

Ə.S.QASIMOV, N.D.YUSUBOV

**MAŞINQAYIRMA MÜƏSSİSƏLƏRİNİN  
LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ VƏ RENOVASİYASI  
(Dərslik)**

Azərbaycan Respublikası Təhsil  
Nazirliyinin 19.06.2007-ji il tarixli  
723 sayılı əmri ilə dərslik kimi təsdiq  
edilmişdir.

BAKI-2007

**Elmi redaktor:** t.e.d., prof. **Mövla-zadə V.Z.**  
Azərbaycan Texniki Universitetinin  
«Maşınqayırma texnologiyası»  
kafedrasının müdiri

**Rəyçilər:** Azərbaycan Texniki Universitetinin  
«Metalkəsən dəzgahlar və alətlər»  
kafedrasının müdiri,  
t.e.d., prof. **Abbasov V.A.**

«NEFTQAZMAŞ» ASJ -nin  
baş direktoru, t.e.d. **Hajiyev V.J .**

**Texniki redaktor:** **Məmmədova A.M.**

*Ə.S.Qasımov, N.D.Yusubov. Maşınqayırma müəssisələrinin layihələndirilməsi və renovasiyası. Dərslük – Bakı, «Təhsil» EİM, 2007, 391 səh.*

Fiziki və mənəvi köhnəlmiş mövjud və yeni layihələndirilən maşınqayırma müəssisələrinin yaradılmasında renovasiya prinsiplərindən istifadə olunması istehsal mədəniyyətini və buraxılan məhsulun keyfiyyətini yüksəldir. Dərslükdə EHM-dən və informatika texnikasının son nailiyyətlərindən istifadə etməklə müasir avadanlıqların bazasında ÇİS avtomatlaşdırılmış xətlərin yaradılması, anbar, alət təjizatı, nəqliyyat, idarə sistemlərinin işlənməsilə istehsal səxlərinin və sahələrinin layihələndirilməsi öz əksini tapmışdır.

Dərslük «Maddi istehsal vasitələrinin renovasiyası (maşınqayırma)» ixtisası üzrə təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dərslükdən T060000 – «Maşınqayırma və material emalı» istiqaməti üzrə təhsil alan tələbələr də istifadə edə bilərlər.

M  $\frac{003474}{700122}$  -2007 qrifli nəşr

© «Təhsil» EİM, 2007

## MÜNDƏRİJ AT

Ön söz .....	8
<b>1. Maşınqayırma müəssisələrinin layihələndirilməsi və renovasiyası haqqında ümumi məlumat .....</b>	<b>11</b>
1.1. Fənnin tədrisinin məqsədi .....	11
1.2. Layihələndirilmənin əsas məsələləri .....	11
1.3. Əsas anlayışlar və müddəalar .....	14
1.4. Layihələndirmə mərhələləri və layihələndirmə ardıcılığını .....	20
Yoxlama suallar .....	22
<b>2. İlk verilənlər və mexaniki-yığıma istehsalının layihələndirilmə ardıcılığını .....</b>	<b>23</b>
2.1. Layihəqabağı işlər .....	23
2.2. Layihələndirmə tapşırığı .....	26
2.3. İşçi layihə və işçi sənədlər .....	27
Yoxlama suallar .....	29
<b>3. Maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyasında baş plan .....</b>	<b>30</b>
3.1. Müəssisənin istehsal bölgüsü .....	30
3.2. Materialların, yarımfabrikatların, hissələrin və məmulların hərəkət sxemi .....	33
3.3. Baş plan nədir? .....	37
3.4. Baş planın tərtibinin əsas prinsipləri .....	37
3.5. Nəqliyyat yolları və nəqliyyat növləri .....	39
Yoxlama suallar .....	39
<b>4. Renovasiya olunan mexaniki-yığıma istehsalına verilən texnoloji tələblər, istehsal proqramı, texnoloji avadanlıqların sayı və tərkibi .....</b>	<b>42</b>
4.1. Renovasiya olunan mexaniki-yığıma istehsalına verilən texnoloji tələblər .....	42
4.2. Mexaniki-yığıma sexlərində çevik istehsal sistemlərinin (ÇİS) təsnifatı .....	50

4.3. ÇİS dəzgah sistemi .....	54
4.4. İllik istehsal proqramının təyini .....	69
Yoxlama suallar .....	73
<b>5. ÇİS istifadə olunmayan istehsalın təşkilatı formaları .....</b>	<b>74</b>
5.1. Mexaniki emalda .....	74
5.2. Yığmada .....	75
5.3. Axın yığma prosesində .....	76
5.4. Buraxılış taktının təyini .....	77
5.5. Axın istehsalında əməliyyatların sinxronlaşdırılması.....	78
Yoxlama suallar .....	79
<b>6. Dəzgah və əməktutumunun, avadanlığın miqdarının və onun tərkibinin təyini .....</b>	<b>80</b>
6.1. Emal və yığmanın əməktutumunun və dəzgahtutumunun təyini üsulları .....	80
6.2. Avadanlığın sayının və onun tərkibinin təyini .....	84
Yoxlama suallar .....	105
<b>7. İşçilərin tərkibinin və miqdarının təyini .....</b>	<b>106</b>
Yoxlama suallar .....	113
<b>8. Mexaniki-yığma sexlərində istehsal sahələrinin, avadanlıqların və iş yerlərinin yerləşdirmə planı ...</b>	<b>114</b>
8.1. İstehsal sahələrinin yerləşmə planı və sexin sahəsinin təyini .....	114
8.2. Mexaniki emal sahələrində avadanlıqların yerləşməsi prinsipi.....	120
8.3. Çevik istehsal sistemlərində avadanlıqların yerləşmə variantları .....	124
8.4. Yığma sahələrində və iş yerlərində avadanlığın yerləşməsi xüsusiyyətləri .....	131
8.5. Avadanlığın və iş yerlərinin planlaşdırılması prinsipləri.....	134
Yoxlama suallar .....	146

<b>9. Anbar sisteminin layihələndirilməsi .....</b>	<b>147</b>
9.1. ÇİS anbar sistemləri .....	147
9.2. Anbarın layihələndirmə ardıcılığı .....	155
9.3. Anbarların layihələndirilməsinin ilkin verilənləri...	156
9.4. Anbar altsistemləri .....	159
9.5. Çevik avtomatlaşdırılmış istehsal (ÇAİ) anbar altsisteminin tərtib edilməsi.....	167
Yoxlama suallar .....	178
<b>10. Nəqliyyat sisteminin renovasiyası.....</b>	<b>179</b>
10.1. Nəqliyyat sistemi renovasiyasının təyinatı və təsnifatı .....	179
10.2. Nəqliyyat sisteminin layihələndirilməsinin əsas istiqamətləri .....	181
10.3. Nəqliyyat əlaqələri sxemi və nəqlietmənin texnoloji prosesi .....	182
10.4. Nəqliyyat sisteminin, onun tərkibinin və əsas xarakterik elementlərinin təyini .....	184
10.5. Nəqliyyat vasitələrinin sayının hesabı .....	205
Yoxlama suallar .....	207
<b>11. Alət təminatı sistemi .....</b>	<b>209</b>
11.1. Alət təminatı sisteminin funksiyası və strukturu ..	209
11.2. ÇİS alət təminatı sistemi .....	215
11.3. Alətin mərkəzi anbardan verilməsinin təşkili .....	216
11.4. Alətin sayının və çeşidinin təyini .....	218
11.5. Alətin yığıma və sazlama seksiyasının layihələndirilməsi .....	220
11.6. İstehsal sahələrinin alətlərə xidmət seksiyasının layihələndirilməsi .....	223
11.7. ÇİS alətlə əlaqədar hissələr axınının strukturu .....	228
11.8. Kəsij i alətin bərpası və tərtibatın təmiri üzrə şöbələr .....	230
Yoxlama suallar .....	234

<b>12. Mexaniki-yığma sexlərinin renovasiyasında təmir və texniki xidmət sistemlərinin layihələndirilməsi</b>	<b>235</b>
12.1. Təmir və texniki xidmət məsələləri və strukturu	235
12.2. Sex təmir bazasının, elektrik avadanlıqlarının və elektron sistemi təmiri şöbəsinin layihələndirilməsi	235
12.3. Yonqarın emalı şöbəsinin layihələndirilməsi	237
12.4. Soyuducu-yağlayıcı mayelərin hazırlanması və paylanması sisteminin layihələndirilməsi	243
12.5. Mexaniki-yığma sexlərinin elektrik enerjisi, su, sıxılmış hava və buxar təminatı altsistemləri	245
Yoxlama suallar	250
<b>13. Məmulun keyfiyyətinə nəzarət sistemi</b>	<b>252</b>
13.1. Məmulun keyfiyyətinə nəzarətin təyinatı və növləri	252
13.2. ÇİS-li mexaniki-yığma sexlərində məmulun keyfiyyətinə nəzarətin təşkili və strukturu	255
13.3. Nəzarət şöbələrinin və nəzarət-yoxlama məntəqələrinin layihələndirilməsi	259
13.4. Sınaq şöbəsinin layihələndirilməsi	262
Yoxlama suallar	264
<b>14. İşçilərin əmək mühafizəsi sistemi</b>	<b>265</b>
14.1. Əmək mühafizəsi sisteminin təyinatı və strukturu	265
14.2. Əmək mühafizəsi üçün əsas vasitələr	268
Yoxlama suallar	269
<b>15. İstehsalın renovasiyasında idarə və hazırlıq işləri</b>	<b>270</b>
15.1. İstehsalın idarə olunması sistemi, təyinatı, prinsip və metodikası	270
15.2. Çevik avtomatlaşdırılmış texniki sistemin (ÇATS) idarə strukturu	271
15.3. Diaqnozlaşdırma altsistemi, avadanlığın, nəqliyyat və anbar sistemlərinin idarə olunması	273
15.4. Diaqnozlaşdırma altsistemi, alət təminatı, məmulun keyfiyyətinə nəzarət, təmir və texniki xidmət idarə sistemi	277

15.5.İstehsalın texnoloji hazırlığı altsistemi .....	280
15.6.Operativ istehsalın planlaşdırılması altsistemi .....	284
15.7.İstehsal proseslərinin proqram təminatı .....	287
Yoxlama suallar .....	290
<b>16. Mexaniki-yığma sexlərinin renovasiyasında</b>	
<b>tərtibetmə-planlaşdırma məsələlərinin həlli .....</b>	<b>291</b>
16.1.Binanın tərtibetmə planının işlənməsi .....	291
16.2.Mexaniki-yığma istehsalının tərtibetmə	
həllərinin əsas prinsipi .....	301
16.3.Mexaniki və yığma sexlərində avadanlığın və iş	
yerlərinin planlaşdırılması nümunələri.....	310
16.4.Çevik istehsal sistemlərinin planlaşdırılması və	
tərtibedilməsinin xüsusiyyətləri .....	316
Yoxlama suallar .....	328
<b>17. Layihələrin iqtisadi hissəsi və texniki-iqtisadi</b>	
<b>göstərijiləri .....</b>	<b>329</b>
Yoxlama suallar .....	336
<b>Ədəbiyyat .....</b>	<b>337</b>
<b>Əlavələr .....</b>	<b>339</b>

## ÖN SÖZ

Maddi istehsalın renovasiyası texniki-iqtisadi və ekoloji tələbləri nəzərə almaqla, maddi istehsal vasitələrinin (MİV) bərpa və onların resurslarının artırılması üçün yönəldilmiş tədqiqatları, yüksək səmərəli texnologiyaların işlənməsi və tətbiqi, texnoloji xidmət vasitələrini və maddi istehsalın insan fəaliyyətinin qayda və üsullarını özündə jəmləşdirən texnikanın elmi sahələrindən biridir.

Renovasiya (renovatio) latın sözü olub yeniləşdirmə, təzələmə, təkrar yeniləşdirmə deməkdir. İstehsal vasitələrinin fiziki və mədəni köhnəlməsi nəticəsində onların sıradan çıxması və yenisiləşmə əvəz olunması renovasiya prosesidir.

Renovasiya ümumiyyətlə üç üsulla həyata keçirilir:

1. Ayrı-ayrı əmək vasitələrinin əvəz olunması ilə. Əgər yararsız hala düşmüş maşın hissəsi yenisiləşməzlənsə, bu təmir, hissənin yeni hissə ilə əvəz olunmasında maşının istismar göstəriciləri yaxşılaşarsa, bu modernləşdirmə, bütün istehsal prosesi daha əhəmiyyətli dərəcədə modernləşdirilibsə, bu renovasiya kimi başa düşülür;

2. Müəssisələrin, yaxud onun bölmələrinin yenidənqurulması ilə. Burada müəssisənin aşılarmış əsas fondları daha müasirləşlə əvəz edilir;

3. Köhnə müəssisələrin ləğv edilməsi ilə onların əvəzinə yeni müasir müəssisələrinin tikilməsi.

Maşınqayırma sənayesi maddi istehsal sahələrindən biridir. Maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyası ilə istehsalın yenidən qurulması və müasir texnika ilə silahlanması nəticəsində istehsalın yeni müxtəlif yollarla inkişafına, müasir əsas vasitələrin həjminin artırılmasına gətirib çıxarır. Bu yeniliklər istehsalın həjminin artırılması, hazırlanan məmulun çeşidinin yüksəldilməsi, daxili və xarici bazarda rəqabətqabiliyyətli yeni istehsalın təşkili üçün vahid məqsəd güdür.

Bu məqsədə nail olmaq üsulları mövjud istehsalı yeni avadanlıqlar və texniki təj hizatlarla təmin etməklə mütərəqqi texnolođ proseslərin istifadəsinə imkan yaratmaqdan, nətişədə istehsalın intensivləşməsinə yiyələnməkdən ibarətdir.

Çox hallarda istehsalın renovasiyasında binanın tikintisinin, mühəndis kommunikasiyalarının yenidən qurulması ilə müşayiət oluna bilər. Son nətişədə, bütün qeyd olunanlar - yeni tikintinin aparılması, müəssisələrin genişləndirilməsi və istehsalın düzgün təşkil edilməsi ilə, buraxılan məhsulun həjmini xeyli artırmaq olar.

Maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyasında yüksək elmi-texniki tərəqqiyə istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması ilə nail olunur. Burada aqreqat, avtomat və s. avadanlıqlar ilə komplektləşən avtomatik axın xəttlərindən geniş istifadə edilir. Lakin bu xətlərdə məhdud çeşidli hissələr hazırlanır. İri seriyalı və kütləvi istehsalda hazırlanan bütün hissələrinin jəmi 20%-i, fərđi, kiçik seriyalı və orta seriyalı istehsalda isə 80%-i emal edilir.

Fərđi və kiçik seriyalı istehsalda hal hazırda, əsasən, əl ilə idarə olunan dəzgahlardan istifadə edilir. Burada texnolođ proseslərin mexanikləşdirilməsi aşağı olmaqla, mexaniki emalın maya dəyəri yüksəkdir. RPI dəzgahlarının və sənaye robotlarının yaradılması ilə əlaqədar olaraq fərđi və seriyalı istehsal şəraitində mexaniki emal prosesini avtomatlaşdırmaq mümkün olmuşdur. Anbardan pəstahları iş yerlərinə daşınması mərkəzi EHM ilə idarə olunan avtomatlaşdırılmış nəqliyyat qurğuları ilə yerinə yetirilir. RPI dəzgahların, prinsipjə, yeni texnolođ avadanlığın və texnolođ robotların istehsalı, çəvik istehsal sistemlərinin (ÇİS) yaranmasına və onun istehsal proseslərində tətbiq olunmasına gətirib çıxartdı.

