV-10R asbobining elektr sxemasi 9. Ishni bajarish tartibi
<b>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</b> Talabalarni p`ezoelektrik datchiklarni turlari bilan va IV-10R asbobining konstruksiyasi. Elektor sxemasi, ishlash va asbob yordamida vibratsiyani tekshirish usuli bilan tanishtirish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asosiy nazariy ko'rsatmalar to'g'risida umumiy ma'lumot berish.</li> <li>• P`ezoelektrik bilan IV-10R asbobining tuzilishi xaqida ma'lumot berish.</li> <li>• IV-10R asbobining elektr sxemasi bilan tanishtirish.</li> <li>• Ishni bajarish tartibi bilan tanishtirish.</li> </ul>	<b>O'quv faoliyati natijalari:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asosiy nazariy ko'rsatmalar to'g'risida umumiy ma'lumot oladilar.</li> <li>• P`ezoelektrik bilan IV-10R asbobining tuzilishi xaqida ma'lumotlar oladilar.</li> <li>• IV-10R asbobining elektr sxemasi bilan tanishadilar.</li> <li>• Ishni bajarish tartibi bilan tanishadilar.</li> </ul>
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, "Delfi" texnikasi
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	O'quv qo'llanma, proektor
<b>Ta'lim berish sharoiti</b>	O'TV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**1.2. «P`ezoelektrik datchiklar va IV-10R asbobining yordamida vibratsiyani tekshirish » laboratoriya mashg`ulotining texnologik xaritasi**

<i>Ish bosqichlari va vaqti</i>	<i>Faoliyat mazmuni</i>	
	<i>Ta'lim beruvchi</i>	<i>Ta'lim oluvchilar</i>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo'yicha o'quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya uchun taqdimot slaydalarini tayyorash. 3. Mavzuning o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tayorlab ko'yish.	
<b>1. Mavzuga kirish</b> (10 daqiqa)	1.1. Yangi mavzu va mavzu rejasi bilan talabalarni tanishtiradi (1- ilova) 1.2. Baholash mezonlarini tushintiriladi (2- ilova) 1.3. Mavzuga oid adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiradi (3-ilova)	Tinglaydilar. YOzadilar.
<b>2-bosqich</b> <b>Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1. Asosiy nazariy ko'rsatmalar to'g'risida umumiy tushunchalarni beradi (4-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. P`ezoelektrik bilan IV-10R asbobining tuzilishini yoritib beruvchi slaydlar namoyishi orqali ma'lumotlar beradi. (5-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. IV-10R asbobining elektr sxemasi bilan tanishtiradi. (6-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.4. Ishni bajarish tartibi bilan tanishtiradi. (7-ilova)	Tinglaydilar, bajaradilar.
	2.5. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e'lon qiladi. "Delfi" texnikasidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Guruhlarda ishlashga yordam beradi Qo'shimcha ma'lumotlardan foydalanishga imkon yaratadi. Diqqatlarini kutiladigan natijaga jalb qiladi. Har bir guruh berilgan savollarga javob berib taqdimotni o'tkazishga yordam beradi, bilimlarini umumlashtiradi, xulosalarga alohida e'tibor beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to'g'ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi Fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (8-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil ta'lim uchun keyingi laboratoriya mashg'uloti mavzusini taqdim etadi va mazkur o'quv materialini o'rganib kelish vazifasini beradi.	Tinglaydilar, savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

## 8 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>Spiral lotokli vibratsion yuklash qurilma (VYUQ)</b>
--------------	---

### 1.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b><i>Mashg'ulot vaqti - 4 soat</i></b>	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<b><i>Mashg'ulot shakli</i></b>	<b>Laboratoriya</b>
<b><i>Laboratoriya mashg'uloti rejasi</i></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asosiy nazariy ko'rsatmalar</li> <li>2. Laboratoriya stendining tavsifi</li> <li>3. Spiral lotokli VYUQ ning mahsuldorligi</li> <li>4. Laboratoriya ishini bajarish tartibi</li> </ol>
<b><i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i></b> talabalarni vibratsion yuklash qurilmaning (VYUQ) ishlashi konstruksiyasi va elektromagnit vibratsiya hosil qiluvchi manbai hamda VBQ ning mahsuldorligini tekshirish usuli bilan tanishtirish.	
<b><i>Pedagogik vazifalar:</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asosiy nazariy ko'rsatmalar bo'yicha umumiy ma'lumot berish.</li> <li>• Laboratoriya stendining tavsifi tushuntirib berish.</li> <li>• Spiral lotokli VYUQ ning mahsuldorligi to'g'risida ma'lumot berish.</li> <li>• Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishtirish.</li> </ul>	<b><i>O'quv faoliyati natijalari:</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asosiy nazariy ko'rsatmalar bo'yicha umumiy ma'lumot oladilar.</li> <li>• Laboratoriya stendining tavsifi bilan tanishadilar.</li> <li>• Spiral lotokli VYUQ ning mahsuldorligi haqida tushunchaga ega bo'lishadi.</li> <li>• Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishadilar.</li> </ul>
<b><i>Ta'lim berish usullari</i></b>	Ko'rgazmali laboratoriya, suhbat, «Fikrlarning shiddatli hujumi» metodi
<b><i>Ta'lim berish shakllari</i></b>	Ommaviy, jamoaviy
<b><i>Ta'lim berish vositalari</i></b>	O'quv qo'llanma, proektor
<b><i>Ta'lim berish sharoiti</i></b>	O'TV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b><i>Monitoring va baholash</i></b>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**1.2. «Metallarning ichki tuzilishini «makroanaliz» usulida o‘rganish» laboratoriya mashg‘ulotining texnologik xaritasi**

<i>Ish bosqichlari va vaqti</i>	<i>Faoliyat mazmuni</i>	
	<i>Ta’lim beruvchi</i>	<i>Ta’lim oluvchilar</i>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo‘yicha o‘quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya mashg‘uloti uchun taqdimot slaydalarini tayyorash. 3. O‘quv kursini o‘rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro‘yxatini ishlab chiqish.	
<b>1. Mavzuga kirish</b> (10 daqiqa)	1.1. Ma’ruza mavzusi e’lon qiladi va mavzu rejasi bilan tanishtiradi. (1-ilova) 1.2. Mavzuga oid foydalanish mumkin bo‘lgan adabiyotlar ro‘yxatini namoyish qiladi. (2-ilova) 1.3. Bilimlarni faollashtirish jarayonida faol ishtirok etishgan talabalarni baholash uchun baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (3-ilova)	Tinglaydilar va yozadilar. Tinglaydilar va yozadilar. Tinglaydilar va yozadilar.
<b>2-bosqich</b> <b>Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1. Asosiy nazariy ko‘rsatmalarni aks ettiruvchi Rower Point dasturi yordamida slaydlarni namoyish qiladi va izohlab, tushuntirib beradi (4-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. Laboratoriya stendining tavsifini tushuntirib beradi. (5-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. Spiral lotkli VYUQ ning mahsuldorligi to‘g‘risida ma’lumot beradi. (6-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.4. Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishtiradi. (7-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar, bajaradilar.
	2.5. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e’lon qiladi. «Fikrlarning shiddatli hujumi» metodidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to‘g‘ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi. Fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (8-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo‘yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil ishlash uchun mavzu taqdim etadi va o‘quv materialini o‘rganib kelish vazifasini beradi.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

## 9 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>Ta'minlash, orientrlash va yuklash mexanizmlari</b>
--------------	--

### 1.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b>Mashg'ulot vaqti - 4 soat</b>	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<b>Mashg'ulot shakli</b>	<b>Laboratoriya</b>
<b>Laboratoriya mashg'uloti rejasi</b>	1. Ta'minlash mexanizmi, 2. Orientrlash mexanizmi, 3. Yuklash mexanizmi va ularning tuzilishi va ishlash prinsiplari
<b>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</b> talabalarni ta'minlash, orientrlash, yuklash mexanizmlari va ularning tuzilishi hamda ishlash prinsiplari bilan tanishtirish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b>	<b>O'quv faoliyati natijalari:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asosiy nazariy ko'rsatmalar bo'yicha umumiy ma'lumot berish.</li> <li>Laboratoriya stendining tavsifi tushuntirib berish.</li> <li>Ta'minlash, orientrlash, yuklash mexanizmlari va ularning tuzilishi hamda ishlash prinsiplari to'g'risida ma'lumot berish.</li> <li>Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishtirish.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asosiy nazariy ko'rsatmalar bo'yicha umumiy ma'lumot oladilar.</li> <li>Laboratoriya stendining tavsifi bilan tanishadilar.</li> <li>Ta'minlash, orientrlash, yuklash mexanizmlari va ularning tuzilishi hamda ishlash prinsiplari haqida tushunchaga ega bo'lishadi.</li> <li>Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishadilar.</li> </ul>
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali laboratoriya, suhbat, «Fikrlarning shiddatli hujumi» metodi
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	O'quv qo'llanma, proektor
<b>Ta'lim berish sharoiti</b>	O'TV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki nazorat: savol-javob



## 1.2. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

<i>Ish bosqichlari va vaqti</i>	<i>Faoliyat mazmuni</i>	
	<i>Ta'lim beruvchi</i>	<i>Ta'lim oluvchilar</i>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo'yicha o'quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya mashg'uloti uchun taqdimot slaydalarini tayyorash. 3. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini ishlab chiqish.	
<b>1. Mavzuga kirish</b> (10 daqiqa)	1.1. Ma'ruza mavzusi e'lon qiladi va mavzu rejasi bilan tanishtiradi. (1-ilova) 1.2. Mavzuga oid foydalanish mumkin bo'lgan adabiyotlar ro'yxatini namoyish qiladi. (2-ilova) 1.3. Bilimlarni faollashtirish jarayonida faol ishtirok etishgan talabalarni baholash uchun baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (3-ilova)	Tinglaydilar va yozadilar. Tinglaydilar va yozadilar. Tinglaydilar va yozadilar.
<b>2-bosqich</b> <b>Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1. Asosiy nazariy ko'rsatmalarni aks ettiruvchi Rower Point dasturi yordamida slaydlarni namoyish qiladi va izohlab, tushuntirib beradi (4-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. Laboratoriya stendining tavsifini tushuntirib beradi. (5-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. Ta'minlash, orientlash, yuklash mexanizmlari va ularning tuzilishi hamda ishlash prinsiplari to'g'risida ma'lumot beradi. (6-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.4. Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishtiradi. (7-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar, bajaradilar.
	2.5. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e'lon qiladi. «Fikrlarning shiddatli hujumi» metodidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to'g'ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi. Fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (8-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil ishlash uchun mavzu taqdim etadi va o'quv materialini o'rganib kelish vazifasini beradi.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

## 10 - LABORATORIYA ISHI

<b>Mavzu</b>	<b>Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish</b>
--------------	---

### 1.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<b>Mashg'ulot vaqti - 4 soat</b>	<b>Talabalar soni: 12 – 15 gacha</b>
<b>Mashg'ulot shakli</b>	<b>Laboratoriya</b>
<b>Laboratoriya mashg'uloti rejası</b>	1. Ishlab chiqarish jarayonlari va ularni avtomatlashtirish. 2. Mashinalarning asosiy mexanizmlari. 3. Avtomatlashgan mashina. 4. Monipulyatorlar.
<b>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</b> talabalarni ishlab chiqarish jarayonlari va ularni avtomatlashtirish, mashinalarning asosiy mexanizmlari, avtomatlashgan mashina va monipulyatorlar bilan tanishtirish.	
<b>Pedagogik vazifalar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asosiy nazariy ko'rsatmalar bo'yicha umumiy ma'lumot berish.</li> <li>Laboratoriya stendining tavsifi tushuntirib berish.</li> <li>ishlab chiqarish jarayonlari va ularni avtomatlashtirish to'g'risida ma'lumot berish.</li> <li>Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishtirish.</li> </ul>	<b>O'quv faoliyati natijalari:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asosiy nazariy ko'rsatmalar bo'yicha umumiy ma'lumot oladilar.</li> <li>Laboratoriya stendining tavsifi bilan tanishadilar.</li> <li>ishlab chiqarish jarayonlari va ularni avtomatlashtirish haqida tushunchaga ega bo'lishadi.</li> <li>Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishadilar.</li> </ul>
<b>Ta'lim berish usullari</b>	Ko'rgazmali laboratoriya, suhbat, «Fikrlarning shiddatli hujumi» metodi
<b>Ta'lim berish shakllari</b>	Ommaviy, jamoaviy
<b>Ta'lim berish vositalari</b>	O'quv qo'llanma, proektor
<b>Ta'lim berish sharoiti</b>	O'TV bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<b>Monitoring va baholash</b>	Og'zaki nazorat: savol-javob

### 1.2. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

<b>Ish bosqichlari va vaqti</b>	<b>Faoliyat mazmuni</b>	
	<b>Ta'lim beruvchi</b>	<b>Ta'lim oluvchilar</b>
<b>Tayyorgarlik bosqichi.</b>	1. Mavzu bo'yicha o'quv mazmunini tayyorlash. 2. Laboratoriya mashg'uloti uchun taqdimot slaydalarini tayyorlash. 3. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini ishlab chiqish.	

<b>1. Mavzuga kirish</b> (10 daqiqa)	1.1. Ma’ruza mavzusi e’lon qiladi va mavzu rejasi bilan tanishtiradi. (1-ilova) 1.2. Mavzuga oid foydalanish mumkin bo’lgan adabiyotlar ro’yxatini namoyish qiladi. (2-ilova) 1.3. Bilimlarni faollashtirish jarayonida faol ishtirok etishgan talabalarni baholash uchun baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (3-ilova)	Tinglaydilar va yozadilar. Tinglaydilar va yozadilar. Tinglaydilar va yozadilar.
<b>2-bosqich</b>  <b>Asosiy bosqich</b> (60 daqiqa)	2.1. Asosiy nazariy ko’rsatmalarni aks ettiruvchi Rower Point dasturi yordamida slaydlarni namoyish qiladi va izohlab, tushuntirib beradi (4-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.2. Laboratoriya stendining tavsifini tushuntirib beradi. (5-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.3. ishlab chiqarish jarayonlari va ularni avtomatlashtirish to’g’risida ma’lumot beradi. (6-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar.
	2.4. Laboratoriya ishini bajarish tartibi bilan tanishtiradi. (7-ilova)	Tinglaydilar, yozadilar, bajaradilar.
	2.5. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida berilgan savollarni yoritishda «Kichik guruhlarda ishlash» orqali amalga oshirilishini e’lon qiladi. «Fikrlarning shiddatli hujumi» metodidan foydalangan holda guruhlariga topshiriqlar beradi. Topshiriqlarning bajarilishini qay darajada to’g’ri ekanligini diqqat bilan tinglaydi. Fikrlarini tinglab, umumlashtiradi. (8-ilova)	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<b>3.Yakuniy bosqich</b> (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo’yicha talabalarda yuzaga kelgan savollarga javob beradi, yakunlovchi xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil ishlash uchun mavzu taqdim etadi va o’quv materialini o’rganib kelish vazifasini beradi.	Savollar beradilar. Vazifani yozib oladilar.

## LABORATORIYA ISHI

**Mavzu: 16K20T1 modeli sonli dastur bilan boshqariladigan (SDB) tokorlik-vint qirqish stanogi**

**Ishdan maqsad:** talabalarni 16K20T1 modeli SDB tokorlik vint qirqish stanogining sxemasi, ishlash prinsipi va sozlanishi bilan tanishtirish.

### Topshiriq.

1. SDB stanoklari to'g'risidagi umumiy ma'lumotlar bilan tanishish.
2. 16K20T1 modeli stanokning ishlash prinsipi, kinematik sxemasi, tuzilishi va konstruktiv afzalliklarini o'rganish.
3. Stanokni ishga sizlash tartibi bilan tanishish.
4. Laboratoriya ishi bo'yicha xisobot tayyorlash.

SDB stanoklari to'g'risida ma'lumotlar.

SDB stanoklari hozirgi vaqtda eng istiqbolli xisoblanadi. Ular kam seiyali va ko'p nomenklaturali ishlab chiqarish korxonalarida keng qo'llanilmoqda. SDB stanokining oddiy avtomatlardan farqi unda boshqarish dasturi qulachoqlar va andozalar o'rniga dasto'rtashigich perfolenta, magnit lenta, ixchas kassetalarga alfavit sonli kodlarda yozilgan bo'ladi. Bu esa SDB stanoklari uchun dastur tayyorlashni avtomatlashtirish imkonini beradi. SDB stanoklarida dasto'rtashigichga yozilgan dasto'rni almashtirish, stanokni boshqa detalni tayyorlashga tez va oson qayta sozlash mumkin.

SDB stanoklarini markalashda, ularda qo'llaniladigan sonli dastur bilan boshqaradigan qurilma (SDBK) ning turiga qarab, stanokning modeliga qo'shimcha F harfi bilan raqam yoziladi, masalan:

F1 – sonli qaid qilish (indekatsiyali) va dastlabki koordinatalar to'plami mavjud bo'lgan stanoklar;

F2 – pozitsion SDB qurilmali stanoklar

F3 – konturli SDB qurilmali stanoklar

F4 – pozitsion-konturli SDB qurilmali stanoklar

T1 – operativ SDB qurilmali stanoklar

Masalan, 16K20T1 modeli stanok tokorlik guruhidagi, tokorlik-vint qirqish tipidagi, markazlari balandligi 200 mm bo'lgan va konturli sonli dasturli boshqarish qurilmasi bilan jihozlangan.

### 16 K20T1 MODELLI STANOKNING ASOSIY PARAMETRLARI

Bu stanok ikki koordinatali konturli “Elektronika NS-31” modeli operativ SDBK bilan jihozlangan bo'lib, pogonali va turli murakkablikdagi egri chiziqli profiga ega bo'lgan tashqi va ichki sirtlarga ishlov berish uchun, shuningdek rezva ochish uchun mo'ljallangan.

#### Stanokning texnik tavsifi:

O'rnatiladigan zagotovkaning eng katta diametric, mm

Stanokni ustida .....400

Support ustida.....250

Ishlov beriladigan eng uzun zagatovka,mm .....900

Shpindel teshigining diametri, mm.....58

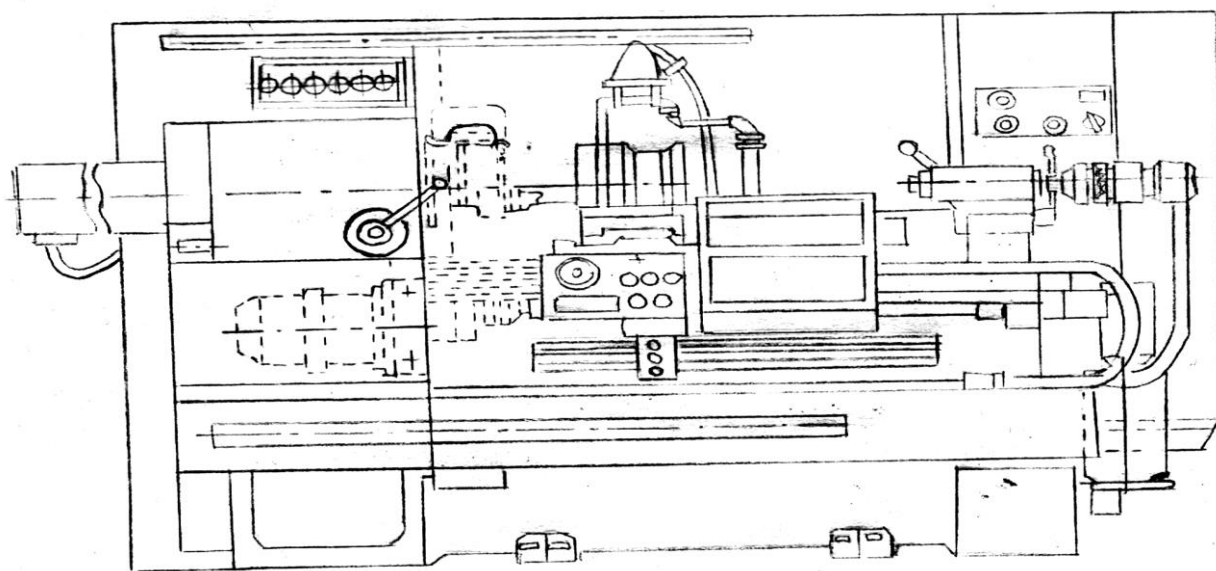
Bir vaqtda boshqariladigan koordinatalar soni..... 2

Shpindelning aylanish chastatasi,min.....22.4-2240

Supporting uzatish harakati, mm/ayl:

Ko'ndalangiga.....0.005-1.4

Bo'yamasiga.....0.010-2.8



1.1- rasm

Supporting tezlashtirilgan uzatish tezligi, mm/min:

Bo'ylamasiga .....8000

Ko'ndalangiga.....5000

Supporting uzukli harakati qiymati,mm:

Bo'ylamasiga .....0.01

Ko'ndalangiga.....0.005

Ochiladigan rezbaning qadami, mm.....0.01-40,959

Revolver kalagi pozitsiyalarining soni.....6

Keskin ko'ndalang kesimning eng katta o'lchami.....25x25

Bosh harakat elektrodvigatelining quvvati, kv.....11

Stanokning massasi, kg .....4000

Stanokning o'lchamlari (uzunligi X eni X .....3980x1700

balandligi),mm.....x1700

Staninaning umumiy ko'rinishi va boshqarish organlarini 1.1; 1.2; 1.3; 1.4 rasmlarda tasvirlangan.

Stanina 25 asos 26 ga o'rnatilgan. Oldingi babaka 7 da uch pog'onali tezliklar kutisi joylashgan. U orqali shpindel uch xil diapozonli chastota bilan aylanma harakat qilish imkoniyatiga ega. Shpindelga elektromexanik yuritmal 4 uch qulachokli patron 9 o'rnatilgan. Bosh harakat elektrodvigateli staninaning orqa qismiga joylashgan. Shpindel tishli uzatma orqali rezba ochuvchi datchik 3 bilan bog'langan. Support 10 ni stamina bo'ylab uzatish harakati yuritma 2 va sharikli vint gayka uzatma orqali yuritish vinti 16 yordamida amalga oshiriladi. (1.1-rasm)

Support kopetkasining ko'ndalang harakati yuritmasi 12 supportning orqa qismiga joylashgan. Ko'ndalang karetgada olti pozitsiyali revolver kallak 11 joylashgan. U shpindell o'qiga parallel joylashgan bo'lib gorizantal o'qiga nisbatan buriladi. Ketengibapga 17 pinolida elektromexanik yuritma 21 bor. Operator pulti va "Elektronika NS-31" SDB qurilmasi 24 supportning ichiga joylashgan bo'lib kabel simlari 22 orqali stanokning elektroavtomatikasi bilan bog'langan.