Çəvik istehsal sistemləri əsasında çəvik avtomatlaşdırılmış xətlər, sahələr və hətta səxlər, zavodlar yaradılır. Bura-

da RPİ avadanlıqların konsentrasiyası, əsas və köməkçi texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmış sistemləri, planlaşdırma, hesabaalma və istehsalın idarə olunması nəzərə alınır.

Yuxarıda qeyd olunan mütərəqqi avadanlıqların, istehsalın avtomatlaşdırılmış idarə sistemlərinin yaradılması mövjud istehsalda mənəvi və fiziki köhnəlmiş istehsal vasitələrinin əvəz olunması, yeni zavodların layihələndirilməsində onların tətbiqi maddi istehsal vasitələrinin konkret sahəsi olan maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyası üçün zəmin yaradır.

## **1. Maşınqayırma müəssisələrinin layihələndirilməsi və renovasiyası haqqında ümumi məlumat**

### **1.1. Fənnin tədrisinin məqsədi**

Fənnin tədrisinin məqsədi maşınqayırma müəssisələrində, sexlərində və sahələrində fiziki və mənəvi köhnəlmiş istehsalın renovasiya olunması ilə layihələndirilməsində tələbələri lazımi bilik və bacarıqlara yiyələndirməkdən, onlara yeni layihələndirmə vərdişlərini aşılamaqdan ibarətdir. Burada istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılmasından, RPI avadanlıqlarından və vasitələrindən, çevik istehsal sistemlərindən, kompüter texnikasının imkanlarından və istehsalda tətbiq olunan digər yeniliklərdən istifadə olunmaqla renovasiyanın aparılması müəyyən əhəmiyyət kəsb edir.

### **1.2. Layihələndirmənin əsas məsələləri**

Maşınqayırma müəssisələrinin, o cümlədən, mexaniki-yığıma sexlərinin layihələndirilməsində bir-birilə sıx əlaqədə olan iqtisadi, texnoloji və təşkilati məsələlər eyni vaxtda işlənir və öz həllini tapır. Hər bir texniki məsələ iqtisadi jəhətdən əsaslanmalı və müəyyən təşkilati formada həyata keçirilməlidir. Layihələndirmənin iqtisadi məsələlərinə məmulun çeşidlərini və miqdarını göstərməklə müəssisənin istehsal proqramının təyini; müəssisənin xammal, materiallar, yarımfabrikatlar, yanacaq, elektrik enerjisi, su və qaz ilə təj hiz olunma mənbələrinin aydınlaşdırılması; müəssisənin j oğrafi j əhətdən ən əlverişli yerdə yerləşməsinin təyini və seçilməsi; əsas və dövrüyyə fondlarının dəyərinin, məmulun maya dəyərinin və buraxılışının rentabelliyyəsinin hesablanması; xüsusi daşınma xərclərinin təyini; kalkulyasiyanın tərtibi; maliyyə məsələlərinin həlli, istehsalın gələjəkdə genişləndirilməsi planının tərtibi; yaşayış və sosial-mədəni inşaat məsələləri və s. aiddir.

Məlumdur ki, maşınqayırma müəssisələrinin renovasiya olmaqla layihələndirilməsində əsasən bahalı RPİ avadanlıqlarından, çevik istehsal sistemlərindən, avtomatik nəqletmə qurğularından, alət təj hizatı və başqa sistemlərdən geniş istifadə edilir. Bu sistemlərin iqtisadi jəhətdən əlverişli olmasını aydınlaşdırmaq layihənin əsas iqtisadi məsələlərindən biridir.

Texnoloji məsələlərin həllində buraxılan məmulun konstruksiyası texnologiyə araşdırılır, texnoloji proseslər layihələndirilir, əməliyyatların əmək tutumu və dəzgah-tutumu müəyyənəşdirilir; avadanlığın tipi və sayı, işçi heyəti və onun sayı, material sərfi təyin edilir; sexin və şöbələrin sahəsi və ölçüləri müəyyənəşdirilir, sexin tərtibmə və avadanlıqların yerləşdirilməsi planı işlənir; inşaat, santexnik və energetik layihələndirmə üçün tapşırıq tərtib edilir.

Maşınqayırma müəssisələrinin ən ali renovasiyası mənəvi və fiziki jəhətdən köhnəlmiş istehsal vasitələrini RPİ dəzgahları və arqeratları, çevik istehsal sistemləri robotlaşdırılmış texniki komplekslər və başqa texnoloji təj hizat qurğuları ilə əvəz etməklə məmul buraxılışını müasir səviyyədə avtomatlaşdırmaqdan ibarətdir. Göstərilən avadanlıqlar və qurğular çox mürəkkəb konstruksiyaya malik olduğundan avtomatik xəttlərdə, sahələrdə, komplekslərdə fasiləsiz məmul buraxılışına nail olmaq əsas məsələlərdən biridir. Renovasiya olunmuş maşınqayırma müəssisələrində texnoloji avadanlıqların və təj hizatların etibarlılığı layihənin texnoloji məsələlərində araşdırılmalı və sistemin daim saz olması üçün tövsiyələr işlənilməlidir.

Layihənin təşkilati məsələlərinə zavodun, onun sexlərinin və şöbələrinin strukturunun işlənilməsi; şöbələr və ayrı-ayrı vəzifəli işçilər arasındakı funksiyaların və qarşılıqlı əlaqələrin təyini; əməyin elmi təşkili və iş yerlərinin tərtibi; sifarişlərin yerinə yetirilməsi gedişinə, sənədlərə və hesabat formalarına və istehsalın gedişinə nəzarət; kadr hazırlığı, iş

yerinə xidmət və işçilərin çalışması üçün əlverişli şəraitin təyin edilməsi üzrə tövsiyələrin tərtib olunması aiddir.

Mexaniki-yığıma sexləri istehsalının renovasiya olunmaqla layihələndirilməsində təşkilati məsələlərə anbar, nəqliyyat, alət təminatı və nəzarət sistemləri, istehsalın idarə və hazırlığı sistemləri aid edilə bilər. İstehsalın renovasiyasında bu sistemlər çox vaxt avtomatik idarə olunurlar. Burada EHM və kompüter texnikasından geniş istifadə edilir.

İstehsalın idarə və hazırlıq sisteminə aşağıdakılar aid edilir:

1. Avtomatik diaqnozlaşdırma informasiya altsistemi;
2. Texnoloji avadanlığın idarə sistemi;
3. Alət təminatı sistemi;
4. Məmulun keyfiyyətinə nəzarət sistemi;
5. Nəqliyyat idarə sistemi;
6. Anbar idarə sistemi;
7. Təmir və texniki xidmət idarə sistemi;
8. Əmək mühafizəsi idarə sistemi;
9. Proqram təminatı sistemi;
10. İstehsalın texnoloji hazırlıq altsistemi;
11. Operativ-istehsal planlaşdırılması altsistemi;
12. İstehsal proseslərinin dispetçer altsistemi;
13. İnformasiyanın toplanması, ötürülməsi və onun

emalı sistemi, bunun üçün texniki vasitələrin seçilməsi.

Maşınqayırmanın inkişafında istehsalın ixtisaslaşması və müəssisələrin geniş kooperasiyası böyük əhəmiyyət kəsb etdiyindən, layihələndirmədə bunun nəzərə alınması vacib məsələlərdəndir.

İxtisaslaşma böyük miqdarda müəyyən növ məmulun buraxılışının hər bir müəssisədə jəmlənməsi kimi başa düşülür. Kooperasiya müəssisədə buraxılan məmulun ixtisaslaşmış zavodlar tərəfindən hazırlanan qovşaqlarla, hissələrlə, müxtəlif jihazlarla və s. təj hiz edilməsi deməkdir.

### **1.3. Əsas anlayışlar və müddəalar**

#### **1.3.1. Mexaniki-yığma istehsalı**

Mexaniki-yığma istehsalı məmulun hazırlanması üçün istehsal proseslərinin aparıldığı istehsal sahələri və köməkçi bölmələr kompleksindən ibarətdir. Buraxılan məmulun konstruksiyasının mürəkkəbliyindən, çeşidindən və onun istehsal prosesinin xarakterindən asılı olaraq mexaniki-yığma istehsalı mürəkkəb dinamik sistem təşkil edir.

#### **1.3.2. İstehsal və texnoloji proseslər**

Yarımfabrikatlardan, materiallardan hazır məmulun buraxılması üçün görülən bütün işlərin toplusuna maşınqayırma istehsal prosesi deyilir. İstehsal proseslərinin əsasını istehsal obyektlərinin keyfiyyət dəyişikliyinə yerinə yetirən texnoloji proses təşkil edir.

İstehsal prosesinin əsas məsələləri aşağıdakılardan ibarətdir: pəstahın alınması, anbarlarda yerləşdirilməsi və onların işçi mövqelərinə çatdırılması, müxtəlif emal üsulları, yarımfabrikatların və hissələrin işçi mövqelər üzrə nəql edilməsi, keyfiyyətə nəzarət, məmulun yığılması, sınaqdan çıxardılması, tənzimlənməsi, rənglənməsi, qablaşdırılması və sifarişçiyə göndərilməsi.

İstehsal prosesinin müxtəlif mərhələləri ayrı-ayrı sexlərdə və yaxud bir sexdə aparıla bilər. Birinci halda məmul hissələrə və qovşaqlara bölünür və onlar müxtəlif sexlərdə hazırlanır. İkinci halda istehsal prosesi kompleks şəkildə yerinə yetirilir.

#### **1.3.3. Axın və qeyri-axın istehsalı**

İstehsalın axın və qeyri-axın təşkilatı formaları mövcuddur. Axın istehsalında pəstahlar, hissələr və yaxud yığılan məmullar, onların hazırlanması prosesində buraxılan vaxt

kəsiyində daimi takta uyğun hərəkət etdirilir. Burada birinci əməliyyata daxil olan pəstah əməliyyat bitən kimi ikinci əməliyyata, ikinci əməliyyatdan sonra üçüncü əməliyyata və bu ardıcılıqla axırncı əməliyyata ötürülür. Əməliyyatların yerinə yetirilməsinə sərf olunan vaxt takta bərabər və yaxud ona bölünən olmalıdır. Qeyri axın istehsal prosesi dedikdə elə istehsal başa düşülür ki, burada hissələr və yaxud yığım vahidləri onların hazırlanması prosesində əməliyyatlara sərf olunan müxtəlif vaxt ərzində hərəkət edirlər.

#### **1.3.4. İstehsal proqramı**

Hər bir istehsal üçün müəyyən buraxılış proqramı təyin edilir. İstehsal proqramı dedikdə buraxılan məmulların hər bir çeşidi üzrə illik həjmi başa düşülür. Müəyyən vaxtda (ildə, rübdə, ayda) hazırlanacaq məmulun sayına buraxılış həjmi deyilir.

#### **1.3.5. Buraxılış dəstəsi**

Pəstahlar, yarımfabrikatlar və yaxud məmul istehsal prosesində bir ədəd ya da dəstələrlə buraxıla bilər. Eyni vaxtda işçi mövqeyinə (yerinə) daxil olan pəstahların, yarımfabrikatların və yaxud məmulların sayını dəstə adlandırmaq qəbul edilmişdir.

#### **1.3.6. İstehsal gücü**

Hər bir mexaniki-yığma sexi müəyyən istehsal güjünə malikdir. Qərarlaşmış iş rədmində məmulun müəyyən vaxt ərzində təyin olunmuş çeşiddə və sayda onun mümkün qədər ən böyük buraxılışı istehsal gücü başa düşülür. İstehsal gücü həqiqi və layihə güjünə ayrılır. Layihə istehsal gücü yeni zavodun yaradılmasında və yaxud mövcud zavodun yenidən

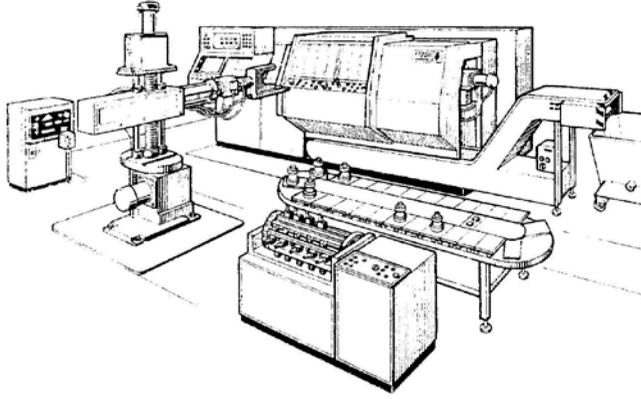
qurulmasında nail olunan güjdür. Həqiqi istehsal güjü mövjud zavod üçün, burada görülən işin texniki səviyyəsindən, mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma dərəcə-sindən, əsas və dövriyyə fondlarının istifadə səviyyəsindən asılı olaraq dəyişə bilər.

### **1.3.7. İstehsal tsikli**

Məlumdur ki, məmulun hazırlanması müəyyən vaxt aparır. Məmulun hazırlanmasında istehsal prosesinin başlanğıjından onun sonuna qədər olan təqvim vaxtına istehsal tsikli deyilir. Məsələn maşının hazırlanmasının istehsal tsikli istehsala ilk pəstahın daxil olması ilə hazır məmulun mexaniki-yığıma sexindən çıxmasına qədər sərf olunan təqvim vaxtına bərabərdir. Tsikl hesabı və faktiki ola bilər. Fasiləsiz təkrar olunan proseslərdə tsikl əvəzinə müddət anlayışını qəbul etmək düzgün olardı.

### **1.3.8. İşçi yeri**

İstehsal sahəsinin müəyyən bir hissəsi olan işçi yerlərində texnoloji proseslər yerinə yetirilir. İşçi yerləri texnoloji proseslərin əməliyyatlarını yerinə yetirmək üçün lazımi avadanlıqlarla təchiz edilməlidir. Əməliyyatların məzmunundan və onun aparılmasının təşkilati formasından asılı olaraq işçi yerlərində texnoloji avadanlıqlar, pəstah, yığılan qurğular, bir fəhlə və ya qrup fəhlələr, avtomatik yükləmə və boşaltma vasitələri, kəsiji və nəzarət ölçü alətləri, tərtibatlar, texniki xidmət və əməyin mühafizəsi əşyaları, idarə sistemi elementləri yerləşdirilir. Şəkil 1.1.-də işçi yerlərindən biri göstərilmişdir. Belə işçi yeri avtomatlaşdırılmış istehsalda tətbiq edildiyindən mexaniki-yığıma sexlərində istehsalın renovasiyası zaman istifadə oluna bilər.



*Şəkil 1.1. İşçi yeri*

### **1.3.9. İstehsal avadanlıqları**

Yerinə yetirilən işin xarakterinə görə istehsal avadanlıqları əsas (texnoloji) və köməkçi olurlar. Əsas istehsal avadanlıqlarına bilavasitə məmulun hazırlanmasında texnoloji proseslərin əməliyyatlarını yerinə yetirən avadanlıqlar aiddirlər. Köməkçi avadanlıqlar texnoloji proseslərdə bilavasitə iştirak etmirlər, lakin, onlar əsas avadanlıqlara xidmət edirlər.