Stanokning elektroavtomatikasi esa boshqarish blokining qutilari 5;14;20 ga joylashgan. (1.1 - rasm)

### STANOKNING BOSHQARISH ORGANLARI

Stanokning boshqarish organlariga quyidagilar kiradi:

Support paneli 1 da joylashgan SDB qurilmasi operatorining pulti 24; stanokni havfdan saqlash knopkasi 13; ketingi babka pinolini qo'lda mahkamlash dastasi 15; ketingi babkani

mahkamlash uchun dasta 19; yuritmalarini boshqarish paneli 1;18, stanokni ishga sozlashda supportni surish dastasi 23; ketingi babka pinolini surish eritmasini boshqaruvchi oyoq tepki (pedal) 27; uch qulochokli patronning elektromexanik yuritmasini boshqaruvchi tepki 28 (1.1 - rasm).

Stanokning boshqarish qutisi paneliga (1.2-rasm) quyidagilar joylashgan: elektr jihozlarni yoqish dastasi 1; kiritish avtomatikasini mexanik ajratish (blakirovkalash) knopkasi 2; elektroavtomatikani uzish knopkasi 6; kuchlanish miqdorini qayd qiluvchi (indikatsiyalash) nazorat lampasi 4; shpindel babkasi mexanizmlarining meyorida joylashuvini qayd qiluvchi nazorat lampasi 7.

Elektr jihozlari qutisida joylashgan yuritmalarni boshqarish panelida (1.3-rasm) quyidagilar bor: yuritmalarni yoqish knopkalari 2 va 3; 1108 kuchlanishli manbaga ulanishda yerga ulanganlik to'g'risida signal beruvchi qurilma 1; ketingi babka pinoli bilan oldingi babka shpindelining patronini boshqaruvchi qayta o'lichagich 4. uni beshta holatga qo'yish bilan zagatovkani to'rt xil variantda mexanik mahkamlash va bo'shatishni amalgam oshirish imkoniyati bor: 1) patronda ketingi babka markazi bilan siqish; 2) ikkita markazlarda zagatovkani mahkamlash (patronning yuritmasi o'chiriladi); 3) patronda tashqi diametric bo'yicha zagatovkani mahkamlash; 4) patronda ichki diametri bo'yicha zagatovkani mahkamlash; 5) ishlov berilgan detalni bo'shatish.

Supportda joylashgan boshqarish panelida quyidagilar bor (1.4-rasm): stanokni ishga sozlash vaqtida stanokdagi harakatlarni qo'lda boshqarish dastagi 1; qayta ulagich 4 ning yordamida boshqarish pultidan stanokning ishlash 1/Z 11 orqali shpindelga uzatish natijasida bajariladi.

Bosh harakat yuritmasi quvvati 11 kvv bo'lgan chastatasi rostlanadigan asinxron dvigatdan iborat. Uning aylanishi chastatasi o'zgartilishi xisobiga tezliklar qutisining eng yuqori pag'onasida shpindelning yuqori diapazonidagi 160dan 2240 min<sup>-1</sup> gacha aylanish chastatalariga erishiladi. O'rta pag'onada esa shpindelning (65 dan 900 min<sup>-1</sup> gacha) diapazoniga erishiladi. Shpindelning aylanish chastatasi 22.4 dan 315 min<sup>-1</sup> gacha eng pastki diapozoni tezliklar qutisida joylashgan perebor yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun aylana harakat datlab val III ga Z 5/Z 3, so'ngra Z 4/Z 11 uzatmalar orqali shpindelga uzatiladi.

Supportning bo'ylama harakati yuritmasi elektrodvigatel M 3 dan tishli g'ildirakli uzatma Z 21/ Z 20 va sharikli vint gayka juftidan iborat. M3 yuqori momentli o'zgarmas tokli aylanish chastatasi keng diopazonda rostlanadigan dvigatel bo'lib supporting bo'ylama ichki uzatishini 2000 mm/min gacha etkazish imkonini beradi. Supporting bo'ylama surilishini nazorat qilinish uchun impulsli teskari aloqa datchiki 5 xizmat qiladi. Shpindel bilan tishli g'ildiraklar Z 12/ Z13 orqali bog'langan huddi shunday datchik 2 rezba ochishda qo'llaniladi. Buning uchun datchik 2 bo'ylama uzatish harakat yuritmasi dvigatel M 3 bilan "Elektronika HS-31" SDB qurilmasi yordamida elektr aloqada bo'ladi.

Ko'ndalang uzatish harakati yuritmasining tuzilishi ham huddi shunday: M2 elektrodvigateldan Z15/Z14 tishli g'ildirakli juftlik orqali supporting ko'ndalang uzatish vinti harakatlanadi. Bunda ham sharikli (zoldorli) vinti – gayka juftligi qo'llaniladi. Teskari aloqa datchigi 3 ko'ndalang vint bilan bog'langan. Yuqori momentli aylana chastatasi keng diopozonda rostlanadigan va o'zgarmas tokda ishlanadigan elektrodvigatel M2 supportdagi ko'ndalang karetkaning ishchi uzatish tezligini 1000 mm/min gacha va tezlashtirilgan harakat tezligini 5000 mm/min gacha etishini ta'minlaydi.

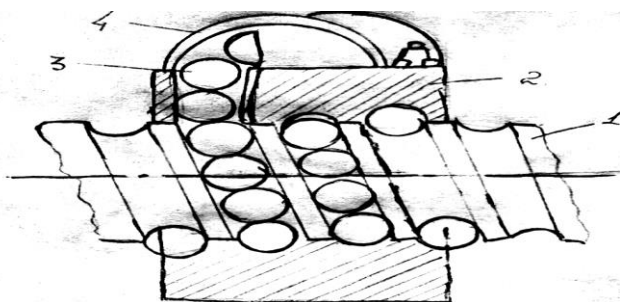
Revolver kallagining burilishi asinhron dvigatel M4 dan tishli g'ildiraklar Z19/ Z18 va cherviyakli uzatma Z16/Z17 orqali amalgam oshiriladi. Dvigatel MB stanokning moylash sistemasida shesternali nasos 1 ning tishli g'ildiraklarini aylantiradi. Zagatovkani orqa markaz yordamida qisish uchun ketengi babka penolining vintini aylantiruvchi elektromexanik yuritma 4 xizmat qiladi.

### **STANOKNING KONSTRUKTIV AVFZALLIKLARI**

Turli uzatmalarning aniqligiga qo'yiladigan talablarning ortishi hamda stanokning yordamchi harakatlarini avtomatlashtirilishi ularni oddiy stanok mexanizmlaridan farqlanishini



taqoza etadi. Stanokda uzatish harakatlarining bir tekis bo'lishini va belgilangan aniqlikda siljishini ta'minlash uchun stanoqdagi uzatish harakatlarining yuritmalariga alohida talablar qo'yiladi. Sirpanish vint – gayka uzatmasida qator kamchiliklar mavjud. Ularga kichik tezliklarda notekis aylanishi, FIKning kichikligi va boshqalardan iboratdir. Zoldirli vint-gayka uzatmasi esa bu kamchiliklardan xolis.



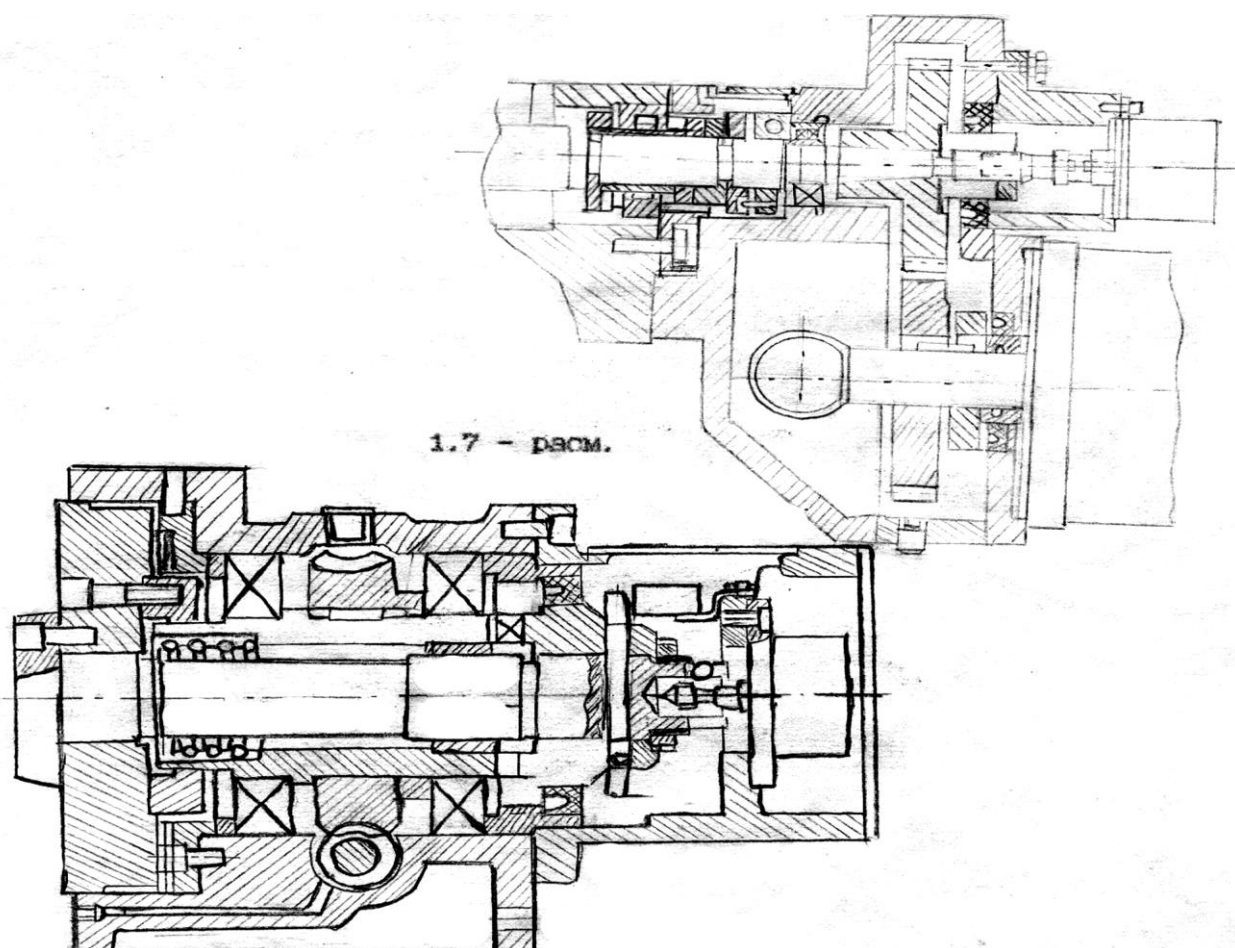
1.6 - rasm

Bunday uzatmalarning afzalliklari ishqalaning koeffisientining kichikligi, FIKning yuqoriligi, tirqishlar butunlay bo'lmasligidir. Uzatish yuritmasida yurgizish vintidan oldin maxsus reduktor joylashgan bo'lib, u tishli uzatmalarning tirqishsizligini ta'minlaydi.

Supportdagi bo'ylama uzatish yuritmasi diametric 63 mm va qadami 10 mm zodirli vint-gayka uzatmadan, ya'ni vint 1, gayka 2, zoldir 3 va zoldirlarni qaytarish qurilmasi 4 dan iborat (1.6-rasm).

Supporting ko'ndalang uzatish yurimasi (1.7-rasm) karetkaning zoldirli gaykasi bilan bog'langan ko'ndalang vint 1 ga ega. U dumalash podshipnikli tayanch 3 larga o'rnatilgan. O'q kuchlarini tayanch podshipniklari qabul qilinadi. Teskari aloqa datchik 6 elastik mufta 5 orqali vint 1 bilan birlashgan. Ustiga yuritma 8 o'rnatilgan plita 7 surilganda tishli uzatma 4 o'qlari orasidagi masofa kamaygach tishlari orasidagi tirqichlari yo'qoladi.

Olti pozitsiyali revolver kalak (1.8-rasm) supporting ko'ndalang karetkasiga joylashgan. Uning burilish o'qi shpindel o'qia parallel bo'lib, bu xol kallakning o'lchamini va asboblarni almashtirish vaqtini qisqartiradi. Kallakning 6 ta keskin va uchta asboblari blik bo'lishi mumkin. Asboblari kallagi egiluvchan bo'lib, halqa 2 bilan markazlanuvchi tekis tishli muftaning buraluvchi qismi 4 ga qaratilgan. Revolver kallak elektrodvigateldan chervikli uzatma 10 orqali burilishi vaqtida o'ng torisetida qiya tishli bo'lgan quloqchali mufta 6 ham burial boshlaydi.

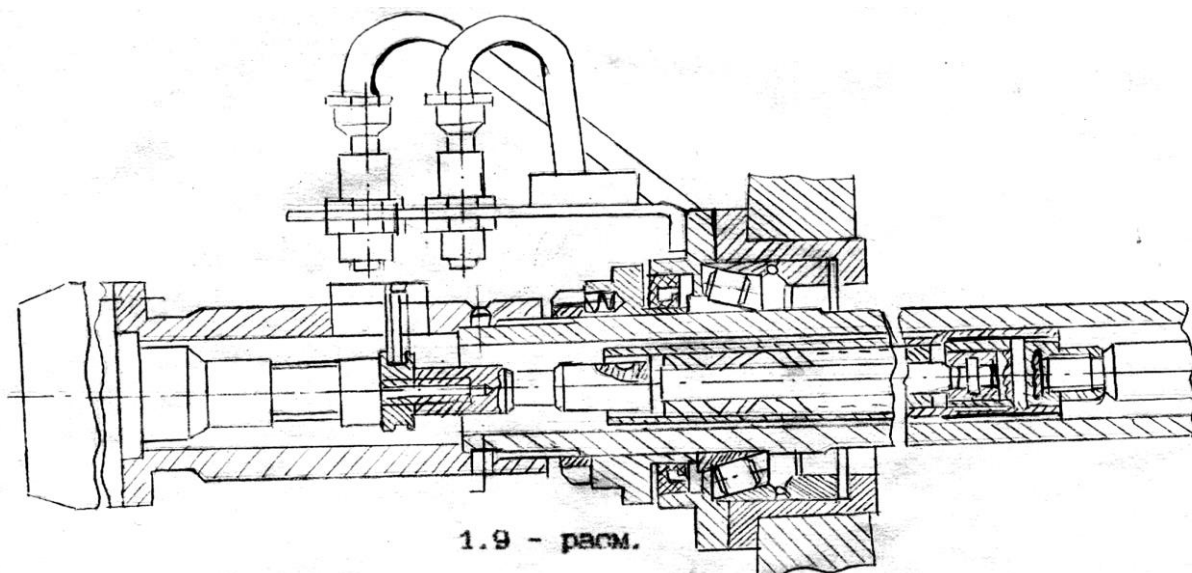


Mufta 7 ning o'ng yarim quloqchalari chap yarmining ariqchalariga kiradi va val 3 prujina 5 ta'sirida chap tomonga surilib, yassi tishli muftaning 1 va 4 yarim bo'laklarini ilashishga chiqaradi.

Dvigatelning keyini aylanishida mufta 6 bilan birga val 3 ham asbobli kallak dasturlashtirilgan holatiga etguncha buriladi shu paytda qotirgich tekis tishli muftaning buriluvchi qismini kerakli burchak ostida ushlab turadi, dvigatel esa teskari yo'nalishda aylana boshlaydi. Mufta quloqchalari toresidan sirpanib, uni o'ngga buradi va prujina 5 ni siqadi.

Tekis tishli mufta 4 ning buriluvchi qismi kulochokli muftaning harakatsiz yarmi 1 ning chuqurchasiga kiradi va ishonchli ravishda revolverkallakni qotiradi. Oxirgi uzgich 8 dvigatelni revolver kallak qisilgan holatda o'chiradi. Datchik 9 kallakning pozitsiyalari nomerlarini sanaydi.

16K20T1 stanogida mexanizatsiyalangan yritmali uch quloqchali ponasimon patron qo'llaniladi. Uning elektr yuritmasi (1.9-rasm) shpindel 4 ning orqa uchiqa mahkamlanadi. Asinxron dvigatel 1 ning yuqoriga gayka o'rnatilgan bo'lib, uning aylanishi bilan vint shtok 2 ni va uning uchiga shtift va vtulka 8 yordamida mahkamlangan tortgich 6 bo'ylama yo'nalishda suriladi.



Tarelkasimon prujina paketlari 5 orqali vtulka orasi qovak totgich 7 ni va uning qovagiga joylashgan tarelkasimon prujina hamda 6 bilan bog'langan tortgich 9 ni ham suradi. Tortgich 9 elektromexanik yuritmadan patron kulochoklariga qisish kuchini uzatish uchun xizmat qiladi. Qisish kuchini kantaktsiz yo'l datchiklari 3 yordamida sozlanadi. Zagatovka patrona mahkamlangan vaqtida tarelkasimon prujinalar to'plami kerakli darajada siqilgach, dvigatel o'chirib qo'yiladi.

#### **16K20T1 MODELLI SDB TOKORLIK STANOGINI ISHGA SOZLASH.**

tanokni ishga sozlash quyidagicha amalgam oshiriladi:

1. Ish boshlanishidan oldin stanokning asosiy funksiyalari tekshiriladi.
2. 20-25 minut davomida stanokning shpindeli salt holatida o'rtacha chastota da aylantiriladi va SDB qurilmasini elektr manbaiga ulanad (bunda stanok qiziydi).
3. Kesish asboblari va zagatovkani o'rnatib mahkamlash uchun moslama tanlanadi.
4. Revolver kallagining pozitsiyalariga mos asboblari o'rnatiladi.
5. Supportning surilishini cheklovchi kulochoklarni sozlab dastlabki (nol) holatiga keltiriladi.
6. Detalga ishlov berish uchun boshqaruvchi dasto'rni blank qog'ozidan SDB qurilmasining pulti orqali yoki tashqi hotira dasto'rtashigichidan yoki ixcham kassetasidan boshqarish blokiga kiritiladi.
7. Detalga ishlov berish dasturini avval kadrlar bo'yicha rejimida, so'ng avtomatik rejimida tekshiriladi.
8. Ishlov beriladigan detalni stanoqqa o'rnatib mahkamlanadi.
9. Kesuvchi asbobning o'lchami sozlanadi.
10. Birinchi detalga ishlov beriladi.
11. Birinchi detalni ishlashga kesish jarayoni kuzatiladi va zarur bo'lsa, SDB qurilmasi orqali kesish rejimlariga tuzatishlar kiritiladi.
12. Tayyor detallning o'lchamlari tekshiriladi. Agar uning o'lchamlarida hatolar bo'lsa, zarur tuzatishlarni stanokning pulti orqali boshqarish blokiga kiritiladi.

#### **LABORATORIYA ISHINING XISOBOTI.**

1. Ishdan maqsad.
2. Stanokning asosiy qismlarini, ishlash prinsipini, kinematik sxemasini o'rganish hamda uning umumiy ko'rinishi va kinematik sxemasini chizish.
3. Stanokdagi mexanizm va uzellar konstruktiv jihat bo'yicha oddiy stanoklardan qanday farq qilinishini ko'rsatish.
4. Stanokni berilgan dastur bo'yicha detalga ishlov berish uchun sozlash tartibini ko'rsatish.
5. Bajarilgan laboratoriya ish bo'yicha xulosa qilish.

ana \_\_\_\_\_  
Talabaning imzosi \_\_\_\_\_  
O'qituvchining imzosi \_\_\_\_\_

### LABORATORIYA ISHI

#### MAVZU: SONLI DASTUR BILAN BOSHQARADIGAN QURILMA (SDBK)

**Ishdan maqsad.** Talabalarni metall kesish stanoklarida qo'llaniladigan sonli dastur bilan boshqaradigan sistemalarning turlari va 16K20T1 sonli dastur bilan boshqariladigan (SDB) tokorlik stanokda tadbiq etilgan SDBKning "Elektronika NS-31" modeli bilan tanishtirish.

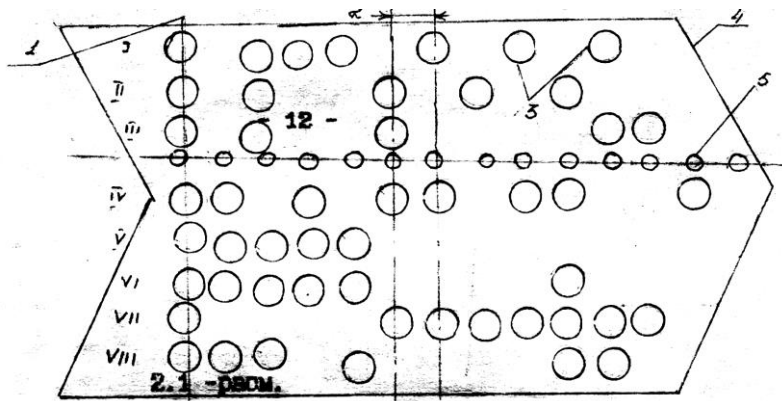
Topshiriq:

1. SDB sistemalari va ularning tuzilishi bilan tanishish.
2. Qadamli impulsli va impulsli kuzatib turuvchi SDB qurilmalarining tuzilishi va ular qanday ishlashini o'rganish. Ularning sxemalarini chizish.
3. "Elektronika NS-31" modeli boshqarish qurilmasining tuzilishi va ishlashini organish va uning blok sxemasini chizish.
4. Bajarilgan ish bo'yicha xisobot tayyorlash.

#### UMUMIY MA'LUMOTLAR

Kibirnetika, elektronika, xisoblash texnikasi va asbobsozlikda erishilgan yutuqlar dastur bilan boshqarishning prinsipial yangi sistemasi stanoklarda keng qo'llanilayotgan sonli dastur bilan boshqaradigan (SDB) sistemalari ishlab chiqarishga imkon yaratadi. Bu sistema sonli sistema deyilishiga sabab shundaki unda stanok ijrochi organining har bir surilish kattaligi sonlar yordamida beriladi. Ahborotning har birligiga ijrochi organining ma'lum kattalikda uzlukli siljishi mos keladi. Bu kattalik SDB sistemasining yo'l qo'yadigan imkoniyati yoki impuls qiymati deyiladi.