### **1.3.10. İstehsal və köməkçi sahələr**

Təşkilati nöqtəyi nəzərdən bir neçə işçi yeri birləşərək, istehsal sahəsini təşkil edir. İşçi yerləri təşkil edən sex sahələrinin müəyyən bir hissəsinə istehsal sahəsi deyilir. Sex zavodun xüsusi istehsal-təsərrüfat bölməsi olub daha iri təşkilati vahiddir. Sex özündə istehsal sahələrini, köməkçi bölmələri, xidmət və məişət binalarını, həmçinin ijtimai təşkilat binalarını birləşdirir.

Köməkçi bölmələr istehsal sahələrinə xidmət edir və onların fasiləsiz işini təmin edir. Köməkçi bölməyə kəsən alətin

itilənməsi və bərpası, nəzarət və təmir şöbələrini, RPİ avadanlıqları və çevik istehsal sistemləri üçün proqram təminatı şöbəsini, soyuducu-yağlayıcı mayelərin hazırlanması və paylanması şöbəsini, yonqarın ilkin emalı şöbəsini və s. aid etmək olar.

### **1.3.11. İdarəetmə-məişət xidməti sahəsi**

Sexin məişət-xidmət sahəsində idarə və məişət binaları yerləşir. İdarə binasına sexin inzibati idarə xidmətləri yerinə yetirən sahələri aiddir. Bu binada həmçinin sexin konstruktor və texnoloji büroları yerləşir.

Məişət binası sexin işçilərinin sanitariya-gigiyenik və sosial-məişət tələbatları üçün nəzərdə tutulur.

### **1.3.12. Sexin işçi tərkibi**

Mexaniki-yığma istehsalında istehsal proseslərini yerinə yetirmək üçün müəyyən işçi tərkibi nəzərdə tutulur. Sexin işçi tərkibi istehsalat (əsas) və köməkçi fəhlələrdən, mühəndis-texniki işçilərdən (MTİ), qulluqçulardan və kiçik xidmət işçilərindən ibarət olur.

İstehsalat fəhlələri mexaniki-yığma istehsalında bilavasitə məmulun hazırlanmasının texnoloji əməliyyatlarını yerinə yetirirlər. Köməkçi fəhlələr mexaniki-yığma istehsalında məmulun istehsal proqramının yerinə yetirilməsi əməliyyatlarında bilavasitə iştirak etmir, onlar texnoloji proseslərin aparılmasına xidmət etməklə məşğul olurlar.

Mühəndis-texniki işçiləri sexdə müəyyən vəzifələri tutan ixtisaslı mühəndislərdən, proqramçılardan və texniklərdən ibarət olub, istehsalatın idarə olunması, təşkili və hazırlığı məsələləri ilə məşğuldurlar. Qulluqçulara istehsalın maliyyə və hesabat işlərinin aparmaq, sosial-məişət və s. məsələləri həll etmək üçün uyğun vəzifələri tutan işçilər aiddirlər.

Sexin kiçik xidmət işçiləri gözətçilərdən, məişət və idarə binalarını təmizləyən xadimlərdən ibarətdir.

### **1.3.13. Sexin tərtibi və avadanlıqların yerləşmə planı**

Mexaniki-yığma sexlərinin layihələndirilməsinin əsas mərhələlərindən biri onun tərtib edilməsidir. Sexin tərtibi dedikdə onun sahəsində istehsal sahələrinin, köməkçi şöbələrin, magistral yolların və inzibati-məişət binalarının qarşılıqlı yerləşməsi planı başa düşülür. Sexin tərtibi işlənildikdən sonra istehsal sahələrində avadanlıqların yerləşmə planı hazırlanır. Sexin avadanlığının yerləşmə planı dedikdə texnoloji və köməkçi avadanlıqların və başqa istehsal vasitələrinin və qurğularının sex sahəsində qarşılıqlı yerləşməsi başa düşülür.

Planlaşdırma texniki layihədə kiçik və orta sexlər üçün 1:100 və böyük sexlər üçün 1:200 miqyasında yerinə yetirilir. Avadanlığın quraşdırılması 1:50 miqyasında işlənir.

### **1.3.14. Yüklərin axını**

İstehsal prosesinin göstərijilərindən biri də yüklərin axınıdır. Yüklərin axını dedikdə vahid vaxt (saat, növbə, gün və s). ərzində ayrı-ayrı yükləmə və boşaldılma məntəqələri arasında müəyyən istiqamətdə hərəkət edən bir ins yüklərin (tonlarla, ədədlə) jəmi başa düşülür. Yüklərin axını yüklərin növünə, yerdəyişmə istiqamətinə və yüklərin intensivliyinə görə fərqlənir. Vahid vaxt ərzində nəzərdə tutulan sahədən keçən nəqlənilən yüklərin miqdarı yüklərin axınının intensivliyi kimi başa düşülür.

### **1.3.15. Avtomatlaşdırma səviyyəsi**

Maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyası mexaniki yığma istehsalında istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması ilə müşayiət edilir. Texniki-iqtisadi mülahizələr əsasında müəyyənləşdirilən əsas və köməkçi proseslərin avtomatlaşdırma səviyyəsi imkan daxilində eyni olmalıdır. Buna görə də, istehsal zəncirində bütün avtomatlaşdırılmış kompleksin məhsuldarlığını əsasən daha «zəif» bənd müəyyənləşdirir.

#### 1.4. Layihələndirmə mərhələləri və layihələndirmə ardıcılığı

Mexaniki-yığıma sexinin və sahəsinin layihələndirilməsi bir yaxud iki mərhələdə aparılır. Verilən vaxt ərzində görülməli layihə işlərinin həjminə mərhələ deyilir.

Əgər layihələndirmədə daha böyük dərəcədə səjiyyəvi və əvvəl təkrar olunan texniki həllərdən istifadə edilərsə (çox da mürəkkəb olmayan obyektlərin layihələndirilməsində), onda texniki layihələndirmə hazırlanır və layihələndirmə bir mərhələdə aparılır. Burada səjiyyəvi yaxud təkrar istifadə olunan layihələr elm və texnikanın müasir səviyyəsinə, texniki layihələndirmə normaları və ekoloj təhlükəsizlik tələblərinə jəvab verməlidir. Bu mərhələdə dəqiq araşdırılma aparılır və lazım gəldikdə uyğun dəyişikliklər yerinə yetirilir.

Yeni mənimsənilən istehsal texnologiyasından istifadə etdikdə, yeni yüksək məhsuldarlıqlı avadanlıqların tətbiqində və xüsusi mürəkkəb tikinti şəraitində sexin layihələndirilməsi iki mərhələdə aparılır: əvvəl texniki layihələndirmə hazırlanır, onun təsdiqindən sonra işçi jizgilər işlənir.

Maşınqayırma müəssisələrinin, o jümlədən, mexaniki-yığıma sexlərinin renovasiyasında RPİ avadanlıqlarından və vasitələrindən, çəvik istehsal sistemlərindən və s. istifadə etməklə mürəkkəb texnoloj proseslərin işlənməsi nəzərdə tutulduğundan onların layihələndirməsini iki mərhələdə aparmaq lazımdır.

Mexaniki-yığıma sexlərinin iki mərhələli layihələndirməsinin birinci mərhələsində kompleks - texniki, iqtisadi və təşkilati məsələlər aşağıdakı ardıcılıqla həll edilir:

1. İstehsal proqramının texniki-iqtisadi əsaslandırılması;
2. Hissələr üçün pəstah növünün seçilməsi və əsaslandırılması;
3. Təşkilat formasının seçilməsi;
4. Hissələrin hazırlanması və məmulun yığılması üçün renovasiya texnoloj proseslərinin işlənməsi;

5. Əsas və köməkçi metalkəsən və qaldırıcı-nəqliyyat; avadanlıqlarının sayının hesabı və onun heyətinin təyini; axın və avtomatik xəttlərin, çevik istehsal sistemlərinin tipinin seçilməsi və lazım gəldikdə onların layihələndirilməsi;

6. Sexin işçilərinin sayının və heyətinin təyini;

7. İstehsalat, köməkçi, inzibati-idarə və sanitariya-məişət sahələrinin ilkin hesabı;

8. Sexin tərtibinin işlənməsi, istehsalat və köməkçi binaların tipinin seçilməsi;

9. Sexin texnoloji planının işlənməsi, işçilərin əmək mühafizəsi, istehsalın ekologiyası, yanğın təhlükəsizliyi, əmək mühafizəsi üzrə tövsiyələrin hazırlanması;

10. Layihə həllinin iqtisadi əsaslanması. İnşaat, kapital qoyuluşu, məmulun maya dəyəri, əmək haqqı fondu və s. üzrə smetanın hesabı;

11. Layihələndirilən sexin texniki-iqtisadi göstərijilərinin təyini;

Birinci mərhələdə görülən texniki həllər ikinci mərhələdə təfərrüatı ilə işlənir və aşağıdakı izgilər tərtib olunur:

- orijinal texnoloji avadanlıqlar;
- texnoloji avadanlıqların xüsusi mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma vasitələri;
- avadanlıqların texnoloji yerləşdirmə planı (işçi izgilər);
- xüsusi elementlərin və binanın konstruksiyası;
- xüsusi inşaat texnoloji təyinat və s.

Layihənin bir mərhələli yerinə yetirilməsində sexin layihələndirilməsi bütün təfərrüatı ilə aparılmır, burada əlverişli texniki-iqtisadi göstərijilərə malik olan analoji sexlərin səyiyəvi layihələrindən istifadə edilir. Buna görə də bir mərhələli layihələndirmədə elm və texnikanın son nailiyyətlərini və ekoloji təhlükəsizlik tələblərini nəzərə almaqla seçilmiş (baza) layihəsi əsaslı surətdə təkmilləşir. Bununla layihələndirmənin və binanın inşasının mümkün minimal müddəti təyin edilir.

Mexaniki-yığma istehsalının renovasiyasının layihələn-

dirilməsində layihə mərhələləri üzrə aşağıdakı əlavə işləri görmək lazımdır:

1. Anbar sisteminin strukturunun təyini;
2. Anbar sisteminin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması məsələləri;
3. Anbarın idarə sisteminin işlənməsi;
4. ÇİS sistemində alət toplayıcıların işlənməsi;
5. Nəqliyyat sisteminin təsnifatının tərtibi;
6. Sexdaxili və sexlərarası nəqliyyat sisteminin işlənməsi;
7. Alət təminatı sisteminin strukturunun işlənməsi;
8. İş yerlərinin alətlərlə təmin edilməsi;
9. Alətin bərpası və təmirinin təşkili;
10. Sexin avtomatlaşdırılmış layihə sisteminin işlənməsi;
11. Məmulun keyfiyyətinə nəzarətin təşkili;
12. Ekoloji məsələlərin işlənməsi;
13. İstehsalın idarə sisteminin işlənməsi;
14. ÇİS struktur sxeminin seçilməsi;
15. Anbar, alət təminatı, nəqliyyat və keyfiyyətə nəzarət idarə sistemlərinin işlənməsi;
16. Avtomatlaşdırılmış – informasiya və nəzarət-informasiya diaqnozlaşdırma sisteminin seçilməsi.

### **Yoxlama suallar**

1. Maşınqayırma müəssisələrində istehsalın renovasiyasını nəjə başa düşürsünüz?
2. İstehsalın renovasiyası hansı üsullarla aparılır?
3. Fənnin məqsədi nədən ibarətdir?
4. Layihələndirmənin əsas məsələləri hansılardır?
5. Layihələndirmənin mərhələlərini söyləyin.
6. İstehsal gücü ilə istehsal proqramının fərqi nədən ibarətdir?
7. İstehsalın renovasiyasında görülməli əlavə işlər hansılardır?
8. Layihələndirilmə mərhələləri və bu mərhələlərdə görülməli işlər hansılardır?
9. Sexin tərtibi planı onun avadanlıqlarının planlaşdırılmasından nə ilə fərqlənir?

## **2. İlkın verilənlər və mexaniki-yığma istehsalının layihələndirilmə ardıcılığı**

### **2.1. Layihəqabağı işlər**

Maşınqayırma müəssisələrinin layihələndirilməsi və renovasiyası böyük material xərcələrini, uzun müddətli layihələndirmə və onun tətbiqini, müxtəlif profilli mütəxəssislərdən istifadəni, xeyli əmək və çoxlu təşkilati və başqa müəssisələrin bu işdə iştirakını tələb edir. Mexaniki-yığma istehsalının yaradılmasında layihəqabağı işlərin görülməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Layihəqabağı işlər aşağıdakı mərhələlərlə aparılır:

- ilkin verilənlərin toplanması;
- istehsalın mövjud imkanlarının araşdırılması;
- yeni istehsalın yaradılması, mövjud istehsalın genişləndirilməsi;
- yenidənqurulmasının, yaxud yeniləşdirilməsinin məqsədüuyğunluğunu müəyyənləşdirmək üçün texniki-iqtisadi əsaslandırmanın (TİƏ) yaxud texniki-iqtisadi hesabatın (TİH) aparılması;

- layihənin texniki sifarişinin işlənməsi və layihə işlərini görmək üçün müxtəlif texniki materialların hazırlanması.

Layihəqabağı işlər çox vaxt iki mərhələdə aparılır: layihəqabağı tədqiqat və TİƏ və ya TİH işlənməsi əsasında yeni istehsal sisteminin yaradılması və tətbiqi ilə əlaqədar texniki sifarişin tərtibi və təsdiqi.

İstehsalın yenidən qurulmasında yeni istehsalın layihələndirilməsinə nəzərən daha çox sayda ilkin verilənlər lazım gəlir, çünki, yenidən qurulmuş istehsalın layihəsində zavodda artıq mövjud olan binalar, tikililər, avadanlıqlar və s. istifadə olunur. Buna üçün zavodun yenidən qurulmasından qabaq, zavoda layihələndirilən qrupu gedir, orada istehsalı öyrənir, zavod və onun səxləri barəsində lazım olan materialları toplayır və onları sistem şəklinə salır.

Mövcud istehsalın tədqiqinin əsas məqsədi istehsal, material, maliyyə və işçi qüvvə resurslarını öyrənməkdən ibarətdir. İstehsalın renovasiyasından qabaq tədqiqat bir neçə əlamətlər üzrə kompleks şəkildə həyata keçirilir:

1. Layhənin ümumi və texniki-iqtisadi hissəsi mövcud mexaniki yığıma istehsalı üzrə ümumi göstərijiləri özündə birləşdirir. Ümumi göstərijilərin tərkibi, istehsalın həjmindən və buraxılan məmulun çeşidindən, istehsal kooperasiyasından, istehsal fondlarından, işçilərin heyətindən və onların əmək haqqının səviyyəsindən, məmulun maya dəyərindən, ümumi nəticələrdən və əsas texniki iqtisadi göstərijilərdən ibarətdir;

2. Texnoloji hissədə sexin təyinatı, buraxılan məmul və istehsal kooperasiyası, sexin yerləşməsi, onun iş rəcmi, hazırlanan məmulun dəzgahtutumu və əməktutumu, istehsalın təşkili və texnoloji proseslər haqqında məlumat jəmlənir;

3. İnşaat hissəsində tikiləjək zavodun meydançasının təbii və mühəndis geoloji şəraiti, binanın xarakteristikası, tikintinin yerinə yetirilməsi şəraiti haqqında məlumat verilir;

4. Nəqliyyat və anbar təsərrüfatında sexdaxili və zavod daxili nəqliyyat və yükqaldırma avadanlıqları, sex və zavod anbar təsərrüfatı haqqında məlumatlar olur;

5. Sanitar-texniki hissədə mövcud su təjhizatı mənbələri, istehsalat kanalizasiyası sistemləri və qurğuları, sexdaxili sanitar – texniki qurğular barəsində məlumat verilir;

6. Enerji hissəsində elektrik təjhizatı, istilik təjhizatı, istilik, buxar, hava və qaz mənbələri haqqında məlumat verilir.

### **2.1.1. Texniki-iqtisadi əsaslanma**

Əldə edilən ümumiləşdirilmiş nəticələrin tədqiqi və araşdırılması əsasında yeni istehsal sisteminin (renovasiyanın) yaradılması məqsəduyğunluğunun TİƏ-si işlənilir. Bunun tərkibi renovasiyaya uğradılan istehsal sisteminin jəri vəziy-

yətinin qiymətləndirilməsindən, onun dəyişikliyə uğrama hazırlığından, tədqiq olunan müəssisənin və buraxılan məmulun xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla ehtimal edilən miqyasda tətbiqindən ibarətdir.

TİƏ-də istehsal sistemi əsas parametrlərini (dəzgahtutumu, əməktutumunu, işçilərin sayını, avadanlığın tərkibini və sayını, sahələri və s.), ilkin təqribi hesablamalar əsasında təyin edirlər. Sonradan aparılan ilk layihə texnoloji hissənin işçi layihəsi üzrə dəqiqləşdirilir.

TİƏ-də həmçinin texniki-iqtisadi göstərijilər: əmək tutumunun və dəzgahtutumunun azaldılması, əmək məhsuldarlığının yüksəldilməsi, yükləmə əmsalının artırılması, işçilərin sayının azalması, istehsal tsiklinin uzunluğunun qısalması və s. öz əksini tapmalıdır.

TİƏ layihə rəhbərləri və sifarişçilər tərəfindən təsdiq olunur və renovasiya olunmuş istehsal sisteminin yaradılmasında ön layihənin və texniki layihənin işlənilməsi üçün əsas olur.

### 2.1.2. Ön layihə

Ön layihəni baş layihə təşkilatı TİƏ əsasında yerinə yetirir. Burada aşağıdakı işlər görülür.

- emal olunan materialların və pəstahların çeşidi seçilir;
- texnoloji proseslərin quruluşunun əsas prinsipləri formalaşdırılır;
- marşrut texnoloji prosesi tərtib edilir;
- proqram üzrə avadanlıqların yüklənmə əmsalları təyin edilir;
- kəşiji və ölçü alətlərin, texnoloji təyinatın çeşidi seçilir;
- istehsalın təşkili və idarə olunması məsələləri təqribi həll olunur;
- texniki-iqtisadi göstərijilər dəqiqləşdirilir;
- istehsal sisteminin ekoloji səmərəliliyi təyin edilir.

### **2.1.3. İstehsal sisteminin yaradılması sifarişi**

Sifarişin işlənməsi üçün əsas təsdiq olunmuş ön layihədir. Sifarişdə göstərilir:

- layihələndirmə üçün əsaslandırma;
- istehsal sisteminin təyinatı;
- layihələndirmə məqsədi;
- obyektin qısa texniki xarakteristikası;
- əsas texniki-iqtisadi göstərijilər;
- layihənin əsas ijrəçiləri;
- avadanlıqları hazırlayan müəssisələrin siyahısı;
- avadanlıqların hazırlanma müddəti;
- layihə işlərinin görülməsi müddəti;
- maliyyə mənbəyi.

### **2.2. Layihə tapşırığı**

Maşınqayırma müəssisələrinin sexlərinin və sahələrinin yenidən qurulması, yaxud onların genişləndirilməsi, həmçinin tamamilə yeniləşdirilməsi, bir sözlə, renovasiyası layihə tapşırığı əsasında yerinə yetirilir. Layihə tapşırığına layihəqabağı müddətdə toplanan bütün ilkin məlumatlar daxildir.

TİƏ-nin göstərijilərini nəzərə almaqla layihələndirmə tapşırığını layihə sifarişçisi ilə layihə təşkilatı birgə işləyir.

Layihə tapşırığında aşağıdakılar göstərilməlidir.

- yeni müəssisənin, sexin, sahənin seçilməsi və onun əsaslandırılması;

- material, yaxud dəyər ifadəsində buraxılan məmulun çeşidi və həjmi; qeyri-axın istehsalında isə məmulun gətirilmiş buraxılış proqramı göstərilə bilər;

- kənardan alınan pəstahlar, yarımfabrikatlar, hazır məmullar və bunların hansılarının kooperasiya yolu ilə alınması;

- istehsalın iş rəđmi, həmçinin təsdiq olunmuş normalara uyğun avadanlığın işinin, iş yerinin və işçilərin illik səmərəli vaxt fondu;

- əhatə olunan mühitin mühafizəsi tələbləri və tullantılardan istifadə edilməsi;

- istehsal proseslərinin avtomatik idarə olunma sistemlərindən (İAİS) istifadə olunmasının vacibliyi barəsində ilkin göstəriş;

- RPİ avadanlıqlarından və texnoloji təchizatlardan, çevik istehsal sistemlərindən, robotlaşdırılmış texnoloji komplekslərdən və informatika texnikasından istifadə səviyyəsi;

- TİƏ əsasında istehsalın güman edilən genişləndirilməsi üzrə göstəriş. Burada, istehsalın genişləndirilməsi vaxtı, genişləndirilmənin nəyin hesabına nəzərdə tutulması və genişləndirmənin maksimal həjmi göstərilir;

- sexin tikintisinin güman edilən vaxtı, buraxılış komplekslərinin istifadəyə verilməsi qaydası və ardıcılıığı;

- optimal həllin seçilməsi üçün layihə variantlarının işlənilməsi barəsində tələblər;

- layihələndirmə mərhələləri haqqında məlumat;

- mühəndis, xidmət, məişət və istehsal binalarının memar-bədii tərtibatına qoyulan əsas tələblər.

Sahənin baş layihə müəssisəsində buraxılacaq məmulun texniki səviyyəsi və onun buraxılışının perspektivliyi haqqında rəyi layihə tapşırığına əlavə olunur.

Layihə tapşırığı və layihəqabağı tədqiqatların əsasında layihə təşkilatının aparıcı mütəxəssisləri layihənin uyğun bölməsinin işlənilməsi üçün əsas texniki istiqamətləri tərtib edirlər.

### **2.3. İşçi layihə və işçi sənədlər**

Layihə tapşırığı əsasında işlənən işçi layihə ehtimal edilən tikintinin texniki imkanlarına və iqtisadi məqsədəuyğunluğuna, istehsalın yenidən qurulmasının yaxud genişləndirilməsinin təyin olunmasına xidmət edir, həmçinin layihələndirilən obyektlərin əsas texniki həllini, ümumi tikinti-iqtisadi göstərijilərini dəqiqləşdirir.

İşçi layihə aşağıdakı bölmələri özündə birləşdirir: ümumi izahat yazısını, baş planı və nəqletməni, texniki həlləri, fəhlələrin və qulluqçuların əməyinin elmi təşkilini, tikinti həllini, tikintinin təşkilini, əhatə edən mühitin mühafizə-

sini, yaşayış mülkü tikintini, smeta sənədlərini, işçi layihənin pasportunu.

İşçi layihənin əsas sütunu onun texnoloji həllidir (texnoloji hissəsi). Yığma prosesinin texnoloji hissəsinin işlənməsi nəticəsində işçi layihədə aşağıdakılar verilməlidir: sxemlər və yığmanın texnoloji xəritələri, istifadə edilən tərtibat və alətlər haqqında məlumat, ümumi yığmanın yığma və yığım vahidlərinin və əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi-nə sərf olunan vaxt, işin dərəcəsi.

Hissələrin hazırlanmasının mexaniki emalının texnoloji hissəsinin işlənməsi nəticəsində işçi layihədə aşağıdakılar öz əksini tapmalıdır: emal paylarının hesabı və onların qeyd olunması ilə pəstahların işçi jizgiləri; mövjud formalarda marşrut və texnoloji xəritələr, normativ materiallar üzrə kəsmə redimlərinin seçilməsi və hesabı, texnoloji proseslərin əməliyyatları üzrə keçidlər, yaxud mövqelər üzrə dəzgahların sazlanması eskizləri; pəstahların bazalaşması və bərkidilməsi, kəsən alətin hərəkət trayektoriyası, emal olunan səthlərin kələ-kötürlük ölçüləri və parametrləri; əməliyyatların, keçidlərin və dəzgahların qısa adları; hissələrin tərtibatda yerləşdirmə xətlərinin hesablanması; emal xəritələri ətraflı işlənilməyən hissələr üçün qısaldılmış texnoloji xəritələrin işlənməsi; tərtibatların əsas elementlərinin hesabı və təsir edən qüvvələri göstərməklə, layihələndirilmiş tərtibatların jizgiləri və eskizləri; işlənilmiş texnoloji proseslərdə istifadə olunan layihələndirilmiş xüsusi kəsij alətlərin və ölçü vasitələrinin jizgiləri və eskizləri.

Məmulun hazırlanması üçün işlənilmiş texnoloji proseslər əsasında işçi layihədə əsas və köməkçi avadanlıqların, kəsij və ölçü alətinin, texnoloji təyinatın, illik buraxılışın təmin edilməsi şərtlə sayının hesabı aparılır.

Nəticədə, tərtibatların, kəsij və ölçü alətinin, əsas və köməkçi avadanlığın, əsas və köməkçi materialların, istehsalat və köməkçi fəhlələrin, kiçik xidmət işçilərinin, inzibati, mühəndis-texniki və hesabat idarə işçilərinin, proqramçıların EHM-də çalışan operatorların siyahısı tutulur.

İşçi layihədə memar-inşaat və energetik hissəsinin layihələndirilməsi üçün tapşırıq nəzərə alınır.

Layihələndirmə vaxtında əldə edilən bütün materiallar layihəyə əlavə olunan izahat yazısında öz əksini tapır.

İşçi layihənin təsdiqindən sonra işçi sənədlər hazırlanır. Bunlara daxildir: xüsusi avadanlıqlar; texnoloji təchizatların və başqa qeyri-standart vasitələrinin və qurğularının işçi jizgisi; yeni yaxud yenidən işlənmiş mövjud istehsalın dəyərinin təyini üzrə smeta sənədləri; inşaat və montaj işlərinin siyahısı; material tələbatının ümum siyahısı; avadanlığın siyahısı; inşaat binalarının layihə-smeta sənədləri; qeyri-standart avadanlıqların konstruktor sənədlərinin işlənməsi üçün ilkin tələblər.

Layihə təşkilatının xüsusi şöbələri tərəfindən işçi layihədən götürülən məlumatlar əsasında binanın ümumi tikinti hissələrinin, ventilyasiyanın, elektrotexniki qurğuların və s. jizgiləri işlənir.

Mexaniki-yığıma istehsalının layihələndirilməsi mövjud normalara, qaydalara, təlimatlara və standartlara uyğun aparılır, sonra işlənən layihələr ekspertizaya uğradılır. Layihənin və smetanın ekspertizası ona görə nəzərdə tutulub ki, layihə həllinin texniki səviyyəsi mütərəqqi texniki-iqtisadi göstərijiləri və kapital qoyuluşunun ən böyük səmərəliyi təmin edilsin.

### **Yoxlama suallar**

1. Layihəqabağı işlər nə məqsədlə yerinə yetirilir?
2. İşçi layihələndirmə mərhələlərini söyləyin.
3. Layihənin ilkin verilənlərinə hansı məlumatlar daxil edilir?
4. Layihələndirilən yeni və yeniləşdirilən mövjud istehsalın layihə tapşırığının tərkibini söyləyin.
5. Mexaniki-yığıma istehsalının layihəsi hansı əsas hissələrdən ibarətdir?

### 3. Maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyasında baş plan

#### 3.1. Müəssisənin istehsal bölgüsü

Müasir maşınqayırma müəssisələri tərkibinə daxil olan bütün sexlər və qurğular təyinatından və xarakterindən asılı olaraq bir neçə qruplara bölünür. Müəssisənin tərkibini əsasən buraxılan məmulun ölçüləri, texnoloji proseslərin xarakteri, məmulun keyfiyyətinə qoyulan tələblərin xüsusiyyəti və başqa istehsalat faktorları təyin edir [7].

Müəssisənin tərkibindən və istehsal tsikli mərhələlərindən asılı olaraq maşınqayırma zavodları üç növə bölünür. Birinci növə tam istehsalat tsiklinə malik olan müəssisələr daxildir. Burada məmul bütün pəstah hazırlığı, hissələrin emalı və məmulun yığılması mərhələlərindən keçir.

İkinci növ maşınqayırma müəssisələrində məmulların hazırlanması üçün yalnız pəstahlar buraxılır. Belə müəssisələr digər maşınqayırma müəssisələrini tökmə, döymə, ştamplama pəstahları ilə təjiz edir.

Üçüncü növ müəssisədə pəstah zavodlardan alınmış pəstahlar mexaniki emal olunur və yaxud başqa zavodlardan alınmış hissələr, qovşaqlar, aqreqatlar yalnız yığılırlar.

Maşınqayırma müəssisəsi mexaniki-yığıma sexlərinin və sahələrinin layihələndirilməsi məqsədi ilə layihələndirmə metodikasının seçilməsi, texnoloji avadanlıqların yerləşmə planına və nəqliyyat vasitələrinin qəbul edilməsinə təsir edən bir sıra vacib əlamətlər üzrə təsnifatə bölünür. Bu əlamətlərə aiddir: istehsalın növü, istehsalın təşkili forması; istehsalın avtomatlaşdırma və mexanikləşdirmə dərəcəsi, hissələrin və məmulun kütləsi və dəqiqlik səviyyəsi; sexdə yerləşdirilən əsas avadanlığın sayı; istehsalın ixtisaslaşdırma dərəcəsi və s. Mexaniki-yığıma sexlərinin və sahələrinin təsnifatı dörd əlamət üzrə təyin edilir.

Birinci təsnifat əlaməti istehsalın tipini təyin edən məmulun buraxılış seriyasıdır. Maşınqayırmada avtomatlaşdırılmış axın – konveyer və kompleks-mexanikləşdirilmiş emal və yığımanı məmulun buraxılış taktı üzrə layihələndirən kütləvi və iriseriyalı istehsal sexləri, həmçinin stasionar yığıma üsulu ilə məmulun fasiləli sərbəst buraxılmasını təmin edən ortaseriyalı kiçik seriyalı və fərdi istehsal sexləri mövjudur.

İkinci təsnifat əlaməti mexanikləşdirmə səviyyəsi və istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılmasıdır. Burada göstərilən hər bir istehsal tiplərinin özünəməxsus əlamətləri vardır. İriseriyalı və kütləvi istehsal üçün kompleks mexanikləşdirmə və müxtəlif səviyyəli avtomatlaşdırma xarakterikdir. Avtomatlaşdırma dərəcəsini avtomatik xətlər əsasında kompleks avtomatlaşdırılmış sexlər, o cümlədən ortaseriyalı, kiçikseriyalı və fərdi istehsalı üçün isə çevik istehsal sistemləri təyin edir. Çevik istehsal modulları, xətləri və sahələri əsasında praktiki olaraq istənilən mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma dərəcəsini əldə etmək olar.