Stanokni sonli dastur bilan boshqarish deganda ijrochi organlarining harakati, ularning surilish tezligi, ishlov berish sikli ketma-ketligi va kesish rejimini hamda turli yordamchi ishlarni harf raqamli kodda berilgan dastur bo'yicha boshqarish tushuniladi.



SDB sistemasi stanokni sonli dastur bilan boshqarish uchun zarur bo'lib, SDB qurilmasidan va ijrochi mexanizmlar yuritmasidan tashkil topgan.

SDB qurilmasi stanokning ijrochi organiga dasturga mos holda boshqarish ta'sirini beradi.

2.1 rasmda sakkiz yo'llik perfolenta (dasto'rtashigich)ning bir qismi berilgan. Unga boshqarish dasturi kodlangan teshiklarni perfotsiyalash (teshiklash) usuli bilan yoziladi. Perfolenta 1 satr 2 satr qadami 3 axborotni eltuvchi ishchi teshiklari bazaviy qirra 4 tashish teshiklari 5 yo'naltiruvchi yo'li 6 dan iborat.

Bazaviy qirra 4 perfolentaning cheti bo'lib undan boshlab etti "I, II .....VII" satr yo'lchalari ahborot yozishga sakkizinchisi yakka hatolarni topish uchun foydalaniladi. 6 yo'lcha perfolentani eltish uchun belgilanadi.

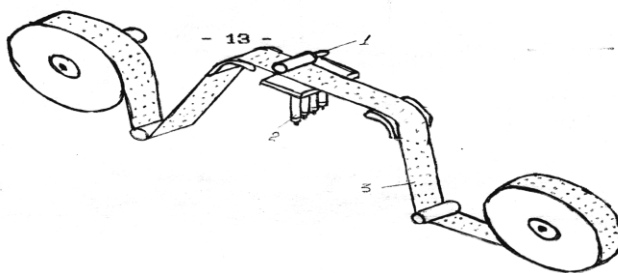
SDB qurilmasining muhim qismlariga ahborotni perfolentadan o'qish qurilmasi kiradi. U ahborotni perfolentadan o'qib SDB qurilmasining hotirasiga kiritadi va u yerda ahborot eslab

qolinadi. Agar boshqarish dasturini SDB qurilmasining hotirasiga stanokning harfli sonli va indeksli klavishlari orqali to'g'ridan to'g'ri kiritilsa perfolentaga ehtiyoj bo'lmaydi. 2.2-rasmda fotoelektrik o'qish qurilmasining prinsipial sxemasi ko'rsatilgan. Nur yorug'lik manbai 1 dan perfolenta 3 ning teshiklari orqali o'tib fotodatchik 2 ga tushadi. Natijada uning elektr qarshiligi kamayib zanjirda elektr toki paydo bo'ladi. Fotoelektrik qurilmalar ahborotni perfolentaning tezligi sekunda 1000 satr bo'lgunicha o'qiy oladi.

### **SDB SISTEMALARINING TURLARI.**

SDB qurilmalari uzatish harakatining boshqarish turlariga qarab pozitsion to'g'ri burchakli va konturli turlarga bo'linadi.

Pozitsion SDB sistemada (2.3-rasm,A) stanokning ishchi organi (kesish asbobi) muayyan ketma – ketlikda berilgan X va Y kordinata uqlari buylab utadi. Bunda oldiniga ijrochi organ (kesish asbobi) berilgan pozitsiyaga (koordinatalardagi nuktalarga) yukori aniqlikda urnatilishi ta'minlanadi, so'ngra zagatovkaga ishlov beriladi.

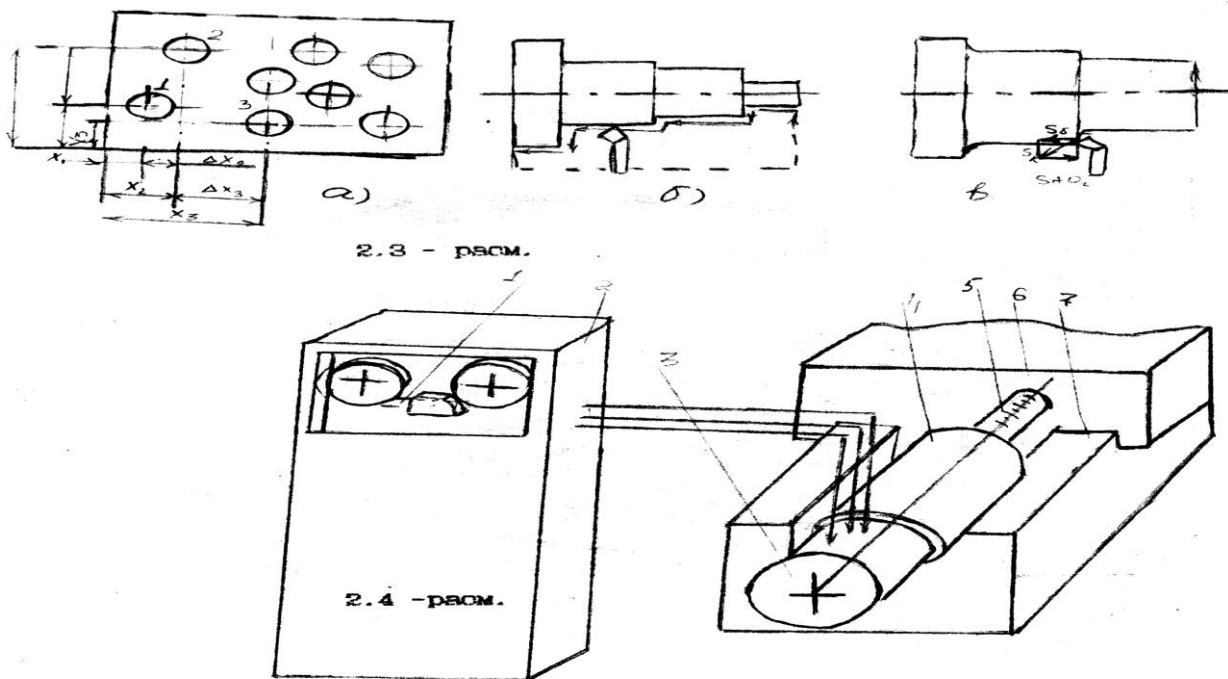


2.2 – rasm.

Har bir koordinata o'qi bo'yicha faqat surish harakati kattaligi dasturlashtiriladi, ko'chish harakati traektoriyasi (izi) ixtiyoriy bo'lishi mumkin. Pozitsion SDB qurilmasi bilan parmalash va koordinatali yunib kengaytirish stanoklari jihozlanadi.

To'g'ri burchakli SDB sistemasi (2.3-rasm,b) burchak shakallarga ishlov berishni ta'minlaydi. Buning uchun stanokni o'qlari bo'ylab navbat bilan surish kerak. Ularning pozitsion sistemalardan farqi stanokning ijrochi organlarining surilishi zagatovkaga ishlov berish jarayonida boshqariladi. To'g'ri burchakli SDB sistemalari bilan tokarlik, frezlash, yo'nib kengaytirish stanoklari jihozlanadi.

Konturli SDB sistemasi (2.3-rasm,v) zagatovkaga kontur bo'yicha ishlov berishni ta'minlaydi. Unda kesish asbobi zagatovkaga nisbatan egri chiziqli traektoriyada, ya'ni stanokning ikkita (yoki uchta) koordinata o'qlari bo'ylab uzluksiz harakat qiladi. Ushbu sistemada ikki (yoki uch) koordinatali interpoliyatordan foydalaniladi. Interpoliyator boshqaruvchi impuls larni birdaniga ikki (yoki uch)ta surish yuritmasiga beradi. Konturli SDB sistemalari bilan tokorlik, frezallash ko'p maqsadli (parmalash-frezallash-yo'nib kengaytirish) stanoklari jihozlanadi.



### QADAMLI – IMPULSLI BOSHQARISH QURILMA

Qadamli-impulslı SDB qurilmasi 2.4-rasmda ko'rsatilgan. U dasto'rtashigich 1, boshqarish pulti 2 va stanokni uzatish yuritmasidan iborat. Uzatish yuritmasi stanok ishchi organlarini boshqarish dasturiga muvofiq kerakli nuqtalarga surilishini ta'minlaydi, uzatish yuritmasi qadamli elektrodvigatel 3 dan, moment gidrokuchaytirgich 4 dan va yurish vinti 5 dan tuziladi.

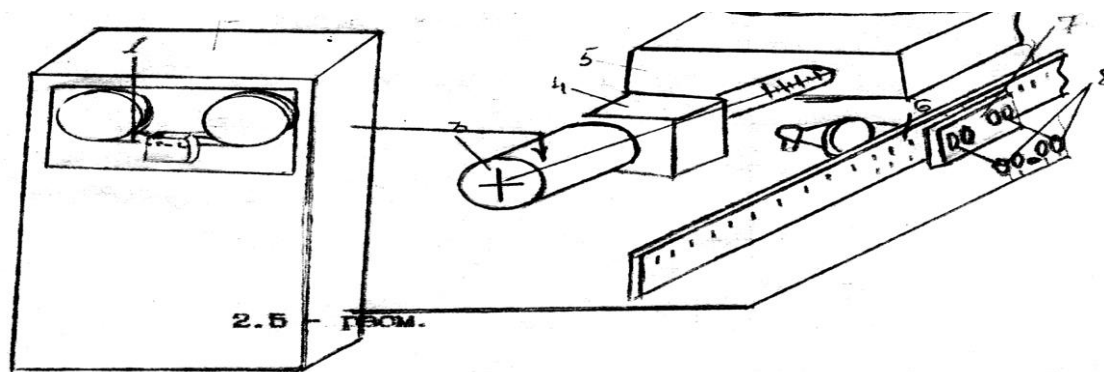
Gidrokuchaytirgich 4 bir tomonidan qadamli elektr yuritma 3 bilan ikkinchi tomondan stanokning yurish vinti 5 bilan bog'langan bo'lib, qadamli elektrodvigatelning validagi kichkina quvvatli buralish momentini ko'chirib yurish vinti 5 ga uzatishga xizmat qiladi.

Ishchi organi 6 stanina 7 bo'ylab surilishi to'g'risidagi ahborot boshqarish bloki 2 da joylashgan perfolenta 1 da son va harflarda berilgan teshiklar yordamida berilgan bo'ladi. Ularni boshqarish bloki 2 da joylashgan interpolyator yordamida uzluksiz ketma-ketlikdagi elektr impulsarga o'zgartiriladi. Natijada ishchi organining surilish qiymati impulsar sonini bir impulsning qiymatiga ko'paytirilganiga teng. Masalan, agar perfolentada 13500 son kodlangan bo'lsa, bitta impuls qiymati 0601 mm bo'lganda, ishchi organ 135 mm ga suriladi.

### KUZATIB TURUVCHI BOSHQARISH QURILMASI

Rasm 2.5 da yuqori momentli uzgarmas tok elektrodvigatelidan iborat bo'lgan kuzatib turuvchi SDB qurilmasining sxemasi berilgan. Dastur-tashuvchi 1 ga sonlarda yozilgan dastur interpolyator yordamida uzluksiz ketma-ket impulsarga o'zgartiriladi va ular revers sanagichga uzatiladi. Revers sanagich impulsarni jamlaydi va ular qiymati aniq songa etganidan so'ng revers unga loyiq bo'lgan kuchlanishni paydo qiladi. Kuchlanish impulsar soniga proporsional ravishda elektrodvigatel 3 ning aylanish chastatasini boshqaradi. Aylanma harakat yuritma 3 dan reduktor 4 ga va vint-gayka uzatma orqali stanokning ishchi organi 5 ga uzatiladi.





Teskari aloqa datchik 8 fotoelementlardan tashkil topgan. Stanok ishchi organining harakatlanishi vaqtida u bilan tiniq bo'lmagan qismlari bilan bog'langan harakatlanuvchi chizgich 6 vaqti – vaqti bilan o'lchov chizgich 7 shkalasining yorug' qisimlarini qaytadan yopadi. Natijada ishchi organining harakatlanish vaqtida teskari aloqa datchik fotoelementi boshqarish sistemasidagi revers xisoblagichning ikkinchi kirishiga impulsar yuboradi. Qaysiki bu impulsar sanagichdagi impulsarning yig'indisidan ayriladi. Boshqarish blokining ishlashi natijasida boshqarish qurilmasidan yangidan kelib tushayotgan impulsar soni bilan aloqa datchigidan olinayotgan impulsar orasidagi muvozanat o'rnatiladi. Bu esa ishchi organining harakatini dasturlashtirilgan tezlikka muvofiqligini ko'rsatadi.

### **“ELEKTRONIKA NS-31” MODELLI SONLI DASTUR BILAN BOSHQARADIGAN QURILMA**

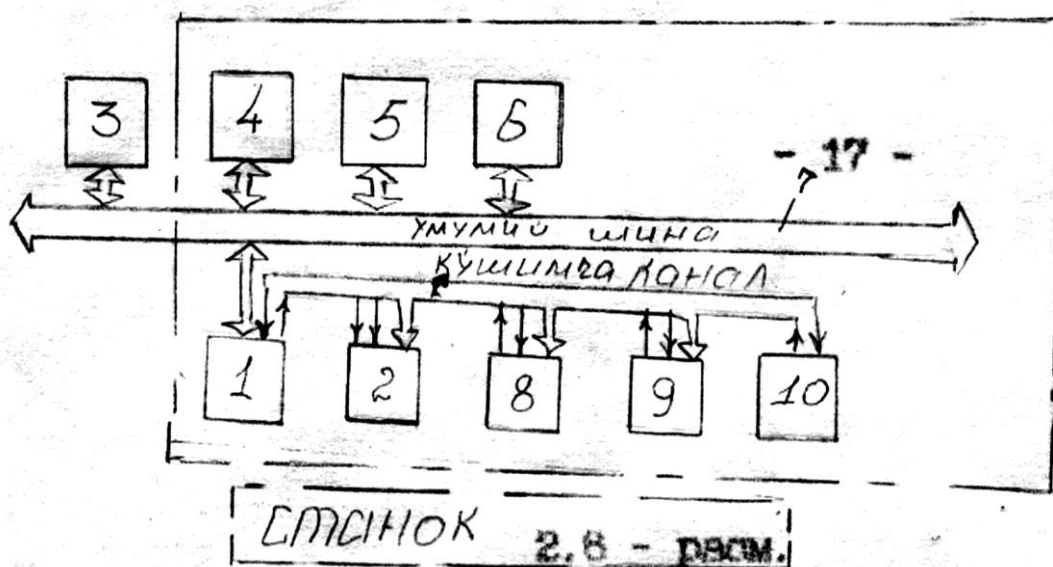
Ko'rilayotgan qurilma konturli SDB qurilmalar turiga kiradi. Bu qurilma bilan 16K20T1 tokirlik stanogi jihozlangan bo'lib, u ikki koordinatali konturli operativ boshqarishni hamda chiziqli va doiraviy interpolyatsiyani ta'minlaydi.

“Elektronika NS-31” SDB qurilmasida integral sxema asosida tuzilgan o'lchamlari kichik bo'lsa ham hotirasi katta hajmga ega bo'lgan “Elektronika 60” modeli EXM joylashgan. SDBK boshqaruvchi dastur stanokda joylashgan operator pultining klavishlari yordamida yoki tashqi EXM hotirasining kassetalaridan shuningdek EXM aloqa kanallaridan kiritilishi mumkin. Stanokning ijrochi organlarining surilishi ham absalyut, ham nisbiy koordinatalar sistemasida amalgam oshadi. SDBK stanok support uzluksizligini (diskertligi) Z o'qi bo'ylab 0.01 mm impulsni, X o'qi bo'ylab 0.005 mm impulsni ta'minlaydi.

“Elektronika NS-31” modeli SDB boshqarish dasturini kiritish va operator pultining klaviaturasi yordamida tahrir qilish, operativ hotirada saqlash, shuningdek tashqi hotira ko'rmalarida uzoq muddat saqlash imkonini beradi.

Boshqarish dasturi tashqi hotirada stanokdan alohida saqlashga mo'ljallangan, operator putidan terilgan istalgan boshqarish dasturi, zarur bo'lsa tashqi hotira kasetasiga yozilishi mumkin yoki operativ hotirasiga kiritilish mumkin.

“Elektronika NS-31” modeli SDBK blok sxemasi 2.6 rasmda ko'rsatilgan. Uning tarkibiga quyidagi modullar kiradi. Kanallar va taymerlar 1, avtomatika nazoratchisi 2, tashqi hotira bloki 3, bosh prosessor 4, yordamchi prosessor 5, operativ hotira bloki 6, magistral aloqa kanali 7, impulsli o'zgartirgichlar nazoratchisi 8, yuritma nazoratchisi 9, operator pulti 10 va stanokni boshqarish sistemasini 11.



Процессорлар 4 ва 5 o'z tarkibida hajmi 8K baytli doimiy hotiradan tashkil topgan. Doimiy hotiraga dastur bu SDBK yasalganda kiritilgan bo'lib, unga tashqi qurilmalardan kirish mumkin emas.

Operativ hotira 6 zagatovkaga ishlov berilishida boshqarish dasturini saqlash uchun hizmat qiladi. Uning hotirasining hajmi 4 k bayt.

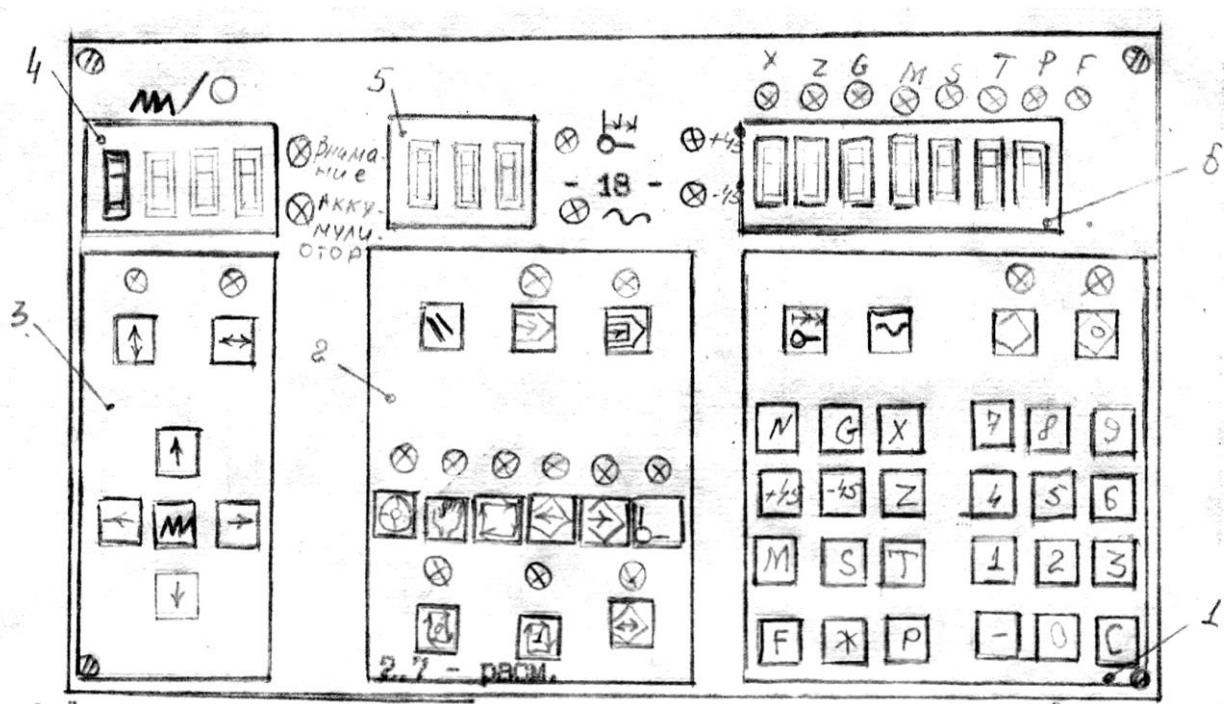
SDBK modullari bir birlari bilan "umumiy shina" aloqa magistrali 7 orqali o'zaro bog'langan bo'ladilar. "Qo'shimcha aloqa kanali" SDBKning funksional moslanuvchanligini kuchaytiradi. "Qo'shimcha aloqa kanali" 2.8 va 9 nazoratchilarni operator pulti 10 bilan bog'laydi. "Qo'shimcha aloqa kanali" adapter va taymer 1 yordamida boshqariladi.

Operator pulti 10 boshqarish dasturini kiritish, uni tahrir qilish, dastur asosida ishga buyruq berish va stanokni boshqa rejimlarda boshqarishga hizmat qiladi.

Boshqarish xizmatlari panel pultida joylashgan bo'lib, SDB qurilmasi ish rejimlar kamandalarni kiritishga imkon beradi, dasto'rni kiritish uni tahlil qilish, avtomatik rejimida ishlatilganda operativ boshqarishni amalgam oshiradi. Bundan tashqari operator pultida stanok ish rejimi parametrlarini qayd qilish qurilmasi ham joylashgan.

Avtomatika nazoratchi 2 SDBK bilan stanok elektroavtomatika apparatlari o'rtasida kerakli o'zaro kelishilgan signallarni ta'minlaydi.

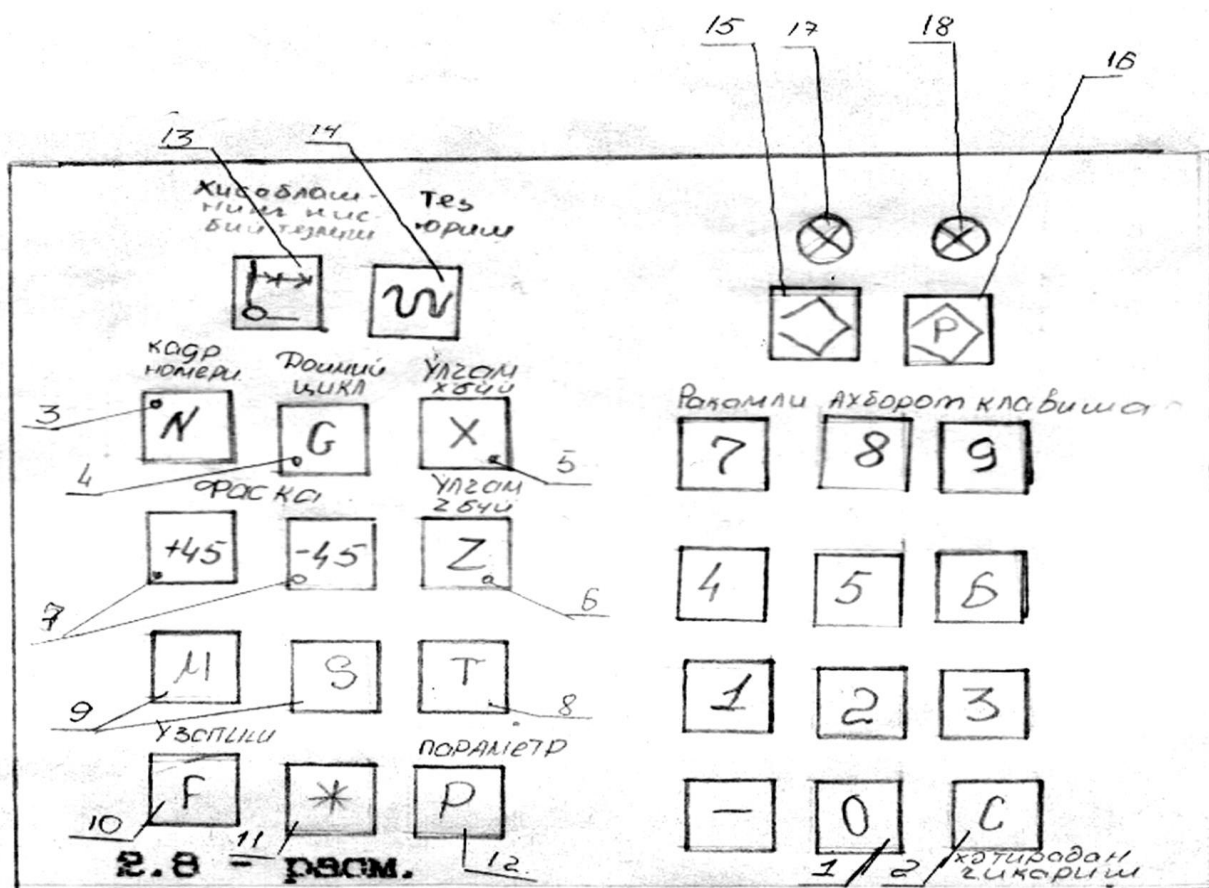
Uzatish yuritmasi nazoratchisi bilan stanok o'rtasida 4 ta kirishlar ko'zda tutilgan. Kirishlarning birinchisi bosh harakat yuritmasi datchik bilan bog'liq bo'lib, rezba ochishda-shpindel bilan supportning bo'ylama harakati orasida mustahkam kenematik bog'lanishni ta'minlaydi. Keyingi 2 ta kirishlari supporting bo'ylama va ko'ndalang harakat datchiklaridan impuls signallarni qabul qilishga xizmat qiladi. 4 kirishi esa supportning bo'ylama va ko'ndalang harakatlarini qo'l bilan boshqariladigan elektron dasta (maxovik) o'zgartirgichidan impuls signallarini qabul qilishga mo'ljallangan.



2.7 – rasmda 16K20T1 stanok fartugida joylashgan operator pulti ko'rsatilgan. Pultda kerakli simvollar bo'lgan klavishlar, indikatorlar va signal lampalari joylashgan bo'lib, ular quyidagi funksional guruhlariga birlashtirilgan punktir ramkalar ichiga olingan.

1. Boshqarish va dastur kiritish harf-raqamli klaviatura (2.8-rasm).
2. Sistema ishini qo'l bilan boshqarish klaviaturasi (2.9-rasm)
3. Supportni Z va X o'qlari bo'yicha surilishini qo'l rejimda boshqarishni ta'minlovchi klaviatura (2.10-rasm).
4. supporting uzatishini qayd qilish paneli (2.11-rasm)
5. kadr nomerini qayd qilish paneli (2.12-rasm)
6. texnologik komandalarni qayd qilish paneli (2.13-rasm)

2.8 – rasmda boshqarish va dastur kiritish harf – raqamli klaviatura ko'rsatilgan. U 1 raqamli ahborot klavishlari, 2 ahborotni hotiradan chiqarish, 3 kadr nomeri, 4 doimiy sikl, 5 X o'qi bo'yicha o'lcham, 6 Z o'qi bo'yicha o'lcham, 7 faks ochish, 8 kesish asbobi, 9 texnologik komandalarni korrektilirovkalash, 10 uzatish, 11 kadrni kirish belgisi, 12 paramer, 13 koordinatalar hisobini nisbiy sistemada berish klavishi, 14 tez surish amalgam oshirish klavishi, 15 hotirani deblakirovka qilish klavishi, 16 parametrlarni kiritishga va qayd qilishga ruxsat berish klavishidan hamda qizil (17) va ko'k (18) signal lampalardan tashkil topgan.



2.9 – rasmda sistema ishlashini qo'l bilan boshqarish klaviaturasi berilgan bo'lib, unda 1 avariya holatlarida o'chirish, 2 dasto'rn timer harakatsiz bajarish, 3 dasto'rn kadr lar bo'yicha ishlab chiqarish, 4 dasta yordamida ishlash, avtomatik ravishda ishlab, 6 ahborotni qayd qilishga chiqarish, 7 ahborotni kiritish, 8 boshlang'ich koordinata nuqtalarini o'rnatish, 9 to'xtatish, 10 yurish, (pusk), 11 SDBK hotirasiga dasto'rn kiritish va qayd qilishga chiqarish raqamli (simvolli) klavishlari mavjud.

2.10 – rasm supportni Z va X o'qlari bo'ylab surilishini qo'l rejimida boshqarishni ta'minlovchi klaviatura ko'rsatilgan. Uning tarkibiga qo'l rijimida ishchi uzatishni va tezlashtirilgan harakatni Z va X o'qlari bo'ylab surilishini ta'minlovchi 1 va 2 raqamli (simvolli) klavishlar hamda shu harakatlarni yo'nalishlarini ko'rsatuvchi 6,7 signal lampochkalar va simvolli 3,4 klavishlar kiradi, 5 pozitsiya harakatlanishi belgisini ifodlaydi.

2.11 – rasmda supporting uzatishini qayd qilish paneli berilgan. To'rtta indicator 1 dan, "diqqat" qizil signal lampa 2 va "batareya zaryadlangan" ko'k lampa 3 dan tuzilgan.

2.12 – rasmda dastur kadrining nomerini qayd qilish paneli berilgan. Ushbu panelda uchta indicator 1, ko'k rang qayd qilish signal lampasi 2, qizil rangli tez yurish signal lampasi 3 joylashgan.

2.13 – rasmda turli texnologik komandalarni qayd qilish paneli keltirilgan. Unda ettita indikatorlar 1, harfli adreslarni qayd qilish belgilari (X,Z,G,M,S,T,P,F) 3 va ularga tegishli ko'k va oq rangli signal lampalar 2, shuningdek 45 qiyalikda faska olish belgisi ko'k va oq rangli signal lampalar 4 berilgan.

## Mavzu: P'ezelektrik datchiklar va IV-10R asbobining yordamida

### vibratsiyani tekshirish

**Ishdan maqsad:** Talabalarni p'ezelektrik datchiklarni turlari bilan va IV-10R asbobining konstruksiyasi, elektr sxemasi, ishlashi va asbob yordamida vibratsiyani tekshirish usuli bilan amaliy tanishtirish.

### Topshiriq:

1. Materiallarda p`ezoelektrik effekt xossasini o`rganish.
2. P`ezoelektrik datchik turlari va ularning qo`llanilishi bilan tanishish.
3. P`ezoelektrik datchik va IV-10R asbobi yordamida stanokda nisbiy vibratsiyalarni o`lchash uslubiyoti bilan tanishish.
4. O`tkazilgan tajribalar natijasi bo`yicha vibratsiyaning so`nish grafigini qurish va laboratoriya ishining hisobotni tuzish.

### Asosiy nazariy ko`rsatmalar

P`ezoelektrik datchiklar p`ezoelektrik effekt xossasiga asoslanib ishlaydi. P`ezoelektrik effekt "To`g`ri" va "qayta" bo`ladi. Ayrim materiallarga mexanik yuklanishlar (kuchlar) ta`sir etganda ularning sirt chekkalarida elektr zaryadlar hosil bo`ladi. Bunday xususiyatga "to`g`ri" effekt xossasi asoslangan. Boshqa turdagi materiallarga elektr maydoni ta`sir etganda ular mexanik deformatsiyalanadilar. "Qayta effekt xossasi ana shunga asoslangan. P`ezoelektrik xossasiga ega bo`lgan materiallardan datchiklarda ko`proq kvars qo`llaniladi, chunki u yuqori p`ezoelektrik va temperaturaga bog`liqligi kam. P`ezoelektrik datchiklar qo`llanilganda ularda zaryad o`lchanmay, balki plastinka qoplamalari orasidagi sig`imga mos kuchlanish o`lchanadi. Bu kuchlanish quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{\alpha \times R}{C} \quad P$$

bunda Q – p`ezoelektrik plastinkalarda paydo bo`lgan zaryad;

R – bosilayotgan kuch (yuklanish);

$\alpha$  - zaryad va bosilayotgan kuch orasidagi proporsionallik koeffitseti;

$S_x$  - p`ezoelektrik datchiklarning sig`imi.

P`ezoelektrik datchiklarning asosiy afzalliklaridan biri ularning inersiyasizligi, kamchiligi esa chiqishdagi quvvatining kichikligi. Ular bosimning kuchi, vibratsiya va kuch ta`sirida nomoyon bo`ladigan boshqa tez o`tadigan jarayonlarni o`lchashda qo`llaniladigan. 3.1 va 3.2 rasmlarda vibratsiyani o`lchashga mo`ljallangan p`ezoelektrik datchiklarning perpendikulyar va burchakli konstruksiyalari tasvirlangan. Datchiklar korpus 5 dan, kvars p`ezoelektrik plastinka 3 dan, pstki 2 va yuqorigi 4 elektrodlerden iborat. P`ezoelektrik kvars plastinkaga elektrodlar tok o`tkazuvchan elim bilan yopishtirilgan bo`lib, elektrodlerga ikkita chiqish klemmalari kavsharlangan. Korpus 5 qattiq to`ldirgich epoksid smorlasi7 bilan to`ldirilgan va ost tomonidan vibratsiyaga mos shaffof prokladka 1 o`rnatilgan. P`ezoelektrik datchikning chiqish kuchlanishi ajratgich 6 dan olinadi. STANOK ni ishlash vaqtida uzal va detallarning vibratsiyasi (tebranishi) paydo bo`ladi. Vibratsiya manbaii stanok yuritmasi, tezliklar va uzatishlar qutichasi va boshqalar bo`lishi mumkin.

Laboratoriya ishida stanokning asosiy vibratsiya manbai bilan uning qolgan uzallari orasidagi nisbiy tebranishi o`lchanadi. Buning uchun maxsus asbob IV-10R va p`ezodatchiklarning ikki turi perpendikulyar va burchakli variantlari yasalgan. 3.3 rasmda p`ezodatchik bilan IV-10R asbob bilan ulangan. IV-10R asbob 220 V uzgaruvchan tok tarmog`i 4 dan ta`minlanadi.

### IV-10R asbobining tavsifi

IV-10R asbob asosiy vibratsiya manbai( stanok, mashina, dvigatel) bilan uning boshqa uzallari , detallari orasidagi nisbiy vibratsiyani ishlash jarayonida o`lchash uchun xizmat qiladi. IV-10R asbobining boshqarish paneli 3,4 – rasmda ko`rsatilgan. Asbobning elektr sxemasi 3,6 rasmda berilgan. Uning blok sxemasi 3.5 – rasmda ko`rsatilgan. Asbob quyidagi uzallardan tashkil topgan:

P.p	Tiplari	Soni, dona	P.p	Tipi	Soni
	Qarshiliklar			Mikrosxemalar	
	MLT O,125 470k	1	DA1,DA2	K140UD9	2
	MLT 25 1k	1			

	MLT 25 100k	1			
	MLT 25 1.1k	1		Tranzistorlar	
	MLT 25 6.8k	1			
	SPZ -96 15k	1			
	MLT O 25 11k	10	VT-1	KT817A	1
	MLT 25 1k	1	VT-2	KT816	1
	MLT 25 47k	1	VT-3	KT315V	1
	MLT 25 100k	1			
	MLTO 25 1k	1		Diodlar	
	MLTO 25 7,5k	1			
	MLTO 25 10k	1	VD1: VD2	KD105	2
	MLTO 5 1,5	1	VD3 VD4	D814D	2
	MLT 25 4.7	1	VD5 VD6	D223A	2
	SP5-2 15k	1			
	MLTO 5 1,2	1			
	Kondensatorlar		PR1	11P1NPM	1
S	KM6B 1,5	1			
S-S	KM 5 15 OPPF	2		Kallak	
S-S	K5O 200x 25V	2	RA1		
S-S	K5O 50x 16V	2			
S-S	KM6B 0.47 mkf	2			
S-S	KM6B 0.47 mkf	2			
S-S	K50-6 5x10V	2			
S-S	KM6V 1.5 mkf	1			

1. To'g'rilagich vqa ikki stabilizatoridan. Ular quyidagi detallaardan tashkil topganlar: Tr 1; R 26; R 27; VD 1; VD 2; S 4; S 5; S 7; VT 2; VD 3; VD 4; VD3 VD 3; VD 4; detallarning nomlari jadval( 3.1 berilgan).
2. O'zgaruvchan kuchaytirish ko'effitsentli kuchaytirgich №1 quyidagilardan tashkil topgan: RA 1; S 1; S 2; S 3; R 1; R 2; R 3; R 4; R 5; R 6; R 7; R 8; R 9; R 10; R 11; R 12; R 13; R 14; R 16; Pr1 (detallarning nomlari 3.1 jadvalda berilgan).
3. Kuchaytirgich №2 quyidagilar R 6; S12; S3; R 17; R 18; R 19; R 20; R 21 dan tashkil topgan.
4. Bufer kaskadi S 10; R 22; VT 3; R 23 dan tuzilgan.  
Kuchlanish ikkilanish sxemasi S 10; S 1; UR 5; UR6 dan tuzilgan.
5. Asbobning o'lchovchi qismi quyidagilardan tashkil topgan: R 24; R 25; RA1.

#### IV – 10R asbobining elektr sxemasi

1. To'g'rilagich 220 V dan 12V gacha pasaytiruvchi transformatoridan , kuchlanishni ikkilovchi ikkita kuchaytirgichdan va +12V va – 12V li ikkita stabilizatoridan tashkil topgan.
2. Birinchi kuchaytirgich 140 VD9 mikrosxema yig'ilgan. U kalit 1 yordamida pog'onali uzib-ulovchi kuchaytirish ko'effitsentiga ega (3.4-rasm). Uning kuchaytirish ko'effitsenti 10 dan to 100 gacha (3.4-rasm). Ikkinchi kuchaytirgich xuddi birinchiga o'xshab yig'ilgan, lekin uning kuchaytirish ko'effitsenti 100 ga teng. Ikkala kuchaytirgichning umumiy kuchaytirish ko'effitsenti 10 dan 10000 gachadir. Birinchi va ikkinchi kuchaytirgichlar orasiga kalibrlovchi rezistor o'rnatilgan bo'lib, uning dastasi 3 boshqarish paneliga chiqariladi (3.4 –rasm pozitsiya 3). Kuchaytirgich eng katta qiymatga erishganda kalibrlovchi rezistorning 3 dastasi eng chekka o'ng xolatida turadi (tayanchgacha buraladi).



3. Buferli kaskad +12V va -12V ta'minlash manbalarida ishlovchi emmitter takrorlagich sxemasiga tranzistor KTZ 15V da yig'ilgan. Buferli kaskadga o'lchanayotgan signalni ikkilanish sxemasi kiradi.

4. Ikkilanish sxemasidan jdoimiy kuchlanish oxangcheklagich rezistor orqali shkalasi chiziqli bo'lmagan (100 Ma gacha) o'lchash asbobi 2 ga uzatilgan. Masalan; asbobning kirishiga chastotasi 1000 Gs bo'lgan o'zgaruvchan 1 mV kuchlanish berilsa, kuchaytirish koefitsent 1000 bo'lganda asbob  $5 \times 0.2 = 1$  qiymatiga og'adi. Asbob komplektiga to'rtta perpendikulyar (tik) variantli, bittasi burchakli, ya'ni  $40^\circ$  burchak ostida va bitta  $55^\circ$  burchak ostida joylashtirilgan oltita p'ezoelektrik datchiklar kiradi. IV-10R asbobining blok sxemasi (3.5-rasm); p'ezoelektrik datchik 1 dan , ikkita  $K_1$  va  $K_2$  kuchaytirgich 2 va 3, (O'B) o'lchash asbobi 5 dan , (kkk) kuchaytirish koefitsenti kaliti 4 dan va (TB) ta'minlash bloki 6 dan tashkil topgan.

### LABORATORIYA ISHINING BAJARILISH TARTIBI:

1. Laboratoriya stendini elektr tarmoqdan uzilgan holatida qurilmaning tuzilishi, elementlari va uning ishlash prinsipi bilan tanishish.

2. Stanok staninasi va uning tezliklar qutisi orasidagi nisbiy vibratsiyani (titrashini) aniqlash uchun o'lchash sxemasini yig'ing.

3. IV-10R asbobini erga tutashtiring (zazemlenie).

4. IV-10R asbobini elektr tarmoqqa ulang.

5. Dasta 1 (sezgirlik yoki kuchaytirish koefitsentining kaliti)ni 10 xolatiga o'rnatish, 3 dastani (kalibrovkani) o'rta xolatiga o'tkazish, p'ezoelektrik datchikni barmoq bilan engil chertish bilan asbobning ishlashga moyilligini aniqlang. Bunda asbob strelkasi "o'ng" tomonga og'ishi kerak.

6. Dasta 1 ni 1 xolatiga o'rnatish (eng dag'al sezgirlik).

7. Datchikni tokarlik stanok babkasining uzatmalari qutisi korpusiga o'rnatish va stanokni elektr tarmoqqa ulang.

8. Dasta 3 yordamida asbob strelkasini qiymat 5 ga o'tkazish (shkalaning chekka vaziyati).

9. Datchikni tezliklar qutisidan, stanok staninasiga o'rnatish, masalan, o'rta chismiga.

10. Dasta 1 ni 1 xolatidan yuqori katta qiymatigacha qayta ulab asbob strelkasini dastlabki holatiga ya'ni 5 qiymatiga o'tishiga erishish. Masalan, dasta 1 ni holat 3 ga o'tkazgan bo'lsa, o'lchanayotgan stanina sirtidagi vibratsiya (titrash) tezliklar qutisida o'lchanayotgan vibratsiyadan 3 marta kamdir.

11. SHu tartibda bu operatsiyani staninaning boshqa nuqtalarida ham amalga oshirib, natijalarini hisobot protokolidagi 3,2 jadvalga yozing va vibratsiyaning so'nish grafigini quring.

Uzel nomeri	CHiqish uzeli	1-uzel		2-uzel		3-uzel	
Nuqta nomeri	0	1	2	3	4	5	6
Vibratsiyalar farqi	Kolibrllovchi nuqta						

### LABORATORIYA ISHINING HISOBOTI

1. Ishdan maqsad.

2. P'ezoelektrik datchiklarning sxemalarini chizing.

3. IV-10R asbobining blok sxemasi bilan tanishish va chizing.

4. IV-10R asbobini va p'ezodatchikning o'lchash sxemasini chizing.
5. O'lchash natijalarini 3.2 –jadvalga yozing va vibratsiyaning so'nish grafigini quring.
6. Bajirilgan ish bo'yicha xulosa qiling.

## O'LCHASH NATIJALARI

### **MAVZU: SPIRAL LOTOKLI VIBRATSION YUKLASH QURILMA (VYQ)**

Ishdan maqsad: talabalarni vibratsion yuklash qurilmaning (VYQ) ishlashi, konstruksiyasi va elektromagnit vibratsiya xosil qiluvchi manbai hamda VYQ ning mahsuldorligini tekshirish usuli bilan amaliy tanishtirish.

- Topshiriq: 1. VYQning turlari bilan tanishish.
2. VYQda zagatovkalarni ikki xil rejimda harakat qilish nazariyasining o'rganish.
3. Laboratoriya qurilmasida qo'llanilgan VYQning tuzilishi, elektr sxemasi va ishlash prinsipi bilan va uning mahsuldorligini qanday omillarga bog'liqligini o'rganish.
4. VYQni mahsuldorligini elektr toqini ta'minlash kuchlanishiga, zagatovkalarining og'rliqi va zagatovka bilan latok orasidagi ishqalanish koeffitsientlarini o'zgartirgan holda tajribalar o'tkazish.
5. Olingan natijalar asosida VYK mahsuldorligining bog'liqlik garfigini chizing va laboratoriya ishini xisobotini tuzing.

### **ASOSIY NAZARIY KO'RSATMA**

Xozirgi vaqtda mashinasozlikda donali detallarga (shayka, gayka, vint kabilar) ishlov berishda yoki yig'ishda ularni stanoklarga avtomatik ravishda uzatish uchun vibratsion yuklash qurilmalaridan keng foydalanilmoqda. Ular uch turli bo'ladilar: yassi vibratsion, dumaloq vibratsion va spiral vibratsion yuklash qurilmalari. Yassi VYQ tebranuvchan yassi latoklardan tashkil topgan bo'lib, ulardan zagatovkalar (detallar) bir necha qator bo'lib harakat qiladilar.

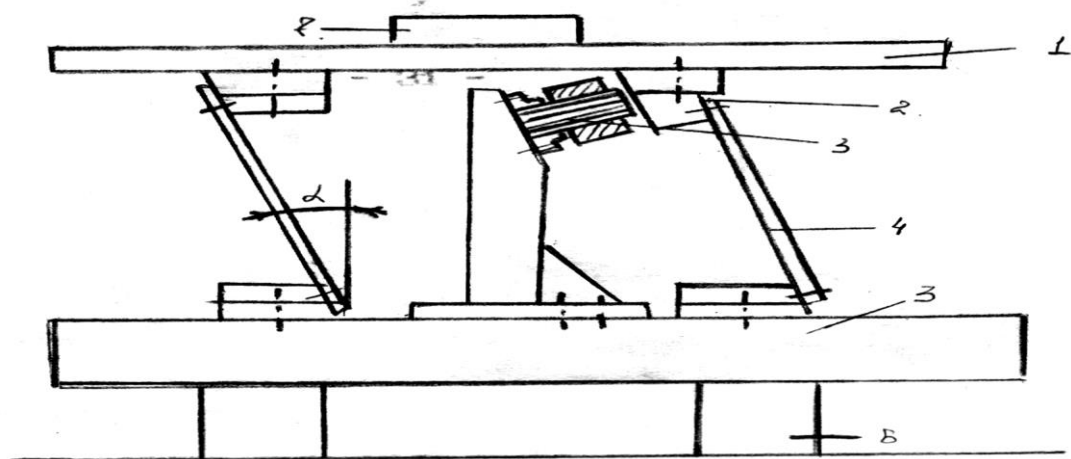
Dumaloq VYQ truba shaklida bo'lib, ularda zagatovkalar bir oqimda harakat qiladilar.