Üçüncü təsnifat əlaməti məmulun kütləsidir. Məmulun kütləsindən asılı olaraq kran aşırımlarının eni, kranların yükqaldırma qabiliyyəti, həmçinin sütunların ölçüsü və onların toru seçilir.

Səxdə hazırlanan məmulların (pəstahların) kütləsinə görə sexlər bölünürlər:

- yüngül maşınqayırma sexləri – yığılan məmulun yaxud emal edilən pəstahın kütləsi 10 kq-a qədər;

- orta maşınqayırma sexləri – məmulun (pəstahın) kütləsi 10 kq-dan 100 kq-a qədər;

- ağır maşınqayırma sexləri – məmulun (pəstahın) kütləsi 100 kq-dan 15000 kq-a qədər;

- daha ağır maşınqayırma sexləri – məmulun (pəstahın) kütləsi 15000 kq-dan artıqdır.

Dördüncü təsnifat əlaməti orta dəqiqlik kəvaliteti üzrə qiymətləndirilən məmulun hazırlanmasının dəqiqlik səviyyəsidir.

$$\bar{K}_d = \frac{\sum K_{d.j} \cdot n_{d.j}}{\sum n_{d.j}}$$

Burada  $K_{d.j}$  - j məmulun dəqiqlik kəvaliteti;  $n_{d.j}$  - j dəqiqlik kəvalitetli ölçülərin sayıdır.

$\bar{K}_{d,j}$ -nin qiymətindən asılı olaraq sabit temperaturlu sexlərin inşasının məqsədyönlüyü, məjburi sovurma ventilyasiyası, yaxud təbii hava dəyişdirij isi haqqında qərar qəbul edilir. Zavodun heyətinə aşağıdakı sex qrupları və qurğuları aiddir:

- emal sexləri;
- yığma sexləri;
- köməkçi sexlər;
- anbar, energetik, nəqliyyat, sanitar-texniki, ümumi zavod qurğuları.

Emal sexlərinə mexaniki, yığma, metal konstruksiya, termiki, soyuq ştamplama, rəngləmə, metal örtük, ağaj emalı, tara sexləri və s. aiddir.

Hazırlıq sexləri çuquntökmə, poladtökmə, əlvan metalları tökmə, dəmirçi, dəmirçi-presləmə və dəmirçi-ştamplama sexlərindən ibarətdir.

Köməkçi sexlər dedikdə alət, model, mexaniki-təmir, elektrotəmir, təmir-tikinti, sınaq və təjribə sexləri başa düşülür.

Anbar qurğularına aiddir: metal anbarı, yarımfabrikatlar anbarı, mərkəzi alət anbarı, şixtə və qəlib içliyi materialları anbarı, hazır məmullar anbarı, yanajaq anbarı, yanajaq-yağlama və kimyəvi materiallar anbarı, ağaj anbarı.

Energetik qurğularını elektrostansiya (yarım stansiyanı), qaynaq, kompressor qurğuları, qazgenerator qurğuları, elektrik şəbəkəsi, buxar boru, havaboru və neftboru xətləri təşkil edirlər.

Nəqliyyat qurğuları relsi şəbəkədən, qaradardan və qaldırıcı-nəqliyyat qurğularından ibarətdir.

Sanitar texniki qurğulara, qızdırıcı, ventilyasiya, su təyinatı, kanalizasiya, təmizləmə qurğuları, su ehtiyatı hovuzu, su təzyiqi qüllələri aiddir.

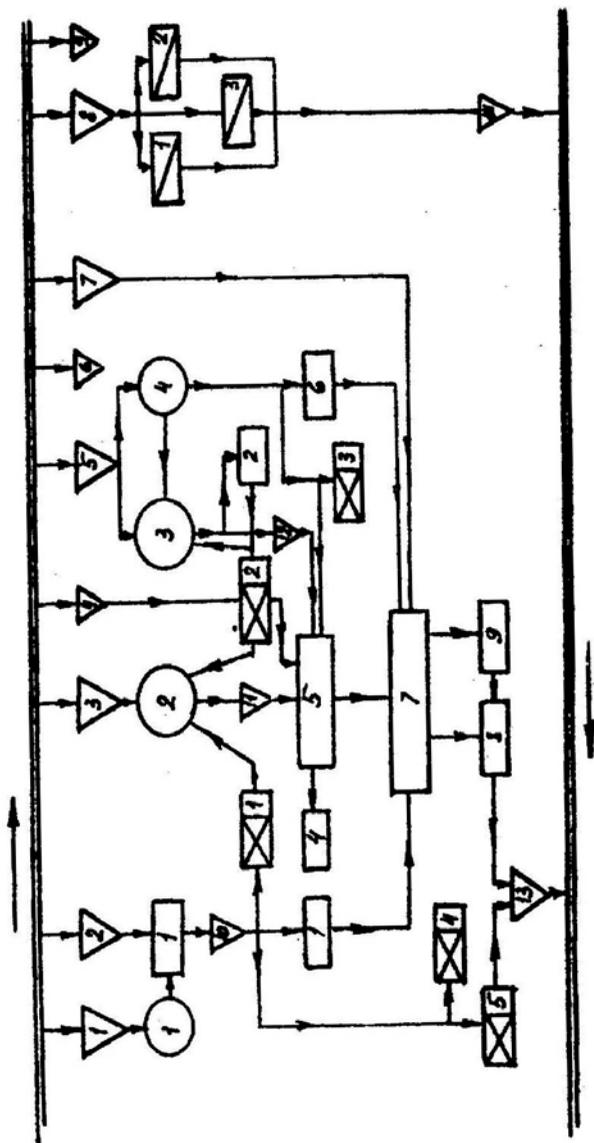
Ümumi zavod qurğuları mərkəzi laboratoriyadan, termiki laboratoriyadan, ölçmə laboratoriyasından, baş idarədən, girişdən, zavod tədris idarəsindən, tibb məntəqəsindən, yeməxanadan, rabitə və mühafizə qurğularından ibarətdir.

### **3.2. Materialların, yarımfabrikatların, hissələrin və məmulların hərəkət sxemi**

İstehsalat proqramı haqqında bəzi məmullar əldə etdikdən sonra, məmulun hazırlanması texnoloji prosesinin ardıcılığını əsas tutmaqla istehsal sxeminin tərtibinə başlamaq olar. İstehsal sxeminin nümunəsi şəkil 3.1-də göstərilmişdir. İstehsal sxemi materialların, yarımfabrikatların və məmulların hərəkət sxemini qabaqjadan təyin edir [13].

İstehsalın ölçüsündən və sahənin formasından asılı olaraq materialların, yarımfabrikatların və məmulların bir neçə hərəkət sxemi mövjudur. Bunlardan ən çox rast gəlinən sxemləri misal gətirək (şək.3.2).

Düzxətli hərəkətdə binalar bir-birinin ardınca dəmir yoluna paralel, bir, iki və daha çox jərgələrlə yerləşdirilir. Bu sxem böyük yük dövriyyəsi olan iri zavodlarda tətbiq edilir (şək.3.2a).



Şəkil 3.1. Maşınqayırma zavodunun istehsal texnologiya sxemi



- anbarlar: 1-dairəvi meşə materialları; 2-mişar materialları; 3-şixtə və qəlib materialları; 4-alət materialları; 5-metallar; 6-kimyəvi materiallar; 7-yarımfabrikatlar və başqa materiallar; 8-yanajaq; 9-yanajaq materialları; 10-quru mişar materialları; 11-tökmələr; 12-döymələr; 13-hazır materiallar; 14-tullantılar.



- hazırlıq sexləri: 1-meşə doğrama materialları; 2-tökmələr; 3-döymələr; 4-biçmə pəstahlar.



- emal və yığma sexləri: 1-ağaj doğrama; 2-birinji termiki; 3-ağaj emalı; 4-ikinci termiki; 5-mexaniki; 6-qazan-qaynaq, soyuq ştamplama; 7-yığma; 8-rəngləmə; 9-sınaq stansiyası.



- köməkçi sexlər; 1-model; 2-alət; 3-mexaniki-təmir; 4-tikinti-təmir; 5-tara.



- enerj qurğuları: 1-istilik-enerj sexi; 2-qaz-generator stansiyası; 3-mərkəzi qazanxana.

Materialların, yarımfabrikatların zavod daxilində hərəkətinin ən sadə sxemi düzxətli hərəkətdir (şəkil 3.2a). Burada binalar düzbuj aqlı sahədə bir-birinə paralel olan düzxətlər üzrə yerləşirlər.

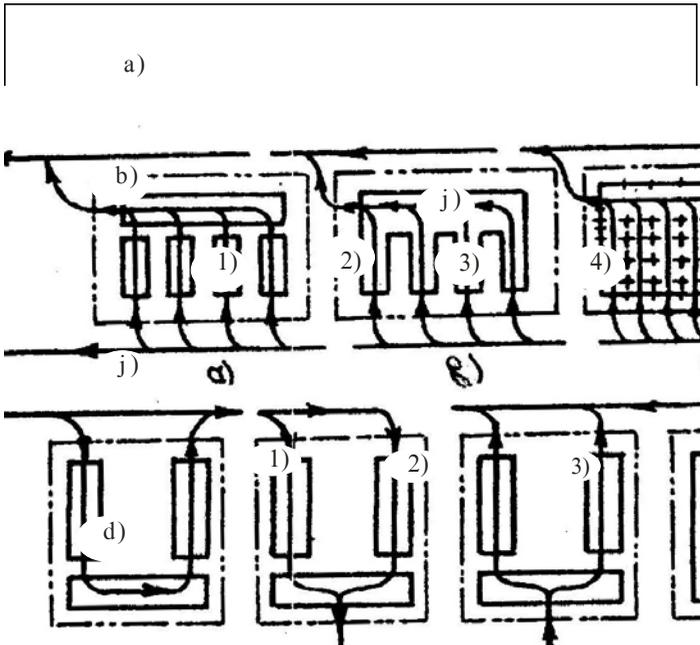
Düzbuj aqlı hərəkətdə sahənin forması düzbuj aqlı olur. Bu halda materialların, yarımfabrikatların, hissələrin və məmulların hərəkəti xeyli asanlaşır (şəkil 3.2.b).

Dairəvi hərəkətdə binalar dairəvi yerləşirlər. Burada sahə uzunluğu boyunca məhdud və formaya kvadrata uyğun gəlir. Bu halda binalar sahənin konturu üzrə kənarları boyunca yerləşdirilir (şəkil 3.2.j).

Sadə jəngəlvari şəklində olan hərəkət qapanmayan konturdan ibarət olur, burada bina İ formasını təşkil edir; emal prosesinə material üç istiqamətdə daxil olur (şəkil 3.2e); 1 sxemi üzrə pəstah emala daxil olur və eyni tərəfdən hazır məmul çıxır. Bu halda emal olunan material iki dəfə düzbuj aq altında istiqamətini dəyişir. 2 sxemi üzrə material bir tərəfdən iki paralel axınla daxil olur, o biri tərəfdən bir

axınla hazır məmul kimi çıxır. 3 sxemi üzrə material bir tərəfdən ümumi axınla daxil olur və sonra emal prosesində iki paralel axın kimi hərəkət edir, hazır məmul o bir tərəfdən iki axınla çıxır.

Bütün hallarda sexlər e1; e2 və e3 sxemlərində (şək.3.2a,b,j) göstərilən kimi ya ayrı-ayrı binalarda, ya da e4 sxemində göstəriləyi kimi İ formasında olan bir ümumi binada yerləşdirilə bilər.



Şəkil 3.2. Materialların, yarımfabrikatların hərəkət sxemləri  
a-düzxətli hərəkət sxemi; b-düzbucaqlı hərəkət sxemi;  
j-dairəvi hərəkət sxemi; e-sadə çəngəlvari hərəkət sxemi;  
d-mürəkkəb çəngəlvari hərəkət sxemi.

Şəkil 3d-də mürəkkəb çəngəlvari hərəkət sxemi göstərilmişdir. Məmulun axını paralel yerləşmiş emal sexlərindən ümumi axınla, birinciyə perpendikulyar yerləşən yığıma sexinə daxil olur (sxem d1). Əgər hazırlıq sexləri emal

sexlərindən əvvəldə eyni istiqamət üzrə yerləşiblərsə, bu halda yığma və emal sexləri bir binada (sxem d2), yaxud d3 sxemində göstəriləyi kimi ayrı-ayrı binalarda yerləşdirilə bilərlər. Şəkil 3.2d-nin 3 sxemində axın üzrə hərəkətdə emal sexləri sütunlar vasitəsilə bir-birindən ayrılırlar, onları paralel və perpendikulyar yerləşdirmək olar, bu binalarda yığma sexləri mövjuddur.

### **3.3. Baş plan nədir?**

Zavodun bütün binaları və qurğularını, relsli və relssiz nəqliyyat yollarını, yeraltı və yerüstü şəbəkələrinin yerləşdirilməsini, onun ərazisinin relyefini və abadlıq yerlərini göstərən j izgiyə zavodun baş planı deyilir.

Sənaye qovşağına daxil olan müəssisələrin baş planı vahid sənaye qovşağının baş planı layihəsi kimi layihələndirilir. Burada ilkin verilənlər kimi aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır: vahid sənaye qovşağının baş planı sxemi; rayonun tikinti üçün seçilmiş sahələrini səjiyyələndirən məlumatlar; layihələndirilən zavodun tərkibi; istehsalın texnolođ sxemi; nəqliyyat növlərilə birlikdə müəssisənin yük axını.

Baş plan layihəsində müəssisənin binalarının və tikililərinin üfüqi və şaquli həlli olmalıdır.

Zavodun baş planının layihələndirilməsində onun tərkibini təyin etdikdən sonra sexlər, bölmələr və xidmət strukturları arasında funksional əlaqələr yaradılır. Bu məsələnin həllini sadələşdirmək üçün istehsalın texnolođ sxemi tərtib edilir (şəkil 3.1.). Sxem məmulun hazırlanmasının istehsal prosesi ardıcılığı haqqında əyani təsəvvür yaradır, zavodun binalarının və tikililərinin rəasional yerləşməsinə kömək edir və onun əsas yükəxını sxemini təyin edir.

### **3.4. Baş planın tərtibinin əsas prinsipləri**

Zavodun baş planının layihələndirilməsində aşağıdakı prinsiplər əsas götürülür: texnolođ prosesin düzaxınlı olması, planlaşdırmanın yığjamlığı, tikinti üçün ərazidən minimum

istifadə edilməsi, kommunikasiyaların qısaltılması. Burada işçilərin çalışdığı ərazidə hərəkətin və əmək şəraitinin təhlükəsizliyi mütləq təmin edilməlidir. Sexlər bir binada yerləşdikdə bu tələblərə daha asan əməl edilir.

Binaları ayrı-ayrı qruplar şəklində, xüsusən, isti emal sexlərini, zərərli istehsal sexlərini və enerj qurğularını uyğun zonalarda jəmləşdirmək əlverişlidir. Belə sexlər zavod ərazisinin baş girəj əyindən uzaqda yerləşdirilməlidir.

Zavodun girəj əyi şəhərə və ya yaşayış məntəqəsinə yönəldilməli və onun yaxınlığında inzibati-ijtimai binalar yerləşdirilməlidir.

İsti sexlər zonasında çubuq, polad, əlvan metaləritmə, dəmirçi-press və termiki sexlər və həmçinin onların xammal anbarları yerləşdirilir. Bu zona zavod ərazisində olan dəmir yoluna yaxın olmalıdır.

Emal sexləri zonasında mexaniki və yığma sexləri, hazır məmul anbarları və dəmir yolu yerləşdirilir.

Ağaj emalı sexləri zonasında ağaj emal edən və tara sexləri, ağaj qurutma yeri və ağaj anbarı yerləşdirilir. Yanğından mühafizə məqsədilə onları isti sexlərdən uzaqda yerləşdirmək lazımdır.

Enerj qurğuları zonasında elektrik stansiyaları, qazanxana, qaz-generator stansiyası, həmçinin onlara qulluq edən yanacaq anbarları yerləşdirilir. Bu qurğularda iş prosesində çoxlu qaz, toz yarandığından, onları digər binalara nisbətən külək tutmayan tərəfdə yerləşdirmək lazımdır.

Ümumzavod qurğuları zonasında inzibati-ijtimai, tədris, mədəni-məişət və təsərrüfat binaları yerləşdirilir. Bu binalar zavodun baş girəj əyində yaxın olmalıdır.

Zavoddaxili yollar istehsal sexləri və anbarları arasında ən qısa və əlverişli əlaqəni təmin etməlidir [1].

Mühəndis-kommunikasiya şəbəkələri layihələndirmə normalarına uyğun yerin altında binalardan müəyyən məsafədə və dərinlikdə onlara paralel yerləşdirilir.

### 3.5. Nəqliyyat yolları və nəqliyyat növləri

Maşınqayırma zavodlarının layihələndirilməsində əsas məsələlərdən biri nəqliyyat yollarının və nəqliyyat növlərinin seçilməsidir. Yüklərin daşınmasına görə zavod nəqliyyatı zavodxarici və zavoddaxili nəqliyyat növlərinə bölünür. Zavoddaxili nəqliyyat özü də sexlərarası və sexlərdaxili nəqliyyata ayrılır.

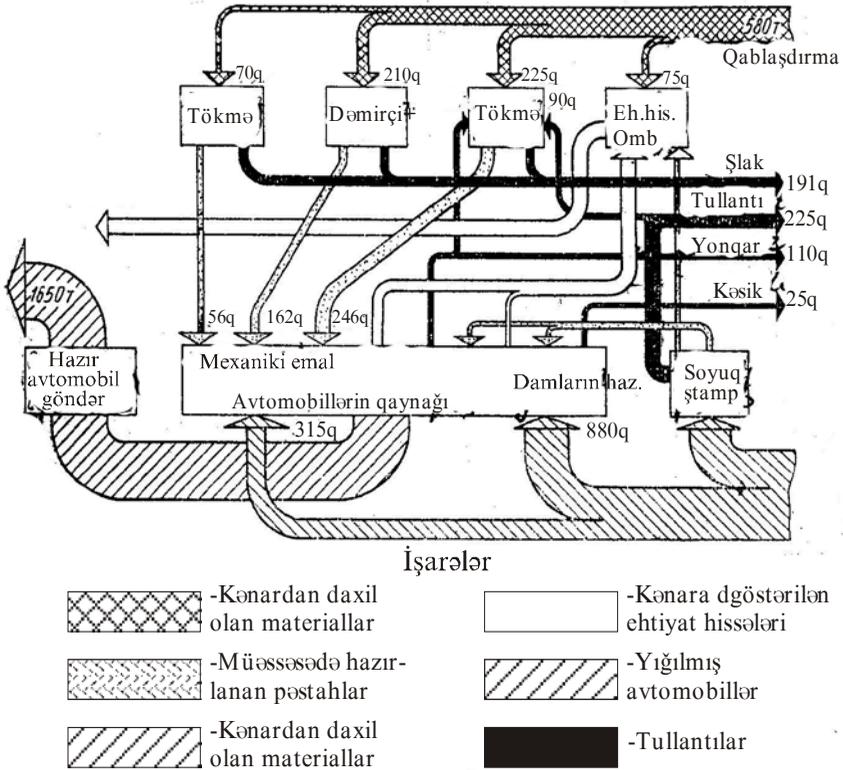
Müəssisəxarici əlaqələr avtomobil, dəmiryolu, su və hava yolları ilə aparıla bilər. Zavoddaxili nəqliyyat layihələndirilməkdə materialın, pəstahların və məmulların anbardan emal və yığma sexlərinə daşınmasının vahid nəqliyyat prosesi nəzərdə tutulmalı, avtomobillərə, avto və elektrik arabajqlarına, elektrotelferlərə və s. üstünlük verilməlidir. Təyin olunmuş materiallardan və məmullardan ibarət olan daimi və böyük miqdarda yükaxınları üçün avtomatik ünvanlı asma konveyer tipli fasiləsiz transportyorlardan, səpələnmiş yüklər üçün isə konveyerlərdən istifadə etmək məsləhətdir [2].

Yük dövriyyəsinin miqdarı müəyyən period ərzində müxtəlif növ daşınan yüklərin miqdarı ilə təyin edilir. Əyani olmaq üçün zavodun əsas yük axınının göstərilən istiqamətini və yüklərin daşınma miqdarını sxem şəklində təsvir etmək. Nümunə üçün şəkil 3.3-də iri avtomobil zavodunun yükaxını sxemi göstərilmişdir. Sexlərin binalarını və tikililəri, qurğuları, yeraltı və yerüstü şəbəkələri, nəqliyyat yükdaşıma yollarını, ərazisinin abadlıq yerlərini əks etdirən şəkil 3.4.-də dəzgahqayırma zavodunun baş planı göstərilmişdir.

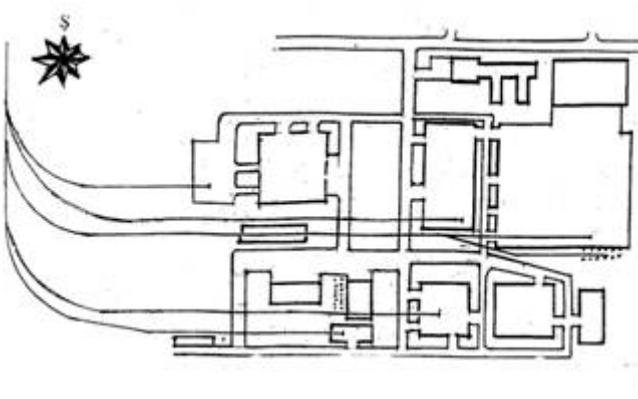
#### Yoxlama suallar

1. Maşınqayırma müəssisələrinin tərkibindən və istehsal tsiklindən asılı olaraq onların hansı növləri mövjuddur?
2. Maşınqayırma müəssisələrinin təsnifatı nədən ibarətdir?
3. Maşınqayırma müəssisəsinin istehsal bölgüsünü söyləyin.
4. Materialların, yarımfabrikatların və məmulların zavod daxilində hərəkət sxemini göstərməklə onları araşdırın.
5. Baş plan nədir?

6. Baş planda nələr öz əksini tapmalıdır?
7. Baş planın tərtibinin əsas prinsipləri?
8. Pəstahların, hissələrin və məmulun düzaxınlığı nə deməkdir?
9. Maşınqayırma zavodların nəqliyyat yolları və nəqliyyat növlərini araşdırın.
10. Zavoddaxili və sexdaxili nəqliyyat növlərini söyləyin və onların tətbiq sahələrini göstərin.



Şəkil 3.3. Avtomobil zavodunun yükaxını sxemi



**İsarələr:**

- |   |                       |   |                          |
|---|-----------------------|---|--------------------------|
|  | Binalar və tikililər; |  | Kranlar üçün estakadalar |
|  | Dəmir yol xətləri;    |  | Avtomobil yolları;       |

*Şəkil 3.4. Dəzgahqayırma zavodunun baş plan sxemi*

#### **4. Renovasiya olunan mexaniki-yığma istehsalına verilən texnolođi tələblər, istehsal proqramı, texnolođi avadanlıqların sayı və tərkibi**

##### **4.1. Renovasiya olunan mexaniki-yığma istehsalına verilən texnolođi tələblər**

Mövcud istehsalın texniki yenidən qurulması ilə yeniləşməsi, yaxud genişləndirilməsilə layihələrin işlənməsində və yeni sexlərin layihələndirilməsində, bir sözlə maşınqayırma istehsalının renovasiyasında istehsalın yüksək texniki-iqtisadi göstərijiləri təmin edilir. Burada istismara verilən renovasiya olunmuş istehsalın avtomatlaşdırma səviyyəsi, buraxılan məhsulun keyfiyyəti və maya dəyəri, işçilərin əmək şəraiti və başqa göstərijiləri analođ qabaqjıl xarici istehsalın müvafiq göstərijilərindən geri qalmaması əsas şərt kimi qəbul edilir.

İstənilən istehsalın əsasını texnolođi proseslər müəyyənləşdirir. İstehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması daha çox mexaniki-yığma istehsalına xarakterikdir, ona görə də emalın, yaxud yığmanın avtomatlaşdırılması üçün avadanlıqların və texniki vasitələrin uzlaşması istehsal prosesinin vahid avtomatlaşdırılmış texnolođi avadanlıqlar sistemini təşkil edir.

Məsələn, RPİ dəzgahlarını ÇİS sisteminə daxil etdikdə onların yüklənməsi və boşaldılması üçün sənaye robotlarından istifadə edilir ki, bu da texnolođi proseslərin avtomatlaşdırılması üçün şərait yaradır. RPİ dəzgahlarında avtomatlaşdırılmış informasiya diaqnostika sistemindən istifadə edilməsində yüksək səviyyəli EHM-ə əvvəldən işlənmiş yaddaş qurğusuna prosesdən gələn informasiyalar verilməlidir [6].

Analodı avadanlığın xarakteri və tərkibi əsasən istehsal

növü ilə təyin edilir. Fərdi istehsal hazırlanan məmulların geniş çeşidi və kiçik buraxılışı ilə səjiyyəyə malikdir. Fərdi istehsal, bir qayda olaraq, məmulların təjrübə istehsalı olur və onlar əsasən universal dəzğahlarda hazırlanırlar.

Seriyalı istehsal periodik təkrar olunan dəstələrlə və nisbətən böyük həjmlərlə, məmulların müəyyən məhdud çeşidlərlə səjiyyəyə malikdir. Seriyalı istehsalda istehsal olunan məmulların 75-80%-i buraxılır. Seriyalı istehsal dəstədə olan məmulların sayından, yaxud onların təkrarlanması intensivliyindən asılı olaraq, şərti qəbul edilməklə kiçik seriyaya, orta seriyaya və iri seriyaya bölünür.

Seriyalı istehsalın məhsulları dəzğahlardan, kompressorlardan, xüsusi maşınlardan və ümumi bazada müxtəlif modifikasiyada buraxılan məmullardan ibarətdir.

Kütləvi istehsal tamamilə məhdud çeşidlə və uzun müddətdə fasiləsiz buraxılan məmulun böyük həjmi ilə səjiyyəyə malikdir. Maşınqayırmada kütləvi istehsalın məhsulu avtomobillər, traktorlar, soyuducular və çoxlu miqdarda buraxılan başqa məmullardır.

Hər bir istehsal seriyalıq əmsali ilə fərqlənir. Seriyalıq əmsali müxtəlif əməliyyatların bir işçi yerində yerinə yetirilməsi ilə xarakterizə olunur [17].

$$K_s = \frac{n}{N}$$

Burada, n-sahədə, xətdə, yaxud sexdə bir ayda yerinə yetirilən əməliyyatların sayı;

N-sahədə, xətdə yaxud sexdə olan iş yerlərinin sayıdır.

Fərdi istehsal üçün  $K_s > 40$ ;

kiçik seriyalı istehsal üçün  $20 < K_s < 40$ ;

orta seriyalı istehsal üçün  $10 < K_s < 20$ ;

iri seriyalı istehsal üçün  $1 < K_s < 10$ ;  
 kütləvi istehsal üçün  $K_s = 1$  qəbul edilir.

Bir sex daxilində texnoloji proseslərinin əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi müddətindən asılı olaraq müxtəlif istehsal növləri mövcud ola bilər. Bu onunla əlaqədardır ki, məmulun baza hissələrinin hazırlanmasına, fırlanma səthli hissələrə nisbətən 10 dəfələrlə çox vaxt sərf olunur. Buna görə də sexin, yaxud, zavodun istehsal növü bütövlüklə ən çox işçi yeri ilə səjiyyələndirən istehsal növündən asılı olaraq təyin edilir.

Layihələndirmənin ilk mərhələlərində istehsal növünü təqribi olaraq hazırlanan hissələrin buraxılış proqramından və kütləsindən asılı olaraq jədvəl 4.1 üzrə təyin etmək olar. Sonra isə layihənin texnoloji işlərini yerinə yetirdikjə istehsal növünü dəqiqləşdirmək mümkündür [19].

#### 4.1. İstehsal növünü ilkin təyin etmək üçün təqribi məlumatlar

İstehsal	Bir ölçü tipindən olan hissələrin illik sayı		
	Ağır (kütləsi 100 kq-dan artıq)	Orta (kütləsi 100 kq-a qədər)	Yüngül (kütləsi 10 kq-a qədər)
Fərdi	5-ə qədər	10-a qədər	100-ə qədər
Kiçik seriyalı	5-100	10-200	100-500
Orta seriyalı	100-300	200-500	500-5000
İri seriyalı	300-1000	500-5000	5000-50000
Kütləvi	1000-dən artıq	5000-dən artıq	50000-dən artıq

Bunu bilmək lazımdır ki, istehsalın növlər üzrə bölgüsü şərtidir, çünki ÇİS-in geniş inkişafı ilə əlaqədar müxtəlif növ istehsal avadanlıqları arasındakı kəskin fərq vaxt keçdikjə silinməkdədir. Hətta kütləvi istehsalat indiki vaxtda çoxçeşidli ola bilər, bu da avadanlığın başqa məmulların hazırlanması üçün tez sazlanmasının mümkünüyündən irəli gəlir. Əgər avtomobil zavodları əvvəllər on illər ərzində eyni model avtomobillər buraxırdılarsa, lakin məsələn, Mercedes, VAZ və başqa zavodlar indi kütləvi istehsal şəraitində il ərzində bir neçə model avtomobillər buraxmağa qadirdirlər.

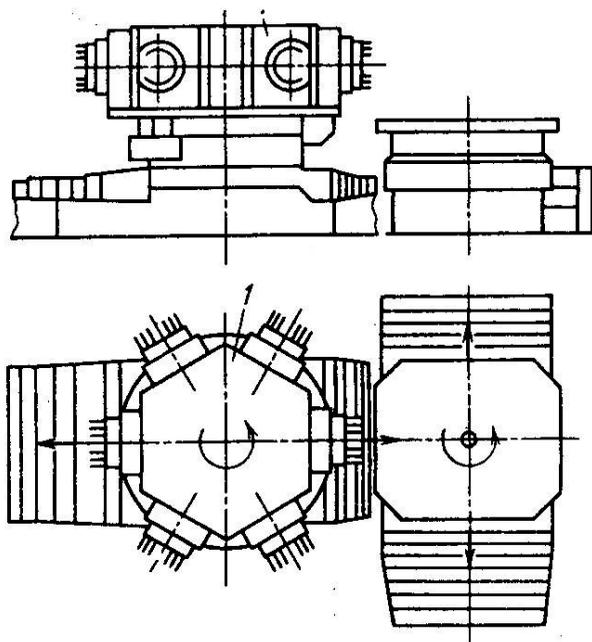
Mexaniki-yığıma istehsalının müasir sexlərində texnoloji avadanlığın tərkibini seçərkən maşın istehsalı texnologiyasının aşağıdakı əsas əhəmələrini nəzərə almaq lazımdır: texnoloji proseslərin intensivləşdirilməsini; maşının hissələrinin emalı və yığılma keyfiyyətinin yüksəldilməsini; istehsal proseslərinin kompleks avtomatlaşdırılmasını; əmək məhsuldarlığının və istehsalın rentabelliyyətin artırılmasını.