Yassi va dumaloq VYQ zagatovkalarni (detallarni) faqat pastga uncha katta bo'lmagan burchaklarda tashiydilar.

VYQda vibratsiya (titratish) xosil qiluvchi manbai vibratsiya yuritmalari mexanik (ekssentrik), pnevmatik va ko'pincha elektromagnitli bo'ladilar.

Spiral latokli VYQ zagatovkalarni (detallarni) vint chizig'I bo'ylab yuqoriga tashish uchun xizmat qiladi. Ulardan, ayniqsa konstruksiyasi oddiy bo'lgan elektromagnitli spiral VYQ keng tarqalgan. Uning ishlash prinsipi bilan tanishib chiqamiz.

Bunkerni tebranishi natijasida inertsia va ishqalanish kuchlari paydo bo'ladilar. Shu kuchlarning ta'sirida VYQdagi detallar latok bo'ylab harakatlanadilar. Vibratsion surilish nazariy asoslarini aniqroq tushunish uchun masalan soddalashtiramiz. Buning uchun VYQ to'g'ri chiziqli latokli va uning og'ish burchagi gorizontaal yuzasiga nisbatan  $y=0$  bo'lgandagi sxemasini ko'rib chiqamiz (4.1-rasm) VYQ lotok 1, vertical o'qiga a burchak ostida joylashgan uchta osma (yassi prujina) 4 hamda yakor 2, elektromagnit tebranish manbai 3, asosi 5 va amortizator 6 lardan tashkil topgan. Elektromagnit uramlariga to'g'rilangan pulsatsiyalanuvchi tok uzatilganda latok 1 kichik chastatada tebranish oladi va zagatovka 7 ma'lum bir sharoitda lotokka nisbatan suriladi. Zagatovkaning surilish tezligi lotok tebranish amplitudasini kattaligiga va tebranish chastatasiga bog'liq bo'ladi.



– rasm

Endi zagatovkani gorizontaal VYQ dagi harakatini ko'rib chiqamiz. Lotok gormonik tebranish qonuniga asoslanib tebranadi. Uni quyidagi formulalar bilan ifodalanadi.

- lotokni surish
- lotokni surilish tezligi
- lotokni surilish tezlanishi

bunda,  $A$  – lotokni tebranish qulochoki, mm;

- lotokni aylana bo'ylab tebranish chastatasi,  $C; = 2P$ ;
- lotokni tebranish chastatasi,  $C$ ;
- $t$  – vaqt, c.

4.2 – rasmda lotokni oldinga (o'ng tomonga) harakatida zagatovkaga ta'sir etuvchi kuchlar sxemasi ko'rsatilgan. Lotokni tebranish yo'nalishi uning ishchi tekisligiga mos kelmaydi, chunki lotokni ko'tarib turgan uchta osmalar (yassi prujinalar) vertical o'qiga nisbatan a burchakda joylashgan.

Zagatovka quyidagi kuchlar ta'sir qiladilar:

- $F$  – zagatovkani lotok bilan birga surishga intiluvchi ishqalanish kuchi;
- inertsia kuchi, zagatovkani lotok bo'ylab harakatlantiruvchi kuch;
  - og'irlik kuchi;

Ishqalanish quyidagi formula bilan aniqlanadi:

Bu erda,  $R$  – lotokka ta'sir etuvchi normal reaksiya kuchi;

$f$  – zagatovka lotokda harakatsiz holatda bo'lgandagi ishqalanish kuchi.

Lotokka ta'sir etuvchi reaksiya kuchi quyidagicha aniqlanadi:

Bu erda, - erkin tushish tezlanishi;

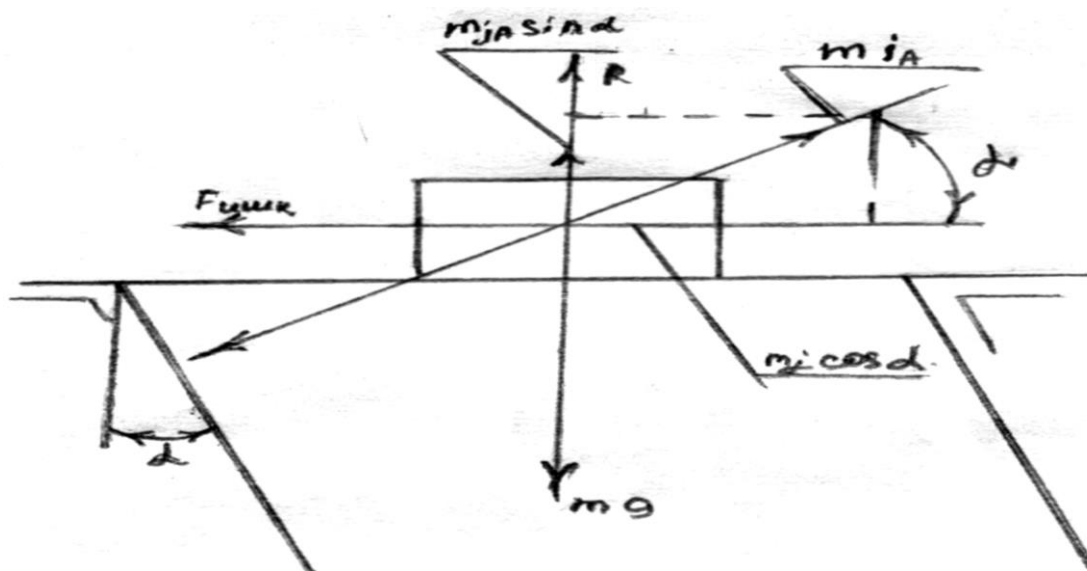
- zagatovkaning massasi

Natijada:

Zagatovka lotokda sirpanish uchun inertsia kuchi ishqalanish kuchidan katta bo'lishi kerak, ya'ni:

Bu shart lotokni tezlanishi kritik tezlanishidan katta bo'lgandagina bajariladi. Kritik tezlanish quyidagicha aniqlanadi.

Zagatovkani lotokda sirpanish rejimini bahalovchi kattaliklardan yana biri lotok tebranishining kritik amplitudasidir. Uni quyidagi formuladan aniqlanadi:



– rasm

Zagatovkani lotok bo'ylab surilishi tebranishning ko'tarib tashlash rejimida, yani tebranish jarayonida zagatovka lotokdan uzilishi sodir bo'lganda ham amalgam oshirilishi mumkin. Bu esa lotokni tezlanishi va uning tebranishi amplitudasi -----bo'lganda bajariladi. Ularni quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi.

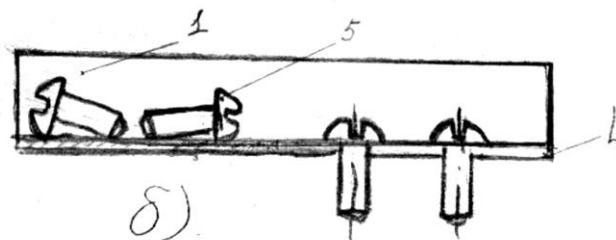
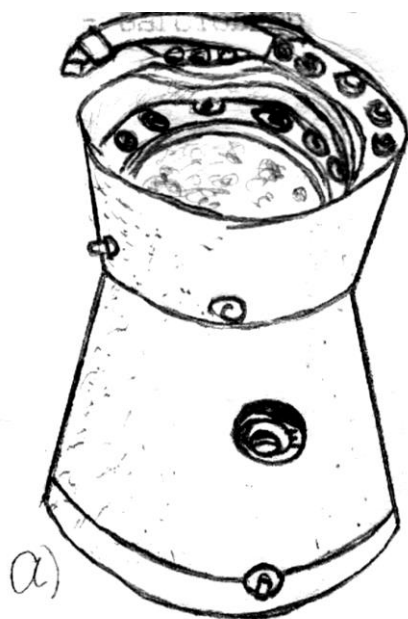
Shunday qilib, zagatovka lotok bo'ylab ikki xil rejimda surilishi mumkin:

1. Zagatovka lotokdan uzilmagan xolda sirpanish rejimida surilishi mumkin.
2. Zagatovka lotokda sirpanishi bilan birga lotok yuzasidan uzilishi va biror vaqt havoda mualliq holatda (uchishda) bo'ladi. Bunday rejimda ko'tarib tashlash rejimi deyiladi. Bu ikkala rejimni bir – biri bilan taqqoslaganda ko'tarib tashlash rejimida zagatovkalar 20 m/min tezlikkacha, sirpanish rejimida esa 5 m/min tezlikka lotok bo'ylab harakat qilishlari mumkin. Lekin texnologik nuqtai nazardan VYQ sirpanish rejimida ishlash tavsiya etiladi. Chunki VYQ ko'tarib tashlash rejimida ishlaganda zagatovkalar harakat vaqtida lotokka urilib zarblanadilar. Natijada mo'rt detallar sinishi mumkin va qattiq bo'lmagan detallar esa deformatsiya bo'lishi mumkin va qattiq bo'lmagan detallar esa deformatsiya bo'lishi mumkin. Undan tashqari VYQni ishlash jarayoni shovqinli bo'ladi.

VYQ mahsuldorligi zagatovkalar lotok bo'ylab harakat tezligiga to'g'ri proporsional bo'lib, quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

Bunda,  $V$  – zagatovka lotok bo'ylab harakatining o'rtacha tezligi mm/c;

- zagatovka harakat yo'nalishi bo'ylab, o'lchami, mm;



– rasm

KZ – lotokni zagatovka bilan to'ldirish koeffitsienti. Zagatovkani lotok bo'ylab harakatlanishi (surilishi) tezligi shu bilan birga VYQ mahsuldorligi quyidagi omillarga bog'liq bo'ladi:

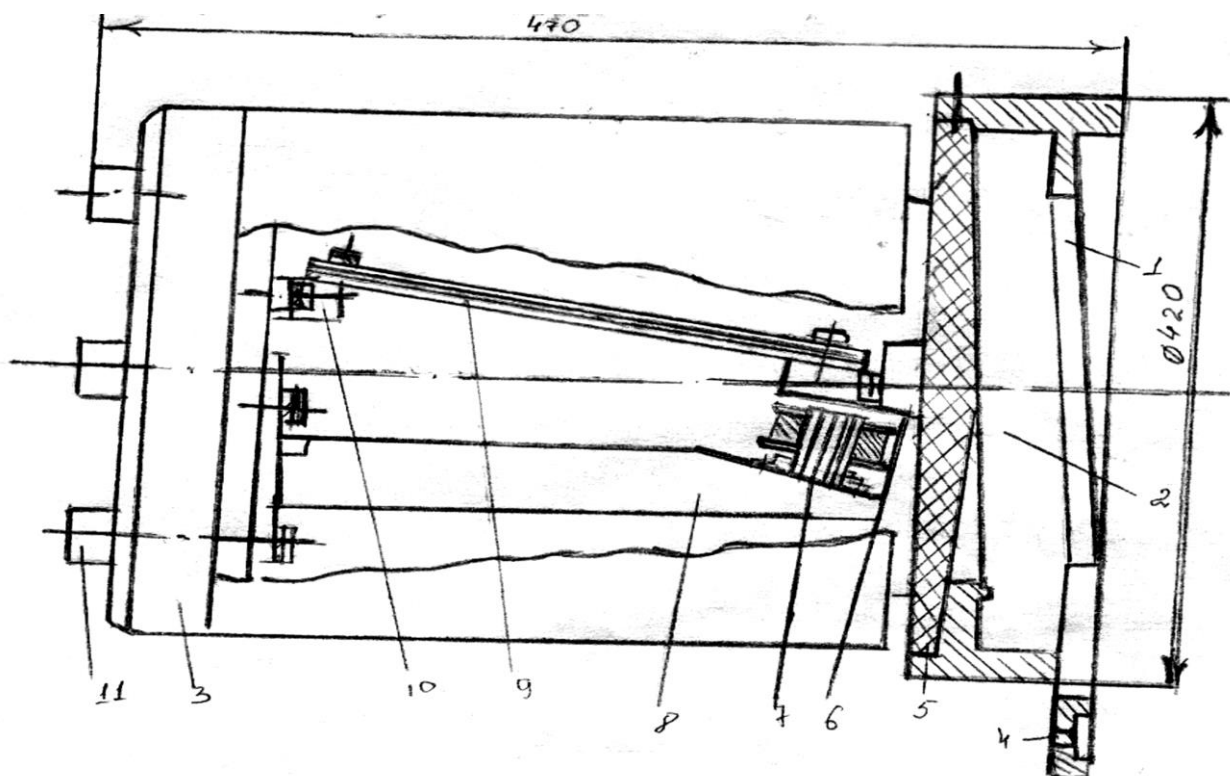
- lotokning tebranish amplitudasiga;
- lotokning tebranish chastotasiga;
- zagatovka bilan lotok orasidagi ishqalanish koeffitsientiga;
- osmalarning og'ish burchagiga;
- zagatovkaning og'irligiga.

### LABORATORIYA STENDING TAVSIFI

Laboratoriya stendi donali zagatovkalarini, jumladan bolt, gayka, shayba va shunga o'xshaganlarga stanokga avtomatik yuklashga mo'ljallangan. U vibratsion yuklovchi qurilmani (VYQ) va avtotransportlarni o'z ichiga oladi. 4.3 – rasm va 4.4 – rasmlarda 3 ta elektromagnitdan tashkil topgan VYQning chizmasi va tashqi ko'rinishi berilgan.

VYK spiral lotok 1, bunker 2, asosi 3 va 3 ta elektromagnit tebranish manbaidan (yuritmalardan) iborat. Elektromagnit o'ramlari bilan o'zagi 7 kronshteyn 8 ga mahkamlangan.

Elektromagnit yuqori kronshteyn 6 ga mahkamlangan. Kronshteyn 6 vibrobunker asosida yassi prujinali osma 9 orqali o'rnatilgan. Prujinalar yuqori qismi bilan kronshteyn 6 ga mahkamlangan bo'lib, pastki qismi bilan esa pastki kronshteyn 10 ga mahkamlangan, 8 va 10 kronshteyn katta massali asos 3 ga mahkamlangan bo'lib, kronshteyn 6 bunker 2 ning kosachasiga mahkamlangan.



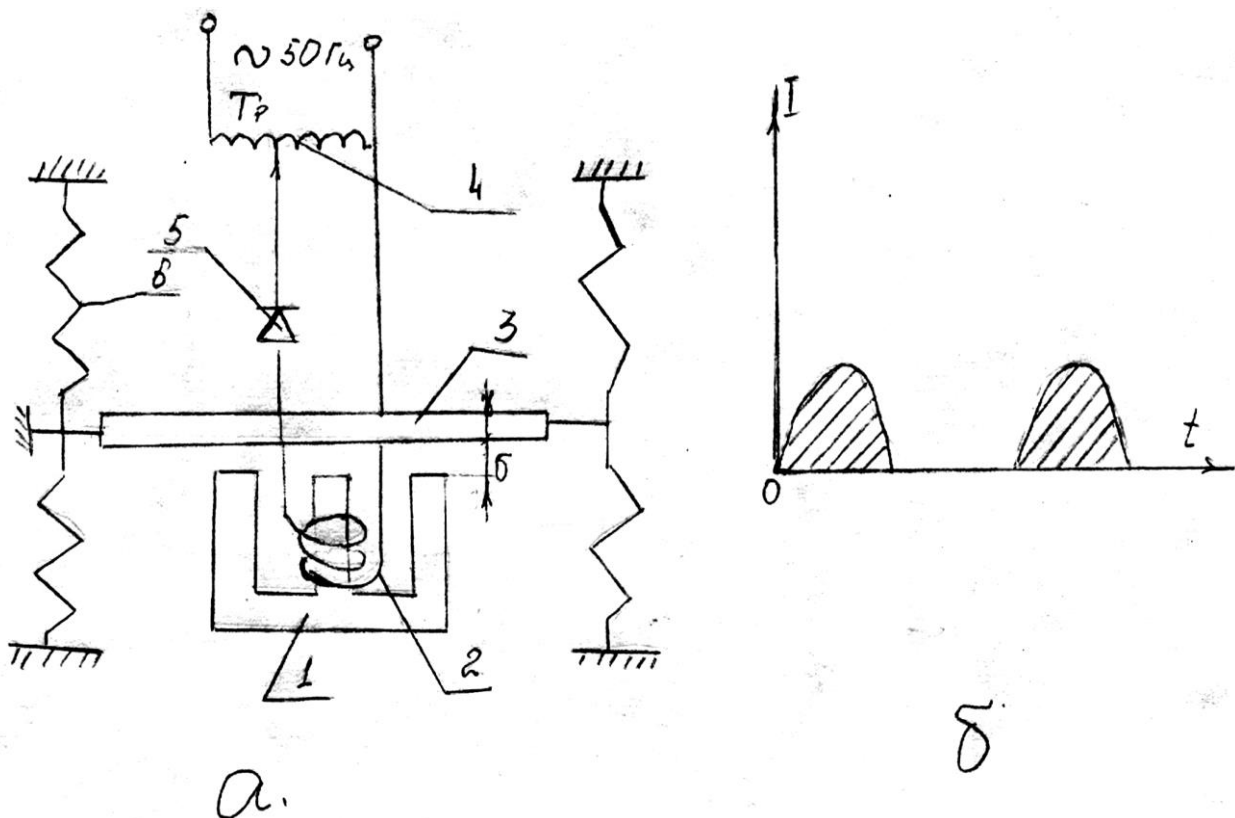
– rasm

VYQ spiral lotogini og'ish burchagi 3.5 gr teng. Lotok 1 da vint 5 kabi detallarni oriyentatsiyalash uchun uning yuqori qismida bo'ylama o'yoq 4 qilinadi, (4.3-rasm,b). bunkerdagi zagatovkalar lotoklar joylashgan chekkalariga sirpanib tushishi uchun, uning tagi do'ng qilib ishlanadi.

VYQ elektr sxemasi 4.5 – rasmda, a da ko'rsatilgan. Elektr toki elektromagnitning o'ramlari 2 orqali o'tishi bilan statorning o'zagi bir magnitlanadi va yakor 3 ni o'ziga tortadi. Yakor 3 esa VYQ kosachalariga mahkamlangan bo'ladi.

Tok to'xtashi bilan magnit maydoni yo'q bo'ladi va yakor 3 yassi prujinalar sistemasi yordamida dastlabki xolatiga qaytadi. O'ram 2 chastotasi 50 Gts bo'lgan elektr tokining tarmog'iga avtotrasfotmator 4 orqali ulangan. Avtotrasfotmator ta'minlovchi kuchlanishni boshqarishga xizmat qiladi. To'g'rilagich 5 statorni o'rama zanjiriga ulangan bo'lib, u tarmoqdan o'zgaruvchan tokni to'g'rilab beradi (4.5-rasm,a).

O'zgaruvchan tok bir tebranish davrida yakor 3 uzak ikkiga bir marta tortiladi, chunki o'zgaruvchan tok bir davrda bitta cho'qqiga ega (4, 5-rasm, b). Natijada elektromagnit yakori BYuK kosachasi bilan birgalikda tebranma harakat bajaradi. Harakatning tebranish chastotasi elektr manbaidan olinayotgan tokning chastotasiga teng bo'lib uning tebranish amplitudasi oqimini kattaligiga va yakor 3 bilan otator o'zagi 1 orasida havo oraligining kattaligiga bog'liq.



4.5 – rasm

Spiral latokli VYQning mahsuldorligi quyidagilarga bog'liq:

1. Lotokni tebranish amplitudadasiga bog'liq. Uning qiymatini avtotransformator yordamida ta'minlovchi kuchlanishni o'gartirish bilan hamda elektromagnit yakori otatorning o'zagi orasidagi havo oralig'ining kattaligi yordamida o'zgartirish mumkin.
2. Zagotovka bilan lotok orasidagi ishqalanish koeffitsientini o'zgartirish bilan. Buning uchun har hil materiallardan tayyorlangan zagatovkalar olinadi yoki bir hil materiallardan tayyorlangan zagatovkalarning sirtini bir hil g'adir-budurlikda olinadi.
3. Zagatovkani og'irligiga bog'liq. Laboratoriya stendidagi vibratsion bunkerida osmaning a, lotokning y burchaklarini, tebranish chastotasini va havo oralig'ining kattaligini o'zgartirib bo'lmaydi. Shuning uchun qurilayotgan vibratsion bunkerning mahsuldorligini ta'minlovchi kuchlanish kattaligini va zagatovkalar oralig'ini (BU ERDA RASM BOR) hamda ishqalanish koeffitsientini o'zgartirish bilan tekshirish mumkin.

### LABORATORIYA ISHINING BAJARISH TARTIBI

1. Laboratoriya qutilmasini elektr tarmoqqa ulanmagan holda uning konstruksiyasini, ishlashi va elektr shemasi bilan tanishish.
2. Laboratoriya qurilmasini elektr tarmoqqa ulang.
3. VYQning mahsuldorligini kuchlanishga bog'liqligini o'rganing.  
VYQga bir turdagi 50 ta zagatovkani soling.  
Avtotransformatorda 110B, 130B, 160B, va 200B kuchlanishlarini belgilang.  
Avtotransformatorni 110B kuchlanishga qo'yib, yuklashga qurilmasini ishga tushuring.

Vaqt birligida nechta dona zagatovka lotoklardan stanokga uzatilishining o'rganing. Bu tajribani kuchlanishning 130B, 160B, va 200B qiymatlari uchun ham qaytaring. (Tajribaning natijalarini jadval 4.1 ha yozing).

4. VyuKning mahsuldorligini zagatovka og'irligiga bog'liqligini o'rganish.  
Pulardan yasalgan 20gr., 30gr., 50gr., og'irlikdagi har biri 50ta donadan iborat zagatovkalarni ajrating.



Avtotransformatorni 160B kuchlanishga qo'ying.

VYQga 50gr og'irlikdan 50ta zagotovkani solib, laboratoriya qurilmasini ishga tushuring va uni mahsuldorligini aniqlang. Tajribani ta'minlovchi kuchlanishni o'zgartirmagan holda o'tkazing.

5. VYQning mahsuldorligini zagotovka bilan lotok orasidagi ishqalanish koeffitsientiga bog'liqligini o'rganing.

Po'lat, dyuralyumin va bronzadan tayyorlangan zagotovkalarni 50 ta donadan ajrating.