İstehsal proseslərinin intensivləşdirilməsi paralel və paralel-ardıcıl emal və yığıma sxemlərindən, eyni zamanda bir və bir neçə mövqedə çoxalətli emalı reallaşdıran avadanlıqların yaradılmasından ibarətdir.

Kütləvi və iriseriyalı istehsalda intensiv texnologiyanın ən çox geniş tətbiqi aqreqat və avtomatik xəttlərdən və onlardan təşkil olunmuş avadanlıqların istifadə olunması ilə öz əksini tapır. Müasir kütləvi istehsal tez-tez dəyişikliklər ilə xarakterizə olunduğundan dəzqahlar və avtomatik xəttlər məmulun konstruktiv parametrlərinin dəyişməsində çevikliyə malik olmalıdır. Şəkil 4.1-də aqreqat dəzqahının 1 başlığının dönməsilə başqa hissənin emal olunmasına keçməsinin mümkünüyü göstərilmişdir.

Əhəməvi bir və çoxşpindelli avtomatların əsas

çatışmayan jəhətləri onların sazlanması mürəkkəb olmasından və sazlamaya çox vaxt sərf edilməsindən ibarətdir. Son zamanlarda onların idarəsinin rəqəmli proqramlara aparılması avtomotların nəinki çevik, kütləvi, hətta seriyalı istehsal şəraitində effektiv tətbiq olunmasına imkan yaradır.



*Şəkil 4.1. Revolver başlıqlı aqreqat dəzgahının sxemi*

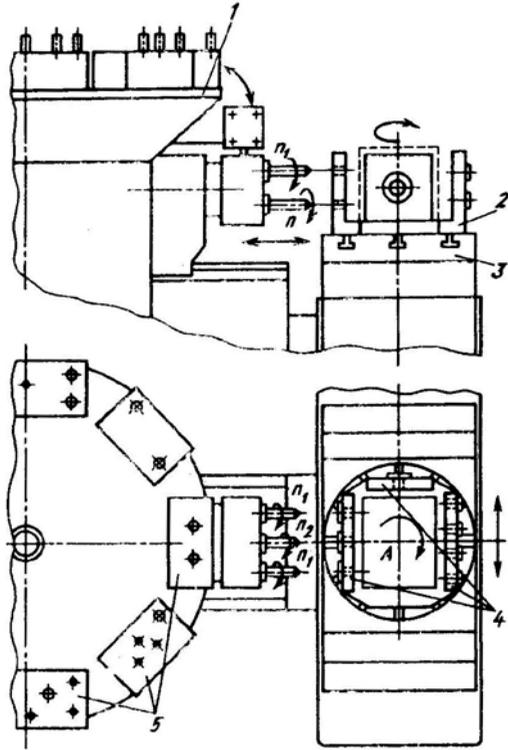
Yüksək məhsuldarlıqlı kəşijli alətlərin istifadə edilməsi hesabına kəsmə reçimlərinin intensivləşdirilməsi emal effektivliyini artırır. İfrat bərklikli material alətlərilə təmiz yonmanın, emal dəqiqliyinin yüksəldilməsi təmin edilir.

Seriyalı istehsal şəraitində paralel yaxud paralel-ardıjıl texnoloji keçidlərin konsentrasiyası hesabına intensiv texno-

logiyadan istifadə edilməsi sazlama vaxtının azaldılmasını xeyli məhdudlaşdırır. Alət maqazinlərilə təj hiz olunan müasir RPİ dəzgahlarının geniş istifadəsi köməkçi vaxtın kəskin azalması hesabına emal prosesinin xeyli intensivləşməsinə təmin edir (3-4 dəfə).

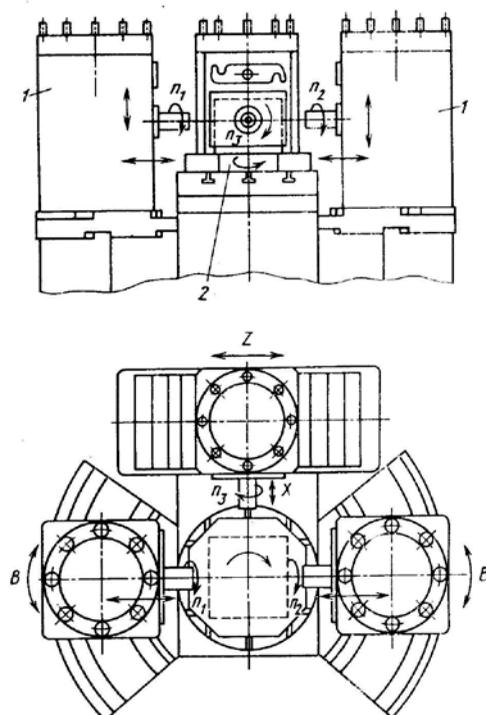
Dəzgahların sonrakı layihələndirmələri səthlərin paralel emalı üçün çoxalətli RPİ dəzgahlarının yaranmasını təmin etdi. Məsələn 17A20PF-40 modelli dəzgahı bir-birindən asılı olmayan revolver başlıqları ilə təmin edilib, bu da valların, flanserlərin və başqa hissələrin paralel emalını təmin edir. Buna oxşar dəzgahların geniş texnoloji imkanları kiçik, orta və iri seriyalı istehsalda onların istifadəsinin səmərəliliyini artırır. Xüsusi aqreqat dəzgahlarında çoxşpindelli emal kütəvi və iri seriyalı istehsalda müvəffəqiyyətlə istifadə edilir. Burada bir neçə pəstahların eyni zamanda emalı (paralel sxem), yaxud, bir pəstahın bir neçə səthlərinin ardıcıl emalı aparılır. Oxşar emal prinsiplər orta seriyalı istehsalda təkrar sazlanan RPİ dəzgahlardan istifadə edilməklə reallaşmış (şəkil 4.2 və 4.3).

Dəyişən çoxşpindelli başlıqlı təkrar sazlanan XPA 4 RPİ dəzgahı qüvvə başlığından (şəkil 4.2), şpindel başlıqları 5 ilə təj hiz olunan maqazindən 1, başlığı dəyişən manipulyatordan ibarətdir. Pəstah bir və bir neçə tərəfdən emal edilə bilər. Bunun üçün stolda 3 dönmə və uzununa hərəkət qurğuları nəzərdə tutulmuşdur. Alətləri yönəltmək üçün qovşağ 4 tərtibat-peykə 2 yerləşdirilmişdir.



*Şəkil 4.2. Çoxşpidelli başlıqları avtomatik dəyişilən XPA4  
modellə RPİ təkrar sazlanan dəzgahın sxemi  
1-dəyişilən şpindel qutuları maqazini; 2-tərtibat-peyk;  
3-dönmə stolu; 4-alətləri yönəldən qovşaqlar;  
5-dəyişilən şpindel qutuları.*

Seriyalı istehsalda çoxtərəfli emal üçün RPİ aqrebat dəzgahları perspektiv hesab edilir. Bu dəzgahlardan biri AQP 630-400 şəkil 4.3-də göstərilib. Dəzgahda gövdə hissələr eyni zamanda üz tərəfdən emal edilir. Hər şpindel ayrıja başlıqda yerləşdirilib, Z və U koordinatları üzrə hərəkət edirlər. Mərkəzi dayaq X koordinatı üzrə yan dayaqqlar isə dairəvi istiqamətə hərəkət alırlar (hərəkət B).



*Şəkil 4.3. Aqreqat prinsipi üzrə tərtib edilmiş  
AQP 630-400 modeli RPİ üç tərəfli dəzgahın sxemi  
1-dayaqlar; 2-tərtibat-peyk*

Sexin avadanlıq heyətinin seçilməsində əsas meyar illik buraxılış üzrə  $C_g$  minimal gətirilmiş xərc lərdir:

$$C_g = C + E_n \cdot K$$

burada,  $J$  -illik buraxılış üzrə maya dəyər;  $E_n$ -kapital qoyuluşların səmərəli normativ əmsalı;  $K$ -illik həjm üzrə hesablanmış kapital qoyuluşu olmaqla, avadanlığın, alətin, binanın maya dəyərini, bitməmiş istehsalın, yaşayış və mədəni-məişət tikintilərinin dəyərini göstərir.

## 4.2. Mexaniki-yığıma sexlərində çevik istehsal sistemlərinin (ÇİS) təsnifatı

Avtomatlaşdırılmış istehsalın inkişafı maşınqayırmanın müasir ənənələri ilə xarakterizə olunan çox çeşidli seriyalı istehsalın xüsusi çəkisinin artırılması, kütləvi istehsal şəraitində məmulun buraxılış vaxtının azaldılması, çevik istehsal sistemlərinin (ÇİS) yaradılması və tətbiqi üçün şərait yaratdı [6].

ÇİS- robotlaşdırılmış texnoloji komplekslərin (RTK), çevik istehsal modullarını (ÇİM), verilmiş vaxt ərzində avtomatik rejimdə fəaliyyətinin təminat sistemlərinin və texnoloji avadanlıqların ayrı-ayrı vahidlərinin, müxtəlif çeşidlərdə məmulun istehsalında avtomatik təkrar sazlanma xassəsinə malik olan RPI avadanlıqların müxtəlif əlaqələrinin toplusudur.

ÇİS-nin əsas təsnifat əlamətləri onun strukturunun miqyasından, istifadə əhatəsindən və texniki səviyyəsindən (çeviklik, avtomatlaşdırma dərəcəsi, məhsuldarlığın artımı) ibarətdir.

Təşkilatı əlamətlərinə görə ÇİS, çevik avtomatlaşdırılmış xəttə (ÇAX), çevik avtomatlaşdırılmış sahəyə (ÇASa), çevik avtomatlaşdırılmış sexə (ÇAS), çevik avtomatlaşdırılmış zavoda (ÇAZ) ayrılır.

ÇİM- texnoloji avadanlıq vahidlərindən və proqramla idarə olunan avtomatlaşdırılmış qurğulardan, texnoloji prosesləri avtomatlaşdıran vasitələrdən (yükləmə və boşaltma qurğulardan) və s. ibarət olub, ayrıca fəaliyyət göstərməklə, yüksək sistemlərə daxil ola bilər.

ÇAX və ÇASa bir neçə ÇİM avtomatlaşdırılmış idarə sistemlərinin birləşməsindən yaranır. ÇAX-da avadanlıqlar texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsi ardıcılığını üzrə yerləşirlər, ÇASa-da isə istifadə olunan avadanlıqların ardıcılığının dəyişilməsi imkanı nəzərdə tutulub.

ÇAS çevik istehsal sistemi olub, ÇAX və ÇASa ilə müxtəlif əlaqəli birləşmələrdən əmələ gəlməklə, verilən

çeşidli məmulların müxtəlif sexlərdə (mexaniki emal, yığma, termiki və s.) hazırlanması üçün nəzərdə tutulub.

ÇAZ müxtəlif təyinatlı ÇAS birliyindən ibarətdir. ÇİS avtomatlaşdırma dərəcələrinə görə çevik istehsal kompleksinə (ÇİK) və çevik avtomatlaşdırılmış istehsala (ÇAİ) bölünürlər.

ÇİK ÇİS kimi təyin olunur, bir neçə ÇİM-lə birləşmiş avtomatik idarə sistemindən və avtomatlaşdırılmış nəqliyyat-anbar sistemindən, verilmiş vaxt intervalı müddətində ayrıja fəaliyyət göstərən və daha yüksək avtomatlaşdırma sisteminə daxilolma imkanına malik olan sistemlərdən ibarətdir.

ÇAİ bir və bir neçə ÇİK, avtomatlaşdırılmış idarə sistemləri birliyindən və nəqliyyat-anbar sistemlərindən ibarət olmaqla ÇİK-lə təyin edilir.

Robotlaşdırılmış texnoloji kompleks (RTK) vahid texnoloji avadanlıqlar, istehsalat robot və təjhizat vasitələri toplusundan ibarət olub, ayrıja fəaliyyət göstərən çoxtərəfli hərəkət tsikllərini yerinə yetirir[16].

#### ***Göstərilənlərdən əlavə:***

1. RTK ÇİS müxtəlif təyinatlı işlərin yerinə yetirməsini nəzərdə tutmaqla, avtomatlaşdırılmış təkrar sazlama sisteminə daxil elilmə imkanına malik olmalıdır;

2. Texnoloji avadanlıq əvəzinə istehsalat robotu fəaliyyət göstərə bilər;

3. RTK-nın təjhizat vasitələri: toplayıcı, yönəltmə, istehsal obyektlərinin fəaliyyətini təmin etməklə obyektləri ədədi şəkildə ötürən qurğulardan ibarət ola bilər.

ÇİS fəaliyyətinin təminat sistemi ümumi şəkildə avtomatlaşdırılmış qarşılıqlı əlaqəli sistemlərin, məmulun layihələndirilməsini, onların istehsala hazırlanma texnologiyasının EHM köməyiylə çevik istehsal sistemində idarə olunmasını və istehsal əşyalarının və texnoloji təjhizatın avtomatik işini təmin edir.

Öz növbəsində istehsal kompleksi istehsal sistemini, isteh-

salın fəaliyyətinin təmin olunma sistemini (FTS) özündə birləşdirir. ÇİS-də FTS istehsal məmulunun texnoloji hazırlığını, EHM-in köməyi ilə ÇİS-in idarəsini, istehsal obyektlərinin avtomatik hərəkətlərini və texnoloji təchizatları təmin edən qarşılıqlı əlaqədə olan sistemlərin toplusudur.

Ümumi şəkildə FTS heyətinə daxildir:

- avtomatlaşdırılmış nəqliyyat və nəqliyyat-anbar sistemi (ANAS);

- alət təminatının avtomatlaşdırılmış sistemi (ATAS);

- avtomatlaşdırılmış nəzarət sistemi (ANS);

- tullantıların avtomatlaşdırılmış kənarətmə sistemi (TAKS);

- avadanlığın profilaktikasının və təmirinin təminat sistemi (PTS);

- texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmış idarə sistemləri (TPAİS);

- avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri (ALS);

- istehsalın hazırlığının avtomatlaşdırılmış texnoloji sistemi (İHATS);

- avtomatik idarə sistemi (AİS ÇİS).

Elementlərin qarşılıqlı sistemləri alətlərin nəql edilməsini, toplanmasını, alətlərin dəyişdirilməsi və keyfiyyətə nəzarət qurğularını birləşdirməklə alətin hazırlığını, saxlanılmasını, avtomatik yerləşdirilməsini və əvəz olunmasını təmin edir.

Çeviklik üzrə ÇİS aşağıdakı sistemlərə bölünür:

a) yüksək çeviklik - burada bir modula düşən məmulun çeşidi 100 addan artıq ola bilər. Yeni hissənin emalı üçün saxlamada vaxt itkisi qrup daxilində səmərəli vaxt fondunun 10%-dən artıq olmur;

b) orta çeviklik - bir modula düşən məmulun çeşidi 20÷100 adda olur; saxlamada vaxt itkisi – 20%-dən artıq olmur;

j) kiçik çeviklik - çeşid 20 adda; saxlamada vaxt itkisi – 20%-dən artıqdır.