Transformatorni 160B kuchlanishga qo'ying.

VYQga 50ta dona pulatdan tayyorlangan zagotovkani solib, laboratoriya qurilmasini ishga soling.

VYQ ni mahsuldorligini aniqlang. Tajribani ta'minlovchi kuchlanishni o'zgartirmasdan o'tkazing.

Tajribani dyuralyumin va bronzadan tayyorlangan zagotovkalar uchun ham qaytaring. Olingan natijalarni jadval 4.1 ga yozing.

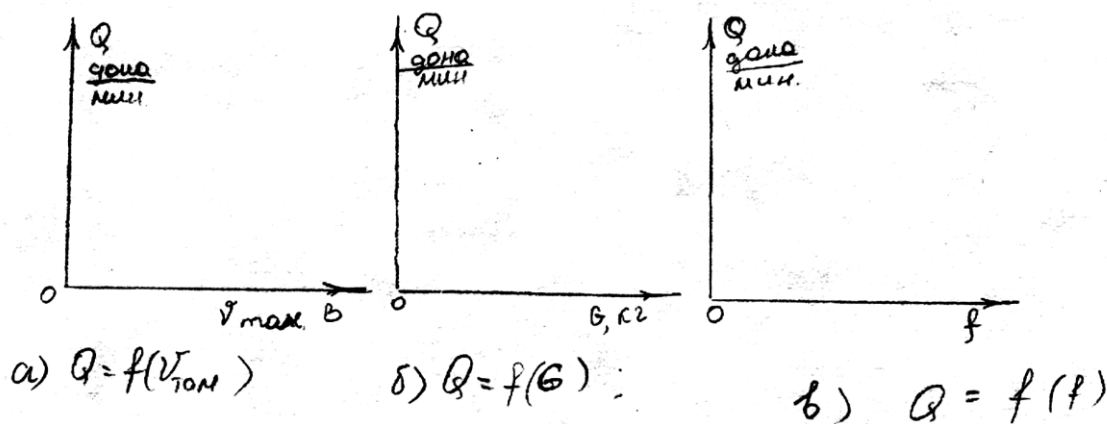
6. Jadval 4.1 dan foydalanib VYQning mahsuldorligini ta'minlovchi kuchlanishdan zagotovkani og'irligidan va zagotovka bilan lotok orasidagi ishqalanish koeffisientidan bog'liqlik grafigini chizing, ya'ni

## O'LCHASH NATIJALARI

Jadval 4.1

Tartib raqami #	Kuchlanish, B	Zagatovka, N	VYQ mahsuldorligi, dona / min			O’rtacha mahsuldorligi, dona/min	Izox
			Sinov nomeri				
			1	2	3		
1							

## BOG'LIQLIK GRAFIGI.



## LABORATORIYA ISHINING XISOBOTI

1. Ishdan maqsad
2. VYQning tuzilishi va ishlanishi bilan tanishing.
3. Laboratoriya qurilmamasining elektr sxemasini chizing.
4. VYQ mahsulдорligining ta'minlash kuchlanishiga, zagatovka og'irligiga, ishqalanish koeffisientiga bog'liqligini tekshiring.
5. Bajarilgan tajribalar natijasida jadval 4.1 yozing.
6. Berilganlarning grafigini tuzing.
7. Bajarilgan ish bo'yicha xulasa qiling.

Sana "\_\_\_\_\_" 200\_\_y

Talaba imzosi \_\_\_\_\_

Oqituvchining imzosi \_\_\_\_\_

### ADABIYOTLAR:

1. Metallorejushiye stanki I avtomati pod.red.A.S.Pronnikova.M.Mash-ye. 1981.479st.
2. Volchivich L.I.Kompleksnaya avtomatizatsiya proizvodstva. M.Mash-ye. 1983 g.389 st.
3. Kamishniy N.I.Avtomatizatsiya zagruzka stankov. M.Mash-ye. 1985g.288st.
4. Zavgorodnev P.I.Rabota operatora na stankax s programmim upravleniyem. M.Mash-ye. 1981g.194st.

## **Mavzu: Ta'minlash, orientrlash va yuklash mexanizmlari**

**Ishdan maqsad:** Ta'minlash, orientrlash va yuklash mexanizmlarini tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish.

### **Nazariy ma'lumotlar.**

Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirishdan asosiy maqsad – odam mehnatini engillashtiradigan turli moslamalar va qurilmalar yaratish. Ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtirilganda boshqarish va tekshirish ishlarini mahsus mexanizmlar, qurilmalar va priborlar bajaradi, ya'ni avtomatika elementlaridan foydalaniladi.

Nozirgi zamon texnologik jarayonlari uchun boshqariladigan va tekshiriladigan parametrlarning juda ko'pligi xosdir. Bunday jarayonlarni boshqarish uchun ko'p elementlardan tuzilgan boshqarish va tekshirishning murakkab sistemalari yaratiladi. Texnologik jarayonlarning har bir elementini bajarish uchun ma'lum maqsadga mo'ljallangan (maqsadli) mexanizmlar xizmat qiladi. Bunday mexanizmlar ishini vaqt va makon bo'yicha muvofiqlashtirish texnologik jarayo'ning avtomatlashtirilishini ta'minlashga, ya'ni kompleks avtomatlashtirishga zamin yaratishga imkon beradi.

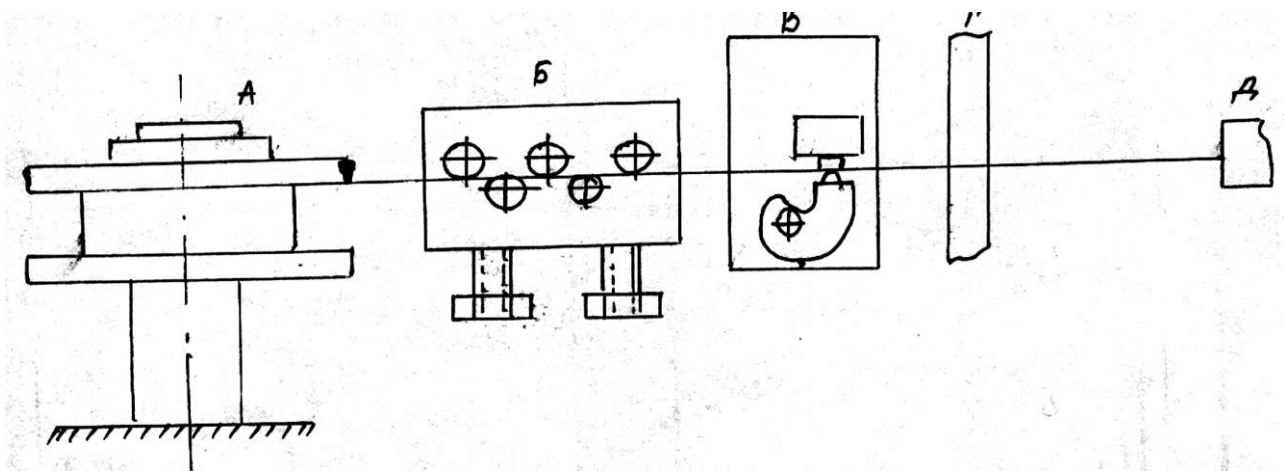
Maqsadli mexanizmlarning ko'p tiplari mavjud. Maqsadli mexanizmlaramalda ikkita katta gruppaga: ish yurishini amalga oshiradigan (ya'ni detal ishlashdagi bevosita operatsiyalarni bajaruvchi) mexanizmlar va salt yurish qiladigan (ish yurishi qilishga tayo'rlaydigan) mexanizmlarga bo'linadi. «Ish yurishi maqsadli mexanizmi» terminini aynan tushinish yaramaydi. Ba'zan bu mexanizmlar harakatlenganda ish bajarmasligi ham mumkin, biroq ularning asosiy vazifasi ishlov berish, tekshirish, yug'ish texnologik operatsiyalarini bajarishdan iborat.

Ish yurishi maqsadli mexanizmlari (supportlar, shpindellar, kuch golovkalari va boshqalar) maxsus kurslarda mufassal ko'rib chiqilgan. Oddiy mashinani yarimavtomat yo'ki avtomat mashinaga aylantirishga imkon beruvchi maqsadli mexanizmlarning ayrim tiplarini misol tariqasida ko'rib o'tamiz. Ularga birinchi navbatda, ta'minlash mexanizmlari, sezgir elementlar, oraliq va ijrochi mexanizmlar kiradi.

Ta'minlash mexanizmlari material yoki zagatovkani ish zonasiga uzatish uchun mo'ljallangan.

Ko'plab va yirik seriyalab ishlab chiqarishda zagatovkaning shakli, turi va o'lchamiga mos mahsus qurilmalar yaratiladi. Seriyalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda turli zagatovkalarining har biriga moslab tezda qayta sozlashga imkon beruvchi universal sozlash qurilmalaridan foydalaniladi.

O'ralgan zagatovkalar (bunt-g'altakka o'ralgan sim yoki lenta va har xil kesimli prokat) chivik zagatovkalar (chiviklar, polosalar), donali zagatovkalar (quyma, shtampovka, chala fabrikat, chivik va boshqalar), kukun zagatovkalar (pross-kukunlar, granulalar va hakoza) bo'ladi.



Yuqoridagi rasmda stanokning o'ralgan material bilan ta'minlash sxemasi ko'rsatilgan. Sim qo'lda yoki ko'tarish qurilma yordamida moslama A qo'yiladi. Simning uchi simni to'rilaydigan qurilma B, simni uzatadiga qurilma B, moslama G orqali o'tkaziladi va avtomatik D ning ish zonasiga kiritiladi. To'g'rilovchi qurilmani rostlasa bo'ladi. Uzatuvchi qurilma qulochoq, kulisa yoki krivoshipdan qaytma-ilgarilanma harakat oladi. Siquvchi moslama G siqmay turgan paytda sim ish zonasi tomon harakatlanadi, keyin moslama simni siqadi, uzatuvchi mexanizm esa dastlabki vaziyatiga qaytadi. Turli vazifalarni bajaradigan ko'p sonli yuklash qurilmalari ishlab chiqilgan va sanoatda joriy etilgan. Yuklash qurilmasining struktura sxemasi qisman yoki to'liq tarzda quyidagi maqsadli mexanizmlarni o'z ichiga oladi: magazinlar, bunkerlar, yig'gichlar, nov-ta'minlagichlar, uzgichlar, titgichlar, oqim bo'lgichlar, surgichlar, kerakli joyga eltgichlar, kontavatellar, itkitchiqlar, qotirib qo'yuvchi va kesuvchi mexanizmlar.

Ta'minlash mexanizmining har bir funksional elementi aniq bir operatsiyani bajarishi, ya'ni aniq maqsadli vazifaga ega.

Yuklash qurilmalari ikkita asosiy turga: yarim avtomatik va avtomatik yuklash qurilmalariga bo'linadi.

Yarim avtomatik yuklash qurilmalari detalni faqat vaqt bo'yicha joylaydi, makon bo'yicha esa uni ishchi kuchi bilan joylaydi. Yarim avtomatik yuklash qurilmalariga xos element magazine bo'lganidan bunday qurilmalar magazinli yuklash qurilmalari deb aytiladi.

Orientlash va detallarni qamrab ushlab ushlab mexanizmlari bor bunkerli yuklash qurilmalarining turli xillari: diskli, trubali, tebranma, sektorli va boshqa turlari mavjud.

### **Nazorat savollari.**

1. Ta'minlash sistemasini ish rejimlari nimalardan iborat?
2. Yuklash qurilmasining turlarini ayting.

## MAVZU: IshLAB ChIQARISHNI AVTOMATLASHTIRISH

**I. Ishdan maqsad:** Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish haqidagi nazariy bilimlarni amalda mustahkamlash

**II. Kerakli jihozlar:** Ishlab chiqarishga oid plakatlar, model va maketlar, tarqatma materiallar..

### *Umumiy ma'lumot*

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, sanoatning barcha sohalarida mashina avtomatlar, dastur asosida boshqariladigan stanoklar, avtomatik liniyalar, avtomatlashtirilgan sexlar va zavodlar yaratish hamda ularni ishlab chiqarishga tadbiq etish eng dolzarb masaladir.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishni 3 bosqichga bo'lish mumkin:

1-bosqich. Ish siklini avtomatlashtirish, mashina-avtomatlar va yarim avtomatlar yaratish;

2-bosqich. Mashinalar sistemasini avtomatlashtirish, avtomatik liniyalar yaratish;

3-bosqich. Ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish, avtomatlashtirilgan sexlar va zavodlar yaratish.

### **III. Ishni bajarish tartibi.**

1. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish qo'llaniladigan mashinalarni o'rganish.

2. Mashinalarning asosiy mexanizmlarini o'rganish:

1). Dvigatel;

2). Uzatmalar mexanizmi;

3). Ijro mexanizmi.

Ulardan asosiysi mashinaning texnologik imkoniyatlarini, ishlov berish unumdorligi va sifatini belgilaydigan ijro mexanizmidir. Mashina ijro mexanizmining harakatlari asosiy va yordamchi harakatlarga bo'linadi. Asosiy harakatlarga: ishlov berish, nazorat va yig'ish va h.k. operatsiyalari kiradi. Yordamchi harakatlarga esa; o'rnatish-olish, siqish-bo'shatish, qo'shish-ajratish, revolver kallakni burish va h.k. kabi operatsiyalar kiradi.

Texnologik jarayonlarni bajarish nuqtai nazaridan ishchi organlarni o'zgartirishni 2 guruhga ajratish mumkin: ishchi va salt (xolostoy) harakatlar.

Ishchi jarayon - materialga ishlov berish va yig'ish operatsiyalaridan, salt harakatlar esa ishga tayyorgarlik ko'rish jarayonlaridan (zagotovkani yuklash va siqish, asboblarni almashtirish, shpindelning aylanish yo'nalishini o'zgartirish va h.k.) iborat.

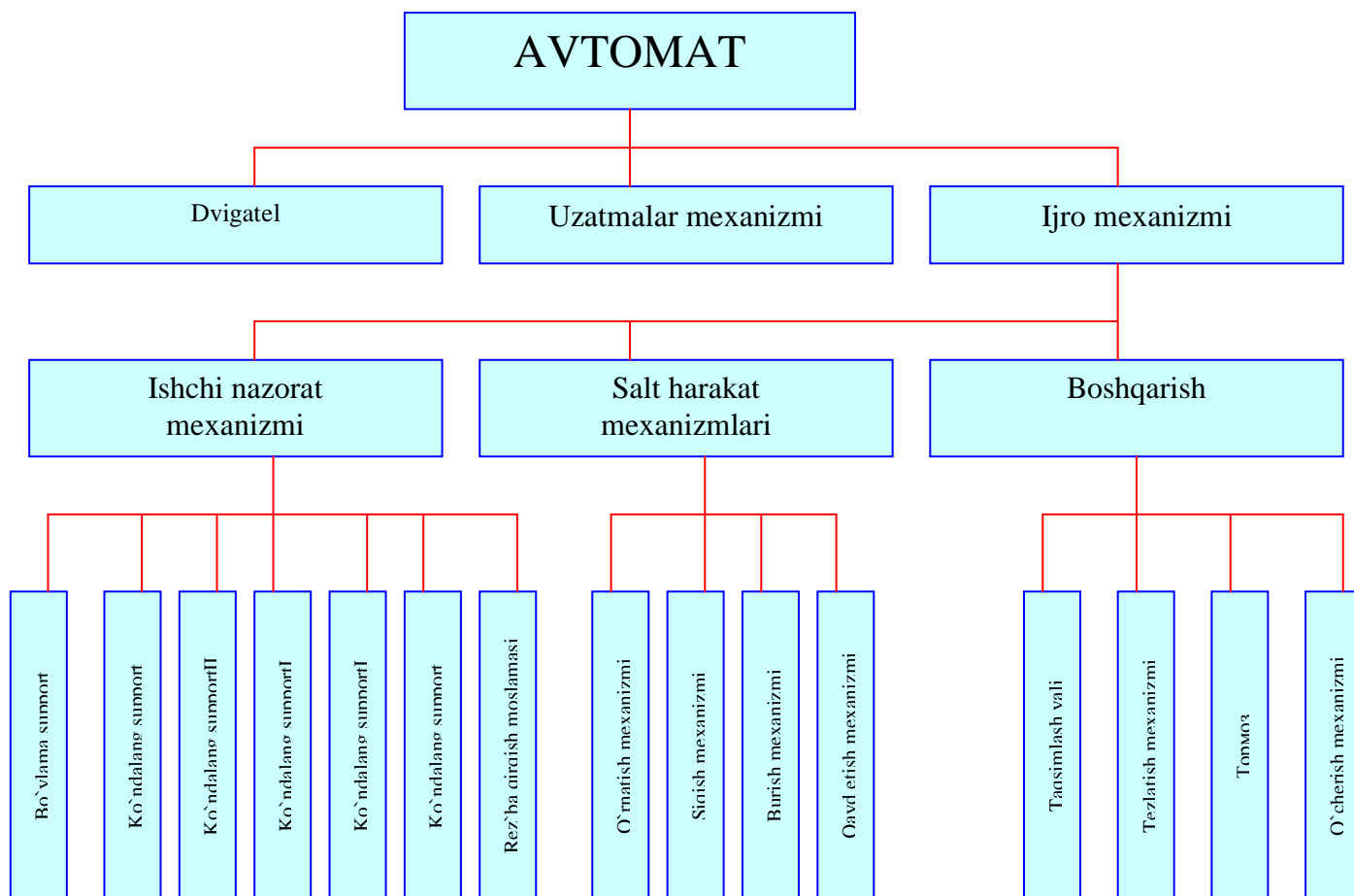
Mashina ish siklining vaqti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T = t_b \cdot t_c$$

Bu yerda,  $t_b$ -ishchi harakat vaqti;

$t_c$ - salt harakat vaqti.

1-rasm. Avtomat mexanizmlar tasnifi.



Har qanday mashina ishchi harakatni mustaqil bajaradi. Agar, mashina salt harakatni ham mustaqil ravishda bajarsa bunday mashina avtomatlashgan mashina yoki avtomatlar deb yuritiladi. Avtomatlarda sozlash va rostlash ishlari mustaqil tarzda bajarilmaydi.

### Manipulyatorlar

Odam qo'li fuksiyasini bajarish uchun mo'ljallangan texnikaviy tuzilma manipulyator deyiladi. Manipulyator odam qo'li harakatlari va ta'sir kuchlarining haqiqiy o'lchamlarini har qancha kattalashtirish va kichraytirish imkoniyatiga ega bo'lgan qurilmadir. Manipulyator sodda va murakkab texnikaviy tuzilmalarni o'z ichiga oladi. Uning yordamida asbob yoki obyektini ishlashda ma'lum operatsiyalarni bajarish uchun odam qo'lining ayrim harakati takrorlanadi. Manipulyatorlar tekislik va fazoda harakatlanuvchi robotlarning "qo'li" hisoblanadi. Agar uning "qo'li" 2 ta koordinata o'qi bo'yicha siljib, silindrik shakldagi geometrik shakl chizsa, silindr koordinatalar sistemasida ishlaydi.

Manipulyatorning tuzilishini o'rganishdan oldin odam qo'lining tuzilishi bilan tanishib chiqamiz. Odam qo'lining skleti quyidagi shaklda ko'rsatilgan.

1-rasm. Odam qo'li skleti. 2-rasm. Odam kinematik zanjiri.

Qo'l skleti korpus (yelka)-kurak II, bilak o'mrov I suyaklari va yelka suyagi III, tirsak S, bilak IV va panja suyaklaridan iborat. O'mrov I skletining tayanch elementi hisoblanadi. U gavdaga nisbatan kam harakat qiladi. O'mrov (zveno 1) va kurak (zveno 2) qo'zg'aluvchan birikib, o'mrov kurak bo'g'inini hosil qiladi, undan uch o'q bo'ylab harakatlanuvchi sharaviy kinematik juft A

hosil bo'ladi. Xuddi shuningdek, kurak yelka bo'g'ini kinematik juft V ni hosil qiladi. Bu qo'shimcha yelka (zveno 3) ga fazoda istalgan holatda turish va aylanma harakat qila olish imkoniyatini beradi. Kinematik juft S yordamida bilak qo'shilmasi bitta ekinlik darajasi soniga teng bo'lib, yelka oldiga nisbatan bilakni egilishi va to'g'rilashi (rostlashi) mumkin. Kinematik juft D bilan belgillangan bilak (zveno 4) hamda panja (zveno 5) qo'shilmasi yordamida barmoqlar murakkab harakat qiladi. Shuning uchun manipulyator ish organlarining harakati odam qo'lining harakatiga o'xshash bo'lgani uchun kinematik sxemasi odam qo'lining kinematik sxemasiga o'xshash bo'lishi kerak.

Manipulyatorning "qo'l" mexanizmi erkinlik darajalari soni bir necha bo'lgan ochiq kinematik zanjirdan tuzilgan. Ko'pincha uning erkinlik darajalari soni 4...7 ga teng bo'ladi. Kinematik juft yordamida o'zaro bog'lanib harakatlanuvchi zvenolar sistemasi kinematik zanjir deyiladi. Barcha kinematik zanjirlar tekis va fazovi guruhlariga bo'linadi. Kinematik zanjirlarning bitta zvenosi mahkamlanganda qolgan zvenolar shu zveno tekisligiga paralel tekislik bo'yicha harakatlansa, u tekis kinematik zanjir bo'ladi. Kinematik zanjirlar oddiy va murakkab bo'ladi. Har bir zvenoda kinematik juftlar soni ikkitadan oshiq bo'lmagan zanjir oddiy kinematik zanjir deyiladi (3-rasm, a). 3-rasm. Kinematik zanjirlar turi:

a-ochiq oddiy, b, v-ochiq murakkab, g-yopiq oddiy, s-yopiq murakkab kinematik zanjir.

Har zvenoda kinematik juftlar soni ikkidan ortiq bo'lgan zanjir murakkab zanjir deb ataladi (3-rasm, b.) Oddiy va murakkab zanjirlar, o'z navbatida, ochiq va yopiq zanjirlarga bo'linadi.

Manipulyatorni o'rganishda mexanik "qo'li"ning kinematik zanjiri tuzilishini tekshirish kerak. Manipulyatorning kinematik zanjiri sxemasining ko'rinishi, zvenolarning va kinematik juftlarining soni, ularning turlari va o'zaro joylashishi hamda erkinlik darajalari soni bilan bir-biridan farq qiladi.

Fazoviy mexanizmlarning qo'zg'aluvchanlik (erkinlik) darajalari soni quyidagi formula (Solomov-Malishev formulasi) yordamida aniqlanadi:

$$W_{q6n} = 5P_5 - 4P_4 - 3P_3 - 2P_2 - P_1$$

bu yerda n-qo'zg'aluvchi zvenolar soni;  $P_5, P_4, P_3, P_2, P_1$  - V, IV, III, II, I sinf kinematik juftlar soni.

Formuladan ko'rinadiki, bu mexanizm beshta sinfga doir kinematik juft tarkibiga kiruvchi zanjirlardan iborat, ya'ni yopiq kinematik zanjirdan hosil bo'lgan.

Manipulyator mexanizmlari ochiq kinematik zanjirdan hosil bo'ladi. Uning erkinlik darajalari soni ochiq kinematik zanjirning barcha qo'zg'aluvchi kinematik juftlar soni yig'indisiga teng bo'ladi.

Bajariladigan operatsiyalar tavsifiga ko'ra "qo'l" ning erkinlik darajasi 3 dan 12 gacha bo'ladi. Amalda eng ko'p qo'llaniladigan "qo'l" larning erkinlik darajasi 4 dan 7 gacha bo'ladi.

Manipulyatorlar kinematik sxemasining erkinlik darajasini tanlash quyidagi shartlar va talablar asosida amalga oshiriladi: birinchidan, operatsiya ishlarini



bajarishga nisbatan universallik darajasini yetarlicha ta'minlash lozim;  
ikkinchidan, "qo'l" konstruksiyasi

#### ***IV. Hisobotni tuzish tartibi***

Yuqoridagi umumiy ma'lumot va boshqalardan foydalanib to'liq javob yozing.

## Umumiy savollar

1. Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish tarixi.
2. Mashinalarni ishlab chiqarishga kullash boskichlari.
3. Texnologik jarayonlarni inson ishtirokisiz bajarish.
4. Avtomatlashtirish boskichlari.
5. Kibernetika tushunchasi.
6. Jarayonlarni avtomatlashtirishda EXM ni kulash.
7. Programma yordamida boshqarish sistemasi.
8. Boshqarishning ochik va berk sistemasi.
9. Pozitsion sonli dasturda boshqarish usuli.
10. Taminlash mexanizmlari.
11. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish.
12. Ijarachi mexanizmlar.
13. Oralik elementlar.
14. Boshqarish sistemalarining tuzilish va ishlash prinsipi.
15. Metall kesish jihozlari xakida umumiy malumotlar.
16. Avtomatik liniyalar.
17. Moslashuvchan liniyalar.
18. Agergat stanoklardan tuzilgan avtomatik liniyalar.
19. Rotorli avtomatik liniyalar.
20. Avtomat sexlar va ularning turlari.
21. Avtomat zavodlar.
22. Avtomat sexlarda texnologik jarayonlar ketma-ketligi.
23. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdagi muammolar.
24. Moslashuvchan ishlab chiqarish sistemasi.
25. M.I.CH.S. darajalari.
26. EXMni kullab bevosita ishlovchi liniya turlari.
27. Uzluksiz ishlaydigan tashish kurulmalari.
28. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari.
29. Robotlar klassifikatsiyasi
30. Robotlarning maqsadli mexanizmlari
31. Robotlar ishini boshqarish sistemalari
32. Robotlar kinematikasi va tuzilishi
33. Stanokni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish sxemasi
34. Avtooperatorlar to'g'risida tushuncha
35. Asboblarni avtomatik almashtirish exanizmlari to'g'risida tushuncha
36. O'lchamlarni tekshiruvchi avtomatlar
37. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish ketma-ketligi
38. Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasini miqdoriy baholash
39. Sonli pragrammada ishlaydigan stanoklar.
40. Sanoat robotlari manupulyatorlari.
41. Mahsuldorlik nazariyasi mazmuni.
42. Texnologik mashinalarni siklli, texnologik va faktli (dalilli) mahsuldorligi.
43. Sikldan tashqari yo'qolishlar.
44. Avtomatlashtirilgan texnologik mashinalarni mahsuldorlik balansi.
45. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda mahsuldorlikni oshirish usullari.
46. Universal hamda maxsus omborlar.
47. Uzluksiz ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.
48. Ombor tizimlar.
49. Mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan omborlar.
50. Ombor transport ta'minoti.

51. Avtomatlashtirilgan transport tizimi.
52. YUklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash turlari va sxemalari.
53. Moslashuvchan dastgohlar tizimi (MDT), ularning tuzilishi va xususiyatlari.
54. Moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi ishlab chiqarish jarayonini boshqarish tizimlari (MIGHT) va ularning vazifalari.
55. MIGHTning avtomatlashtirilgan omborlari, avtomatik transporti, tuplash va asbob ta'minlash tizimlari.
56. Mikroprotsessor va mikroEXMlarni MIGHTlarida qo'llanilishi. Avtomatlashtirilgan ish joyi.

## **Tarqatma materiallar**

### VARIANT №1

#### **1. Savollarga javob bering**

41. Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish tarixi.
42. Mashinalarni ishlab chiqarishga kullash boskichlari.
43. Texnologik jarayonlarni inson ishtirokisiz bajarish.
44. Sonli programmada ishlaydigan stanoklar.
45. Sanoat robotlari manupulyatorlari.

#### **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

##### **Avtomatik boshqarish tizimlarining elementlari**

Teskari aloqa datchiklari va ularning turlari. Generator va parametrik datchiklar: potensiommetrik, kontakt, induktiv, tenzometrik, sig'im va fotoelektrik, p'ezoelektrik datchiklar hamda termparalar.

Burchak tezlik datchigi-taxogenerator, chiziqli va aylanalı transformatorlı, induktosinli datchiklar.

Ulchash sxemalari. Rele va ularning turlari. Ijrochi elementlar. Kuchaytirgich va uning turlari.

### VARIANT №2

#### **1. Savollarga javob bering**

1. Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish tarixi.
2. Mashinalarni ishlab chiqarishga kullash boskichlari.
3. Texnologik jarayonlarni inson ishtirokisiz bajarish.
4. Sonli programmada ishlaydigan stanoklar.
5. Sanoat robotlari manupulyatorlari.

#### **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

##### **Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish usullari.**

Mahsuldorlik nazariyasining asosiy mazmuni. Texnologik mashinalarni siklli, texnologik va faktli (dalilli) mahsuldorligi. Sikldan tashqari yo'qolishlar. Avtomatlashtirilgan texnologik mashinalarni mahsuldorlik balansi.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda mahsuldorlikni oshirish usullari.

### VARIANT №3

#### **1. Savollarga javob bering**

1. Avtomatlashtirish boskichlari.
2. Kibernetika tushunchasi.
3. Jarayonlarni avtomatlashtirishda EXM ni kulash.
4. Programma yordamida boshqarish sistemasi.
5. Boshqarishning ochik va berk sistemasi.

#### **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Buyumlarni texnologik jihozlarga yuklash, mahkamlash va olish ishlarini avtomatlashtirish.**

Avtomatik yuklashning ahamiyati. Avtomatik yuklash qurilmalarini turiga, konstruktiv tuzilishiga va ish siklining vaqtiga qarab klassifikatsiyasi.

Buyumlarni fazoda orientatsiyalash. Orientatsiyalash usullari va texnik vositalari.

YUklash qurilmalari. Magazinli, bunkerli, magazin-bunkerli yuklash qurilmalari (BYUQ), ularning tiplari.

BYUQning elementlari; magazin va tuplagichlar, yig'gichlari, ta'minlagichlari, uzgichlari, tutqichlari, oqim bo'lgichlar va surgichlari. Orientatsiya qilish mexanizmlari.

Navlash. Buyumlarning orientatsiyalash murakkabligi asosida tasnifi.

Vibratsion BYUQning mahsuldorligi. Yuklash va tashish operatsiyalarini bajarayotgan robotlar, avtooperatorlar, aravachalar va omborchalar yordamida avtomatlashtirish.

#### VARIANT №4

##### **1. Savollarga javob bering**

1. Pozitsion sonli dasturda boshqarish usuli.
2. Taminlash mexanizmlari.
3. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish.
4. Ijarachi mexanizmlar.
5. Oralik elementlar.

##### **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

#### **Mahsulotni saralash va nazorat qilishni avtomatlashtirish.**

Nazorat qilishni avtomatlashtirish usullari; aktiv va passiv nazorat ilish tizimlari. Nazorat qilish texnik vositalarining klassifikatsiyasi.

Mahsulotni saralashni avtomatlashtirish. Avtomatik nazorat qilish qurilmalarining tasnifi.

Kesishdan oldin, keyin va kesish vaqtidagi nazorat. Avtosozla-gichlar. Nazorat-o'lchash mashinalari.

#### VARIANT №5

##### **1. Savollarga javob bering**

1. Boshqarish sistemalarining tuzilish va ishlash prinsipi.
2. Metall kesish jihozlari xakida umumiy malumotlar.
3. Avtomatik liniyalar.
4. Moslashuvchan liniyalar.
5. Agergat stanoklardan tuzilgan avtomatik liniyalar.

##### **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

#### **Texnologik jihozlarni dastur yordamida boshqarish.**

Axborot berish usuliga ko'ra kulachokli, kommandoapparatli, yil dasturi, andozalar hamda raqam dasturda boshqarish (RDB).

Teskari aloqa tushunchasi. Dastur bilan boshqarish tizimlarining turlari. Axborotni kodlashtirish.

Raqamli boshqarish dasturini tuzish va dasturyurituvchiga yozish hamda RDB qurilmasida o'qish. Dasturyurituvchilarni turlari.

#### VARIANT №6

##### **1. Savollarga javob bering**

1. Rotorli avtomatik liniyalar.
2. Avtomat sexlar va ularning turlari.
3. Avtomat zavodlar.
4. Avtomat sexlarda texnologik jarayonlar ketma-ketligi.
5. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdagi muammolar.

##### **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

#### **Ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks avtomatlashtirish.**

Avtomatik liniyalar (AL), ularning tasnifi, tuzilishi va kom-panovkalari. Ma'romli va ma'romsiz aloqali AL.  
Alning transportlash, yuklash, tuplash, orientatsiyalash qurilmalari.  
Rotorli AL. Optimal variantli AL tanlash. AL boshqarish tizimlari.

VARIANT №7

**1. Savollarga javob bering**

1. Moslashuvchan ishlab chiqarish sistemasi.
2. M.I.CH.S. darajalari.
3. EXMni kullab bevosita ishlovchi liniya turlari.
4. Uzlaksiz ishlaydigan tashish kurulumlari.
5. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari.

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Sanoat robotlari (SR) va manipulyatori.**

SRning vazifasi, struktura sxemasi, tavsifi. SRning klassifikatsiyasi. SRning koordinata tizimlari. SRning dasturlash usullari. SRning kinematikasi, boshqarish tizimlari, yuritmalari va maqsadli mexanizmlari.

Robotlashtirilgan texnologik komplekslar(RTK)ning turlari. Bir dastgohli va ko'p dastgohli RTK.

VARIANT №8

**1. Savollarga javob bering**

1. Robotlar klassifikatsiyasi
2. Robotlarning maqsadli mexanizmlari
3. Robotlar ishini boshqarish sistemalari
4. Robotlar kinematikasi va tuzilishi
5. Stanokni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish sxemasi

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish.**

Konstruksiyaning avtomatik yig'ishda texnologik mosligi. Avtomatik yig'ish liniyalari. Yig'ish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish prinsiplari.

VARIANT №9

**1. Savollarga javob bering**

1. Avtooperatorlar to'g'risida tushuncha
2. Asboblarni avtomatik almashtirish mexanizmlari to'g'risida tushuncha
3. O'lchamlarni tekshiruvchi avtomatlar
4. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish ketma-ketligi
5. Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasini miqdoriy baholash

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Seriyalab ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish.**

Moslashuvchan dastgohlar tizimi (MDT), ularning tuzilishi va xususiyatlari.

Moslashuvchan avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishdagi ishlab chiqarish jarayonini boshqarish tizimlari (MIGHT) va ularning vazifalari.

MIGHTning avtomatlashtirilgan omborlari, avtomatik transporti, tuplash va asbob ta'minlash tizimlari.

Mikroprotssessor va mikroEXMlarni MIGHTlarida qo'llanilishi. Avtomatlashtirilgan ish joyi.

VARIANT №10

**1. Savollarga javob bering**

1. Kichik mexanizatsiyaning texnik vositalari

2. Tayyorlov sexlarining jihozlari
3. Omborda bajariladigan ishlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish
4. YUklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash sxemalari
5. Metall kesish jihozlarini boshqarish sistemalari

## **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

### **Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash.**

Ishlab chiqarishning mexanizatsiyalash texnik vositalari. Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarni klassifikatsiyasi. Uzluksiz ishlaydigan tashish qurilmalari konveyerlarni ish unumdorligi. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari va ularni turlari. Tayyorlov sexlarining jihozlari.

#### VARIANT №11

### **1. Savollarga javob bering**

1. Texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishda buyumlarning konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar
2. Mehnat unumdorligini oshirish va iqtisodiy samaradorlik
3. Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishda qabul qilingan asosiy tushunchalar
4. Texnika taraqqiyotida mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning roli
5. O'lchamlarni va avtomatik qo'shimcha sozlashni avtomatik tekshirish

## **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

### **Ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.**

Universal hamda maxsus omborlar. Uzluksiz ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish. Ombor tizimlar. Mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan omborlar. Ombor transport ta'minoti. Avtomatlashtirilgan transport tizimi. YUklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash turlari va sxemalari.

#### VARIANT №12

### **1. Savollarga javob bering**

1. Avtooperatorlar to'g'risida tushuncha
2. Asboblarni avtomatik almashtirish exanizmlari to'g'risida tushuncha
3. O'lchamlarni tekshiruvchi avtomatlar
4. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish ketma-ketligi
5. Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasini miqdoriy baholash

## **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

### **Mahsulotni saralash va nazorat qilishni avtomatlashtirish.**

Nazorat qilishni avtomatlashtirish usullari; aktiv va passiv nazorat ilish tizimlari. Nazorat qilish texnik vositalarining klassifikatsiyasi.

Mahsulotni saralashni avtomatlashtirish. Avtomatik nazorat qilish qurilmalarining tasnifi.

Kesishdan oldin, keyin va kesish vaqtidagi nazorat. Avtosozla-gichlar. Nazorat-o'lchash mashinalari.

#### VARIANT №13

### **1. Savollarga javob bering**

1. Boshqarish sistemalarining tuzilish va ishlash prinsipi.
2. Metall kesish jihozlari xakida umumiy malumotlar.
3. Avtomatik liniyalar.
4. Moslashuvchan liniyalar.
5. Agergat stanoklardan tuzilgan avtomatik liniyalar.

## **2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

### **Ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.**

Universal hamda maxsus omborlar. Uzluksiz ombor ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish. Ombor tizimlar. Mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan omborlar. Ombor transport ta'minoti. Avtomatlashtirilgan transport tizimi.

YUklarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash turlari va sxemalari.

VARIANT №14

**1. Savollarga javob bering**

1. Robotlar klassifikatsiyasi
2. Robotlarning maqsadli mexanizmlari
3. Robotlar ishini boshqarish sistemalari
4. Robotlar kinematikasi va tuzilishi
5. Stanokni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish sxemasi

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.**

Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi va avtomatik boshqarish tizimi. Ishlab chiqarish jarayoni. Texnologik mashinalar sikli.

Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti. Ishlab chiqarish jarayonining asosiy harakteristikalari. Mahsuldorlik, moslanuvchanlik, samaradorlik, avtomatlashtirish darajasi, ishlab chiqarish takti.

VARIANT №15

**1. Savollarga javob bering**

1. Rotorli avtomatik liniyalar.
2. Avtomat sexlar va ularning turlari.
3. Avtomat zavodlar.
4. Avtomat sexlarda texnologik jarayonlar ketma-ketligi.
5. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdagi muammolar.

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlari.**

Nazorat qilish, boshqarish, rostlash, kuzatish, raqamli dasturda boshqariladigan va adaptiv avtomatik tizimlar.

Avtomat, avtomatik liniya, moslashuvchan ishlab chiqarish tizim-lari. Robotlashtirilgan stanokli tizimlar.

Loyihalashtirish sifatida avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonini tuzish va ishlab chiqarish jarayonidagi o'lchamlar, vaqt kechimlari va informatsion aloqalarni ta'minlash.

VARIANT №16

**1. Savollarga javob bering**

1. Moslashuvchan ishlab chiqarish sistemasi.
2. M.I.CH.S. darajalari.
3. EXMni kullab bevosita ishlovchi liniya turlari.
4. Uzluksiz ishlaydigan tashish kurulmalari.
5. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari.

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.**

Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi va avtomatik boshqarish tizimi. Ishlab chiqarish jarayoni. Texnologik mashinalar sikli.

Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti. Ishlab chiqarish jarayonining asosiy harakteristikalari. Mahsuldorlik, moslanuvchanlik, samaradorlik, avtomatlashtirish darajasi, ishlab chiqarish takti.

VARIANT №17

**1. Savollarga javob bering**

1. Pozitsion sonli dasturda boshqarish usuli.
2. Taminlash mexanizmlari.
3. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish.
4. Ijarachi mexanizmlar.



5. Oralik elementlar.

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash.**

Ishlab chiqarishning mexanizatsiyalash texnik vositalari. Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarni klassifikatsiyasi. Uzluksiz ishlaydigan tashish qurilmalari konveyerlarni ish unumdorligi.

Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari va ularni turlari. Tayyorlov sexlarining jihozlari.

VARIANT №18

**1. Savollarga javob bering**

1. Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish tarixi.
2. Mashinalarni ishlab chiqarishga kullash boskichlari.
3. Texnologik jarayonlarni inson ishtirokisiz bajarish.
4. Sonli programmada ishlaydigan stanoklar.
5. Sanoat robotlari manupulyatorlari.

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlari.**

Nazorat qilish, boshqarish, rostlash, kuzatish, raqamli dasturda boshqariladigan va adaptiv avtomatik tizimlar.

Avtomat, avtomatik liniya, moslashuvchan ishlab chiqarish tizim-lari. Robotlashtirilgan stanokli tizimlar.

Loyihalashtirish sifatida avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonini tuzish va ishlab chiqarish jarayonidagi o'lchamlar, vaqt kechimlari va informatsion aloqalarni ta'minlash.

VARIANT №19

**1. Savollarga javob bering**

1. Avtomatlashtirish boskichlari.
2. Kibernetika tushunchasi.
3. Jarayonlarni avtomatlashtirishda EXM ni kulash.
4. Programma yordamida boshqarish sistemasi.
5. Boshqarishning ochik va berk sistemasi.

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

Fanning maqsadi va vazifalari. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish haqida umumiy ma'lumotlar.

Avtomatlashtirishning jamiyat, ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyotidagi roli.

Mashinasozlikdagi kompleks avtomatlashtirishning rivojlanish muammolari va yo'nalishlari. Asosiy tushunchalar va atamalar.

VARIANT №20

**1. Savollarga javob bering**

1. Texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishda buyumlarning konstruksiyasiga qo'yiladigan talablar
2. Mehnat unumdorligini oshirish va iqtisodiy samaradorlik
3. Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishda qabul qilingan asosiy tushunchalar
4. Texnika taraqqiyotida mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning roli
5. O'lchamlarni va avtomatik qo'shimcha sozlashni avtomatik tekshirish

**2. Kuyidagi mavzuni konspektlashtiring**

**Avtomatik boshqarish tizimlarining elementlari**

Teskari aloqa datchiklari va ularning turlari. Generator va parametrik datchiklar: potensiometrik, kontakt, induktiv, tenzometrik, sig'im va fotoelektrik, p'ezoelektrik datchiklar hamda termparalar.

Burchak tezlik datchigi-taxogenerator, chiziqli va aylanali transformatorli, induktosinli datchiklar.

Ulchash sxemalari. Rele va ularning turlari. Ijrochi elementlar. Kuchaytirgich va uning turlari.

## Mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish asoslari fanidan test savollari

1. Avtomatik regulyatorni birinchi bo'lib kim yaratgan?  
 A) K.D.Frolov  
 \*B) I.I.Polzunov  
 V) I.P.Kulibin  
 G) P.L.SHilling  
 D) A.K.Nartov
2. Birinchi atomatlashtirilgan sanoat korxonasi kim tomondan yaratilgan  
 \*A) K.D.Frolov  
 B) I.I.Polzunov  
 V) I.P.Kulibin  
 G) P.L.SHilling  
 D) A.K.Nartov
3. Texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishning nechta bosqichi belgilangan?  
 A) 5  
 B) 8  
 V) 6  
 G) 9  
 \*D) 10
4. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning ekspluatatsion darajasi qaysi formuladan topiladi?  
 A)  $d_u = (T_{\sigma} - T_{\kappa}) / T_{\sigma}$   
 B)  $d_k = N_n^A / N$   
 V)  $d_u = T^A / T_u$   
 G)  $d_y = N^A / N$   
 \*D)  $d_j = \Sigma T^A / T^{\sigma}$
5. Avtomat – bu...  
 A) Buyumga ishlov berishning barcha turlarini bitta universal dastgoxda bajarishdir  
 B) Har bir ish siklining ma'lum bir qismini bajaradigan agregat  
 V) Ish sikli takrorlanishi uchun ishchining aralashuvi talab etiladigan mashina  
 G) Avtomatik ish sikli bilan ishlaydigan mashina  
 \*D) Tekshirish va sozlashdan tashqari barcha ish sikllari o'z-o'zini boshqarish asosida bajariladigan mashina
6. Mehnat unumdorligi qaysi formuladan aniqlanadi?  
 A)  $\Pi_T = 1/T_a$   
 \*B)  $\Pi = K_m / T$   
 V)  $T_{kon} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$   
 G)  $T_a = T_m + T_{\varepsilon} + T_{\sigma}$   
 D)  $\Pi_c = 1/T_m$
7. Mehnat unumdorligini necha xil usul bilan oshirish mumkin?  
 A) 5    B) 8    V) 7    G) 3    \*D) 4
8. Mexanizatsiyalash koeffitsienti qaysi formuladan topiladi?  
 A)  $C_m = 100 \cdot P_m / P$   
 B)  $d_k = N_n^A / N$

$$*V) K = \frac{T_m}{T_m + T_u}$$

$$G) d_y = N^A / N$$

$$D) Y_{m.m} = P_m \cdot K \cdot 100 / P$$

8. Mexanik keskich tutqich, support va kopirlash qurilmalari kim tomondan yaratilgan

A) K.D.Frolov

B) I.I.Polzunov

V) I.P.Kulibin

G) P.L.SHilling

\*D) A.K.Nartov

10. Avtomatning sikldagi ish unumi qaysi formuladan aniqlanadi?

$$*A) \Pi_T = 1/T_a$$

$$B) \Pi = K_m / T$$

$$V) T_{kon} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$$

$$G) T_a = T_m + T_e + T_o$$

$$D) \Pi_c = 1/T_m$$

11. Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarning nechta gruppaga bo'linadi?

A) 5

B) 6

\*V) 7

G) 8

12. Birinchi avtomatlashtirilgan sanoat korxonasi qayerda va qachon ishga tushirilgan

\*A) 1760 yilda Uralda

B) 1890 yilda Vashingtonda

V) 1850 yilda Londonda

G) 1750 yilda Parijda

13. Avtomatlashtirishning ish darajasi qaysi formuladan topiladi?

$$*A) d_u = (T_o - T_k) / T_o$$

$$B) d_k = N^A / N$$

$$V) d_u = T^A / T_u$$

$$G) d_y = N^A / N$$

14. YUklarni avtomat liniyaning bir agregatidan ikkinchisiga nechta usulda tashiladi?

A) 4

B) 5

\*V) 2

G) 7

15. Angliyada supporti shpindel bilan birlashtirilgan tokarlik stanogi uchun patent qachon berilgan?

A) 1870

B) 1867

V) 1923

\*G) 1797

16. Kompleks avtomatlashtirish darajasi qaysi formuladan topiladi?

$$A) C_m = 100 \cdot P_m / P$$

$$*B) d_k = N^A / N$$

$$V) K = \frac{T_M}{T_M + T_u}$$

$$G) d_y = N^A / N$$

$$D) Y_{M.M} = P_M \cdot K \cdot 100 / P$$

17. Avtomatning texnologik ish unumi qaysi formuladan aniqlanadi?

$$A) \Pi_T = 1/T_a$$

$$B) \Pi = K_M / T$$

$$V) T_{kon} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$$

$$*G) \Pi_c = 1/T_M$$

18. Birinchi ko'p shpindelli yarimavtomat stanok kim tomonidan yaratilgan?

A) Rossiyalik A.K.Nartov

B) Angliyalik G. Modсли

V) Amerikalik Tomas Edison

\*G) Rossiyalik YAKov Batishchev

D) Amerikalik Spenser

19. Mashinasozlik zavodlaridagi omborlar necha turga bo'lib klassifikatsiyalanadi?

A) 3

\*B) 4

V) 5

G) 6

20. Agregatlash – bu...

A) Har xil turdagi mexanizmlarni yig'ish tufayli yangi agregat hosil qilish prinsipidir

\*B) Buyumlarga har xil miqdorda va turli kombinatsiyalarda o'rnatiluvchi unifikatsiyalangan agregatlardan mashinalar yaratish prinsipidir

V) Yig'ma birliklardan mashina va jihozlar yaratish prinsipidir

G) Bitta buyumga turli xil agregatlar bilan ishlov berish

D) Bir necha buyumga bir vaqtning o'zida ishlov berish

21. Avtomatlashtirishning umumiy darajasi qaysi formuladan topiladi?

$$A) C_M = 100 \cdot P_M / P \quad B) d_k = N^A / N$$

$$V) K = \frac{T_M}{T_M + T_u}$$

$$*G) d_y = N^A / N$$

$$D) Y_{M.M} = P_M \cdot K \cdot 100 / P$$

22. Qaysi bandda ijrochi mexanizmlarning elementlari ko'rsatilgan?

A) Elektrokara, teskari klapan, saqlash klapani, osma kran, pereklyuchatel

B) Drossel, transportyor, saqlash klapani, osma kran, pereklyuchatel

V) Kopirlash mexanizmi, teskari klapan, saqlash klapani, elektrokara, pereklyuchatel

\*G) Drossel, teskari klapan, saqlash klapani, gidro va pnevmodvigatellar, pereklyuchatel

D) Drossel, teskari klapan, saqlash klapani, transportyor, pereklyuchatel

23. Avtomatlashtirishning harajatlarni qoplash muddati qaysi formuladan aniqlanadi?

$$A) \Pi_T = 1/T_a \quad B) \Pi = K_M / T$$

$$*V) T_{kon} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$$

$$G) T_a = T_M + T_e + T_o$$

$$D) \Pi_c = 1/T_M$$

24. Bininchi ko'p shpindelli yarimavtomat stanok qaysi yili yaratilgan?

A) 1797

B) 1867

\*V) 1715

G) 1912

D) 1678

25. Ishchilarning mexanizatsiyalashtirilgan ishda qatnashish darajasi qaysi formuladan topiladi?
- \*A)  $C_m = 100 \cdot P_m / P$
- B)  $d_k = N_A / N$
- V)  $K = \frac{T_m}{T_m + T_u}$
- G)  $d_y = N^A / N$
- D)  $Y_{m.m} = P_m \cdot K \cdot 100 / P$
26. Kompleks avtomatlashtirish – bu...
- A) Buyum tayyorlash uchun talab etiladigan hamma texnologik operatsiyalarni birlashtirish
- B) Ishlab chiqarishda sanoat robotlaridan foydalanishdir
- V) Buyumga ishlov berishning barcha turlarini bitta universal dastgoxda bajarishdir
- \*G) Dastlabki materiallarni olishdan to tayyor buyumni yig'ishgacha bo'lgan barcha bosqichlarni avtomatlashtirishdir
- D) Har bitta ishlov berish operatsiyasini faqat shu operatsiya uchun mo'ljallangan alohida dastgoxda amalga oshirishdir
27. Avtomatlashtirishning sikl darajasi qaysi formuladan topiladi?
- A)  $C_m = 100 \cdot P_m / P$       B)  $d_k = N_A / N$
- \*V)  $d_u = T^A / T_u$
- G)  $d_y = N^A / N$
- D)  $Y_{m.m} = P_m \cdot K \cdot 100 / P$
28. Mashinalar ishlab chiqarishga o'tishning birinchi bosqichi bu...
- A) Ishchilarning mehnat xavfsizligini ta'minlash
- B) Ishlab chiqarishni butunlay avtomatlashtirish
- \*V) Mehnat unumdorligini keskin oshirish va odamlarni mexanizmlar bilan almashtirish
- G) Texnologik jarayonlarni inson ishtirokisiz amalga oshirish
- D) Ishchilarning mehnat sharoitlarini tubdan yaxshilash
29. YArimavtomat – bu...
- A) Buyumga ishlov berishning barcha turlarini bitta universal dastgoxda bajarishdir
- B) Har bir ish siklining ma'lum bir qismini bajaradigan agregat
- V) Ish sikli takrorlanishi uchun ishchining aralashuvi talab etiladigan mashina
- \*G) Avtomatik ish sikli bilan ishlaydigan mashina
- D) Tekshirish va sozlashdan tashqari barcha ish sikllari o'z-o'zini boshqarish asosida bajariladigan mashina
31. Stanoklarning programmalarini yozish uchun ishlatiladigan kodlarning asosini qaysi sanoq sistemasidan iborat?
- A) o'ttiz ikkilik va o'nlik
- B) ikkilik va o'ttiz ikkilik
- V) o'n oltilik va o'ttiz ikkilik
- G) o'nlik va o'n oltilik
- D) ikkilik va o'nlik
32. Avtomatlashtirish deb nimaga aytiladi?
- A) Odamning qo'l mehnatini qisman yoki butunlay mashina mehnati bilan almashtirish
- B) Mehnat unumdorligini keskin oshirish va odamlarni mexanizmlar bilan almashtirish
- V) Ishlab chiqarish jarayonida insonga faqat boshqaruvchilik vazifasini qoldirish
- G) Ishlab chiqarishda universal jihozlardan foydalanish
- \*D) Texnologik jarayonlarni inson ishtirokisiz amalga oshirish va ularni boshqarish
34. Robot qaysi qismlardan tashkil topgan bo'ladi?

- A) manipulyator, boshqarish sistemasi, sezgir elementlar, gidrosistema, harakatlanish vositalari
- B) manipulyator, boshqarish sistemasi, motor bloki, sezgir elementlar, harakatlanish vositalari
- V) manipulyator, elektrodvigatel, boshqarish sistemasi, sezgir elementlar, harakatlanish vositalari
- G) manipulyator, boshqarish sistemasi, sezgir elementlar, qamragichlar, harakatlanish vositalari
- \*D) manipulyator, boshqarish sistemasi, sezgir elementlar, harakatlanish vositalari
35. Stanokni programmalashning techta usulidan foydalaniladi?
- \*A) 2
- B) 3
- V) 4
- G) 5
- D) 6
36. Avtomatik tekshiruvchi qurilmalarning asosiy struktura elementlari qaysilar?
- A) yuklash, tashish, ishlov berish elementlari
- B) o'ldash, surish, ishlov berish asboblari almashtirish elementlari
- \*V) o'ldash, yuklash, tashish, saralash, ijrochi elementlar
- G) saralash, ijrochi, ishlov berish elementlari
- D) surish, qaytarish, ishlov berish asboblari almashtirish, ishlov berish elementlari
37. Mexanizatsiyalash deb nimaga aytiladi?
- \*A) Odamning qo'l mehnatini qisman yoki butunlay mashina mehnati bilan almashtirish
- B) Mehnat unumdorligini keskin oshirish va odamlarni mexanizmlar bilan almashtirish
- V) Ishlab chiqarish jarayonida insonga faqat boshqaruvchilik vazifasini qoldirish
- G) Ishlab chiqarishda universal jihozlardan foydalanish
- D) Texnologik jarayonlarni inson ishtirokisiz amalga oshirish va ularni boshqarish
38. Hozirgi kunda tekshirish avtomatlarining qaysi turlari qo'llaniladi?
- \*A) Aktiv va passiv
- B) elektron va fotoelektrik
- V) sig'im va induktiv
- G) elektron, sig'im va induktiv
- D) elektr kontaktli, elektron va fotoelektrik
39. Mamlakatimizda birinchi sanoat robotlarini seriyalab ishlab chiqarish qachon yo'lga qo'yilgan?
- A) 1967-1968
- B) 1956-1967
- V) 1976-1979
- \*G) 1972-1973
- D) 1987
40. Robotlarning nechta turi mavjud?
- A) 2            \*B) 3            V) 4
- G) 5
- D) 6

## Referat mavzulari

1. Ishlab chiqarishning mexanizatsiyalash texnik vositalari.
2. Mexanizatsiyalashtirilgan asboblarni klassifikatsiyasi.
3. Davriy ravishda ishlaydigan transport vositalari va ularni turlari.
4. Universal hamda maxsus omborlar.
5. Ombor tizimlar.
6. Mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan omborlar.
7. Ombor transport ta'minoti.
8. Avtomatlashtirilgan transport tizimi.
9. YUKlarni omborga avtomatlashtirilgan tarzda joylash turlari va sxemalari.
10. Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi va avtomatik boshqarish tizimi. Ishlab chiqarish jarayoni.
12. Texnologik mashinalar sikli.
13. Elementar ishlab chiqarish jarayoni-avtomatlashtirish ob'ekti.
14. Nazorat qilish, boshqarish, rostlash, kuzatish, raqamli dasturda boshqariladigan va adaptiv avtomatik tizimlar.
15. Avtomat, avtomatik liniya, moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlari.
16. Robotlashtirilgan stanokli tizimlar.
17. Loyihalashtirish sifatida avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish jarayonini tuzish va ishlab chiqarish jarayonidagi o'lchamlar, vaqt kechimlari va informatsion aloqalarni ta'minlash.
18. Teskari aloqa datchiklari va ularning turlari.
19. Generator va parametrik datchiklar: potensiometr, kontakt, induktiv, tenzometrik, sig'im va fotoelektrik, p'ezoelektrik datchiklar hamda termoparalar.
20. Burchak tezlik datchigi-taxogenerator, chiziqli va aylanali transformatorli, induktosinli datchiklar.
21. Ulchash sxemalari. Rele va ularning turlari.
22. Mahsuldorlik nazariyasining asosiy mazmuni.
23. Texnologik mashinalarni siklli, texnologik va faktli (dalilli) mahsuldorligi.
24. Sikldan tashqari yo'qolishlar.
25. Avtomatlashtirilgan texnologik mashinalarni mahsuldorlik balansini.
26. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishda mahsuldorlikni oshirish usullari.
27. Avtomatik yuklashning ahamiyati.
28. Avtomatik yuklash qurilmalarini turiga, konstruktiv tuzilishiga va ish siklining vaqtiga qarab klassifikatsiyasi.
39. Buyumlarni fazoda orientatsiyalash. Orientatsiyalash usullari va texnik vositalari.
30. YUKlash qurilmalari. Magazinli, bunkerli, magazin-bunkerli yuklash qurilmalari (BYUQ), ularning tiplari.
31. BYUQning elementlari; magazin va tuplagichlar, yig'gichlari, ta'minlagichlari, uzgichlari, tutqichlari, oqim bo'lgichlar va surgichlari.
32. Orientatsiya qilish mexanizmlari.
33. Buyumlarning orientatsiyalash murakkabligi asosida tasnifi.
34. Nazorat qilishni avtomatlashtirish usullari; aktiv va passiv nazorat ilish tizimlari.
35. Nazorat qilish texnik vositalarining klassifikatsiyasi.
36. Mahsulotni saralashni avtomatlashtirish.
37. Avtomatik nazorat qilish qurilmalarining tasnifi.
38. Kesishdan oldin, keyin va kesish vaqtidagi nazorat.
39. Axborot berish usuliga ko'ra kulachokli, kommandoapparatli, yil dasturi, andozalar hamda raqam dasturda boshqarish (RDB).
40. Teskari aloqa tushunchasi. Dastur bilan boshqarish tizimlarining turlari. Axborotni kodlashtirish.
41. Raqamli boshqarish dasturini tuzish va dasturyurituvchiga yozish hamda RDB qurilmasida o'qish.
42. Avtomatik liniyalar (AL), ularning tasnifi, tuzilishi va kom-panovkalari.
43. Ma'romli va ma'romsiz aloqali AL.
44. SRning vazifasi, struktura sxemasi, tavsifi, SRning klassifikatsiyasi, SRning koordinata tizimlari.
45. SRning dasturlash usullari, SRning kinematikasi, boshqarish tizimlari, yuritmalari va maqsadli mexanizmlari.
46. Robotlashtirilgan texnologik komplekslar(RTK)ning turlari, bir dastgohli va ko'p dastgohli RTK.
47. Konstruksiyaning avtomatik yig'ishda texnologik mosligi, avtomatik yig'ish liniyalari.
48. Yig'ish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish prinsiplari.
49. Moslashuvchan dastgohlar tizimi (MDT), ularning tuzilishi va xususiyatlari.



50. MICHThning avtomatlashtirilgan omborlari, avtomatik transporti, tuplash va asbob ta'minlash tizimlari.

51. Mikroprotsessor va mikroEXMlarni MICHThlarida qo'llanilishi.

## Glossariy

**Avtomat**-o'z-o'zidan boshqariladigan ish mashinasi bo'lib, tekshirish va sozlashdan tashqari, barcha ish sikllari va salt sikllarni bajaradi.

**Avtomatik liniya** – mashinalar tizimi bo'lib, ular texnologik ketma – ketlikda joylashtirilib, stanoklar o'zaro tashish va boshqarish vositalari yordamida birlashtiriladi. Ularda sozlash ishlaridan tashqari barcha operatsiyalar avtomatlashtiriladi.

**Mashina sifati**- uning belgilangan vazifani bajarishdagi ishlash darajasini bildiradi. Mashina sifati haqida fikr yuritilganda, uning puxtaligi, inkorsiz ishlashligi, umrbokiyligi va ta'sirga loyikligi tushuniladi.

**Puxtalik** – bu mashinani belgilab berilgan funksiyasi bo'yicha o'rnatilgan muddat davomida to'xtovsiz ishlashidir.

**Inkorsiz ishlatish** - deganda mashinaning o'rnatilgan vaqt mobaynida o'zining ishlash qobiliyatini saqlab qolishligi tushuniladi.

**Umrboqiylik** – mashinaning ta'mirlash muddatlari oraligida o'zining ishlash va ish kobiliyatini saqlab qolishligidir.

**Ishga kobiliyatli mashina** - belgilangan funksiyani bajarish davomida texnik talablarga javob berishligi tushuniladi.

**YArimovtomat**-avtomatik ish siklibilan ishlaydigan mashina. Bunda ish sikli takrorlanishi uchun ishchining aralashuvi kerak bo'ladi. Masalan, zagotovkalarni yuklash, mashinani ishga tushirish va to'xtatish, tayyor buyumlarni olish va tekshirish shular jumlasidandir.

**Mexanizatsiyalash**- Jarayonning ma'lum qismida (jarayonning bu qismida buyumning shakl yoki sifati bevosita o'zgaradi) odamning qo'l mehnati qisman yoki batamom mashina mehnati bilan almashtirishga aytiladi. Bu bosqichda insonning vazifasi mashinalarni boshqarish va ularni ishini nazorat qilib turishdan iborat bo'ladi.

**Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish**- yuqori intensiv texnologik jarayonlarni ishlab chiqarish va ular asosida odamning bevosita ishtirokisiz texnologik va yordamchi jarayonlarni bajaruvchi yuqori unumli jihozlarni yaratishga qaratilgan tadbirlar kompleksiga aytiladi

**Model** – haqiqatdan ob'ektning shartli aks ettirilishi.

**Ish o'rni**- ustaxona maydonining o'quv ishlab chiqarish va konstruktorlik-texnologik ishlarni bajarishi uchun zarur uskunalar (verstak, stanok), asboblari va moslamalar maqsadga eng muvofiq holda joylashtirishgan qismi tushuniladi.

**Loyiha** - ko'zda tutilgan ob'ektni yaratish uchun bajariladigan hisob-kitoblar va grafik ishlarni qamrab oluvchi vazifalar majmui.

**Loyihalash** - ko'zda tutilgan yoki mavjudligi mumkin bo'lgan ob'ekt, holatning timsoli - loyihasini yaratish jarayoni.

**Modellashtirish** - muayyan hodisa, jarayon yoki ob'ektlar sistemasini ularning modellarini yasab o'rganish yo'li bilan tekshirish; yangi yaratilayotgan ob'ektlar karakteristikalarini aniqlash va ularni qurish.

**Modernizatsiya** – texnika va texnologiyalarni zamon talabi asosida yangilash, almashtirish, moslashtirish.

**Kibernetika** - jonli organlar, jamiyat va mexanizmlardagi boshqarish qonunlari o'zaro o'xshash va umumiy bog'lanishda ekanligini tasdiqlaydigan fandır. Bunda turli fizik tabiatga xos bo'lgan tizimlardagi boshqarish jarayoniga umumiy nuqta nazardan qaralib, ular uchun boshqarishning yagona matematik nazariyasi yaratilishi mumkunligi aytiladi. Kibernetika avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini o'z ichiga oladi. Kibernetika fani uch asosiy yo'nalishni o'z ichiga oladi.

**Texnik kibernetika** – sanoat kibernetikasi (avtomatika). Bunda sanoat ishlab chiqarishi ob'ektlaridagi avtomatik boshqarish jarayonlari va avtomatika qurilmalari o'rganiladi.

**Biokibernetika** - bunda biologik tizimlardagi boshqarish jarayonlari o'rganiladi.

**Iqtisodiy kibernetika** - bunda iqtisodiy tizimlar (xalq xo'jaligi) dagi boshqarish jarayonlari o'rganiladi.

**Telemexanika** - Boshqarish nuqtalari boshqarish va nazorat qilish ob'ektlaridan uzoqda bo'lgan xollarda telemexanika tizimlari qo'llaniladi. Telemexanika tizimlari uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar hamda ular orasidagi aloqa liniyalardan iborat bo'lib, bu liniyalar orqali signallar uzoq masofaga uzatiladi. Signallar havo hamda kabel, telefon liniyalari orqali, qisqava ultraqisqa to'lqinlar orqali, shuningdek yuqori voltli elektr uzatish liniyalari orqali uzatiladi. Telemexanika axboratlarni masofadan turib boshqarish va nazorat qilish maqsadida ularni uzatish hamda qabul qilish masalalarini o'z ichiga oladi. Xozir telemexanika aviatsiyada, kosmonavtikada, raketa texnikasida, energetika tizimida va sanoatning barcha tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda.

#### **Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar:**

1. Baydullaev A. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish nazariyasi asoslari.- T.: TDTU. 1995.-240 b.
2. Zairov I.U. Texnologiya avtomatizirovannogo proizvodstva.- T.: «Tipografiya» TGTU, 2006.-40 s.
3. Zairov I.U. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyasi.- T.: «Tipografiya»TGTU, 2006.-29 b.
- 4.Peregudov L.V., Xoshimov A.N. Avtomatlashtirilgan korxona stanoklari.- T.: «O'zbekiston» 1999.-487 b.
- 5.Rubsov A.A., Voronin YU.V. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.-T.: «O'qituvchi» 1990.-183 b.
- 6.Solomensev YU.M. Основы автоматизации машиностроительного производства.- M.: «Mashinostroenie» 2000.-183 s.
- 7.Texnologicheskie oborudovanie avtomatizirovannogo proizvodstva/ Peregudov L.V., Xoshimov A.N., K.K.Shalagurov i dr.- T.: «O'zbekiston» 2001.-480 s.
- 8.Kapustin N.M. Avtomatizatsiya mashinostroeniya.- M.: «Выsshaya shkola» 2003.-180 s.
9. Kapustin N.M. Avtomatizatsiya proizvodstvennykh protsessov v mashinostroenii.- M.: «Mashinostroenie» 2004.-180 s.

#### **Qo'shimcha:**

- 1.Zairov I.U. Texnologiya avtomatizirovannogo proizvodstva.- T.:Tipografiya»TGTU, 2004.-40 s.
- 2.Zairov I.U. Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish texnologiyasi.-T.: «Tipografiya»TGTU, 2007.-30 s.
- 3.Jamilov M.M., Muslimov N.A. Ishlab chiqarishni jarayonlarini avtomatlashtirish kursidan laboratoriya ishlari.- T.: TDPU 1999.-70 b.
- 4.Molchanov G.N., Smetankin K.I. Stanki s CHPU.- T.: «O'qituvchi» 1993.-180 s.
5. [www.argo-ltd.spb.ru](http://www.argo-ltd.spb.ru)
6. [www.kami-metal.ru](http://www.kami-metal.ru)