Avtomatlaşdırma dərəcəsi üzrə ÇİS aşağıdakı sistemlərə bölünür:

1. yüksək (ali) dərəcə - 3 növbəli iş rejimində avtomatik idarə;

2. orta dərəcə - çoxdəzğahlı xidmətdə (çoxdəzğahlıq əmsalı 2-dən artıqdır) fasiləsiz avtomatlaşdırılmış idarə;

3. kiçik dərəcə - çoxdəzğahlıq əmsalı 2-dən kiçikdir.

Mexaniki emal sahəsinin ixtisaslaşmasının iki formasına uyğun: texnoloji və əşya – ÇİS yaradılmasının iki istiqaməti mümkündür.

Birinci istiqamət ayrı-ayrı əməliyyatların avtomatlaşdırılmasını və ÇİS əməliyyatlarının (torna, frezləmə, paradaqlama və s.) yaranmasını əhatə edir.

İkinci istiqamət müəyyən sinif hissələrin emalı texnoloji proseslərinin kompleks avtomatlaşdırılması ilə səjiyyəkdir. Bu tez sazlama şəraitində ÇİS əməliyyatlarının səmərəliliyi ilə müqayisədə nisbətən böyük nəticələr təmin edir. ÇİS təşkilinin əsası avadanlığın minimal dayanmalarını təmin edən qrup texnologiyasıdır. Bu halda bir məmulun yaxud bir neçə məmulun müxtəlif oxşar hissələrinin texnoloji əməliyyatları yerinə yetirilir.

Bunun üçün əvvəldən konstruktiv-texnoloji əlamətlər üzrə məmulun bütün hissələrinin təsnifatı aparılır. Bundan sonra alət təjizatı, sazlamalar və avadanlığın istifadəsinin ümumiləşmiş əlaməti üzrə hissələr qruplarında birləşirlər. Daha sonra ümumi texnoloji proses üzrə istənilən qrup hissələrin sahədə emalını təmin edən qrup texnoloji proseslər işlənir.

Grup texnologiyanın prinsiplərinə uyğun hissələri hazırlamaq üçün ÇİS yaradılır. Bu hissələr aşağıdakı tipdə ola bilərlər:

fırlanma səthli hissələr tipi (vallar, flaneslər, oymaqlar, dişli çarxlar və s.);

gövdə hissələri, kəmərlər və linglər;

müstəvi hissələri (lövhələr, qapaqlar, yastı linglər, panellər və s.);

yuxarıda qeyd edilən qruplara daxil olan hissələrdən təşkil edilən qarışıq qrup hissələri.

Əgər avtomatlaşdırılmış sahədə hissələrin tam hazırlanması həyata keçirilirsə ÇİS-in üstünlüyü bütünlüklə reallaşır. Lakin ÇİS-də bəzi ÇİM-in olmaması çevik istehsal sistemlə-

rində müəyyən əməliyyatların yerinə yetirilməsinə maneə və daha aşağı səviyyəli avtomatlaşdırmanın aparılmasına gətirib çıxarır ki, bu da ÇİS-in səmərəliyini aşağı salır [9].

Hal-hazırda mexaniki emalda ÇİS-in üç növ həlli mövjuddur:

1. Zavodlarda istifadə olunan, seriya ilə buraxılan RPI dəzgahlarından çevik sahələrin və xətlərin yaradılması. Burada sahələr avtomatik nəqliyyat sistemlərilə, anbarlarla, dəzgahlar isə avtomatik yükləmə qurğuları ilə tamamlanırlar. Buna oxşar ÇİS RPI dəzgahlarından çox istifadəsi olan və nisbətən güclü hesablama mərkəzləri mövjud zavodlarda tətbiq edilir;

2. Dəzgaqayırma elmi-tədqiqat institutlarının və konstruktor bürolarının layihələri əsasında ÇİM-in seriyalı buraxılışının tipik həlləri bazasında xətlər və sahələr yaradılır;

3. Aqreqat prinsipi ilə layihələndirilən avadanlıqların (çoxmövqəli çoxməqsədli dəzgahlar, çoxspindel başlıqlı ÇİM və s.) yeni mütərəqqi həllərinin istifadəsilə xüsusi layihələr bazasında ÇİS yaradılır;

Birinci növ həll istehsalın təkmilləşdirilməsi və yenidən qurulması ilə səjiyyəvidir, ikinci və üçüncü növ həllər istehsalın köklü yeniləşdirilməsi prinsipinə uyğun gəlir.

ÇİS yüksək dəyəərə malik olduğundan, avadanlığın tərkibini seçərkən istehsal sisteminin rasionall avtomatlaşdırma dərəcəsinə nəzərə almaq lazımdır.

ÇİS yüksək çevikli azməhsuldarlıqlı RPI dəzgahlarına və yüksək məhsuldarlığa, aşağı çevikliyə malik olan kütləvi istehsalın avtomatik xətlərinə nəzərən aralıq vəziyyəti tutur. Xüsusi xətlər nəqliyyat sistemləri ilə təj hiz olunmuş çoxmövqəli RPI aqreqat dəzgahlarından ibarət olan iriseriyalı istehsalın komplekslərini özündə birləşdirir.

### **4.3. ÇİS dəzgaq sistemi**

Müasir maşınqayırmanın təqribən dördə üç hissəsi ortaserialı və kiçikserialı istehsal xarakterinə malikdir. Maşınların çeşidləri sürətlə təzələnir, onların mürəkkəbliyi və dəqiqliyi

eyni vaxtda yüksəlir. Bütün bunlar müəssisələrin renovasiyasının sürətləndirməsinin (istehsalın operativ yeniləndirilməsinin) vacibliyinə gətirib çıxarır. Təşkilatı-texniki vasitələr, kütləvi birçəşidli istehsal səviyyəsinin səmərəliliyi məmul istehsalının yeniləşməsi üçün maneə yaradır. Buna görə də yüksək əmək məhsuldarlığına malik olan tez yenidən-sazlanan istehsalın yaradılması vacib məsələlərdən biridir [25].

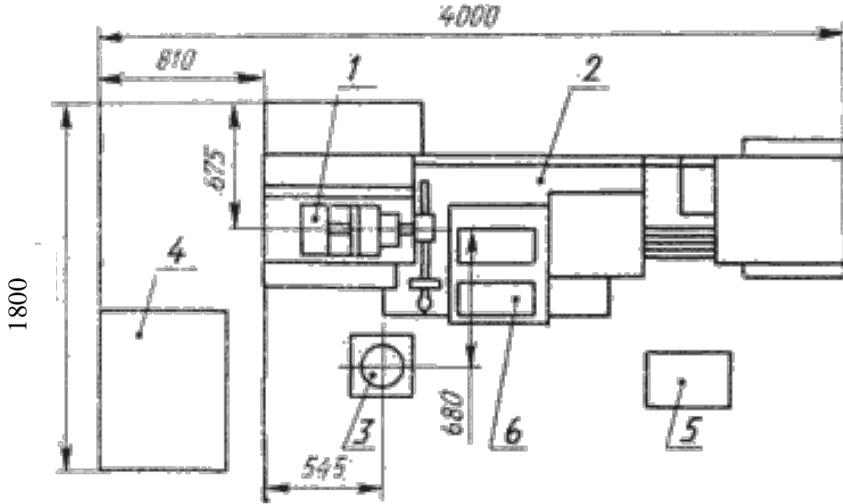
Dəzgah sistemi- bir və bir neçə oxşar pəstahların və geniş pəstah çeşidlərinin müxtəlif marşrut texnologiyaları əsasında emal üçün nəzərdə tutulan dəzgahların və köməkçi avadanlıqlarının idarə olunma toplusudur. Avtomatik dəzgah sistemləri insan olmadan və insanın iştirakı ilə fəaliyyət göstərə bilirlər.

#### **4.3.1. Avtomatlaşdırılmış torna qrupu dəzgahlar kompleksi**

Emal olunan hissələrin geniş çeşidli olması nəticəsində ÇİS-in universallığı mərkəz-patron RPİ torna dəzgahlarının tətbiqi ilə artır, lakin eyni zamanda ÇİS-in qabaritləri və nəticə etibarilə istehsal sahələri artır.

ÇİS-in araşdırılmasından belə nəticəyə gəlmək olar: buraxılış dəstələrinin miqdarı az, məmulların çeşidləri çox olarsa, seriyalıq kiçilir və patron-mərkəz torna dəzgahlarının tətbiqi səmərəli olur.

M01İ611- “Ritm” (şək. 4.4) modeli RTK- ilə təj hiz olmuş dəzgahda pəstahların çəkisi 0,1 kq-a qədər olan fırlanma səthli ədədi hissələr emal etmək üçün nəzərdə tutulub. İİ611PMF3 modeli RPİ torna vintkəsən dəzgahının şpindel aşığına qapağında yerləşən “Ritm-01-08” modeli sənaye robotu (SR) vibrobunkerin ötürmə mövqeyində yerləşən pəstahların dəzgaha yüklənməsini yerinə yetirir. Emal olunan hissələri sənaye robotu dəzgahdan çıxardır və hazır hissələr ümumi nov vasitəsilə taraya yığılır.



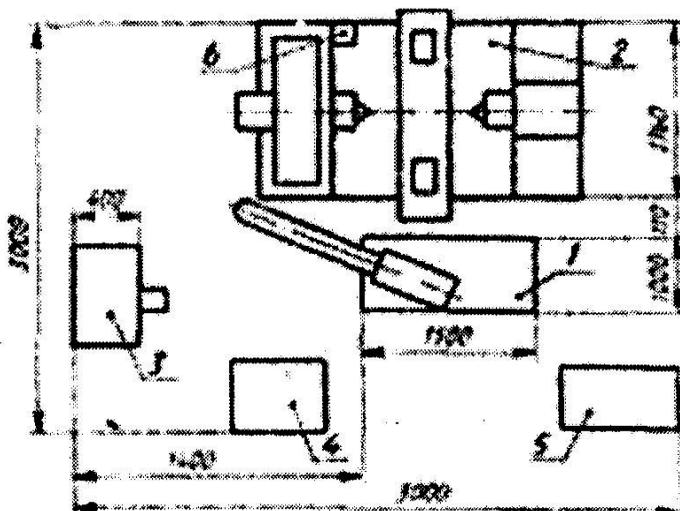
*Şəkil 4.4. İriseriyalı istehsalda fırlanma səthli kiçik hissələrin emalı üçün M01İ611 “Ritm” modelli RTK.*

- 1- SR “Ritm-01-08” –1 ədəd;
- 2- 1İ611PMF3 modelli RPİ torna vintkəsən dəzgahı –1 ədəd;
- 3- vibrobunker –1 ədəd;
- 4- RPİ dəzgahının qurğusu –1 ədəd;
- 5- AJ -2611 tipli SR RPİ qurğusu –1 ədəd;
- 6- tara –1 ədəd.

Kütlesi 5 kq-a qədər ədədi pəstahlardan uzun val tipli hissələrin torna emalı üçün 1708 modelli çoxkəskili dəzgah-yarımavtomatdan, pəstahları ədədi şəkildə vermək üçün avtomatik yükləmə sistemlərindən və SR4 sənaye robotundan təşkil olunmuş 1708 PR4 modelli RTK sistemindən istifadə edilir (Şəkil 4.5).

SR kompleksin tərkibində aşağıdakı əməliyyatları yerinə yetirir: dəzgahın yüklənməsini və boşaldılmasını, hissələ-

rin taraya tullanmasını, dəzğahın avtomatik iş tsiklinə keçməsini. Dəzğahdan yonqarı kənar etmək üçün avtomatik konveyer nəzərdə tutulub.



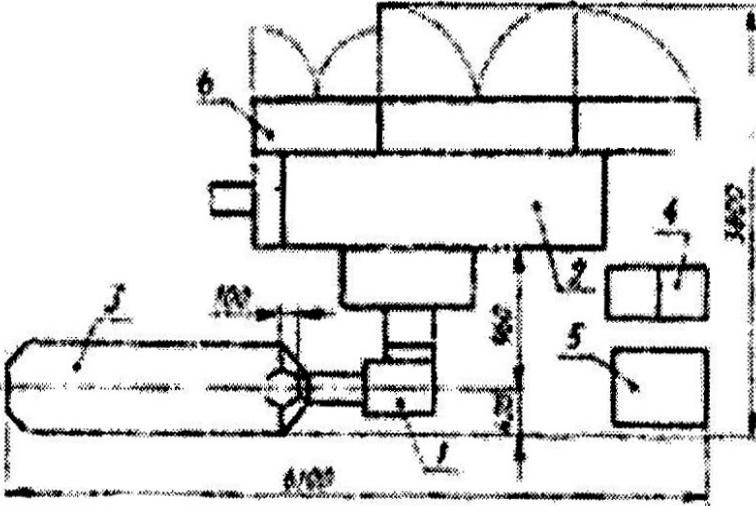
*Şəkil 4.5. Uzun pilləli valların iriseriyalı istehsalda emalı üçün 1708 PR4 modeli RTK.*

- 1-SR4 modeli sənaye robotu –1 ədəd;*
- 2-1708 (1A720; 1716TS yaxud 1716F3) modeli torna çoxkəskili yarımavtomat –1 ədəd;*
- 3-takt stolu –1 ədəd;*
- 3-tara –1 ədəd;*
- 4-SR idarə pultu –1 ədəd;*
- 5-Yonqarı uzaqlaşdırmaq üçün qurğu –1 ədəd.*

16K20F3 dəzğahında yerləşdirilmiş M10P6.01 modeli sənaye kompleksin (SK) heyətində aşağıdakı əməliyyatlar yerinə yetirilir: J T220 modeli takt stolunun müəyyən mövqeyindən pəstahın çıxardılmasını və emal olunmuş

hissəsinin takt stolunun eyni mövqeyinə qaytarılmasını. Pəstahın takt stolunun hərəkət edən platformasında yönəldilmiş vəziyyətdə yerləşdirilməsi xüsusi tərtibat vasitəsilə həyata keçirilir.

SR pəstahın növündən asılı olaraq müxtəlif tipli tutqajlarla təj hiz olunur (Şəkil 4.6).



Şəkil 4.6. Fırlanma səthli hissələrin seriyalı və kiçik seriyalı istehsalda ikitərəfli emalı üçün M10P62.10 modelli RTK.

1-M10P62.10 modelli SR –1 ədəd;

2-16K20AF3 modelli RPİ torna dəzgahı –1 ədəd;

3-J T220 takt stolu –1 ədəd;

4-Kontur –1 tipli RPİ SR –1 ədəd;

5-2F22 modelli RPİ qurğusu –1 ədəd;

6-elektroşkaf –1 ədəd.

### **4.3.2. Gövdə və müstəvi hissələrin emalı üçün avtomatlaşdırılmış dəzqahlar kompleksi**

Gövdə və müstəvi hissələr üçün emal edən mərkəzlər və onların əsasında yaradılmış modullardan istifadə edilir.

Sadə ÇİM bir yaxud iki alət maqazinlərindən ibarət olan, emal edən mərkəzlərdən təşkil olunurlar. Dəzqahda iki işçi stol nəzərdə tutulub. Pəstah stolun üzərinə əl ilə qoyulur, bu vaxt o biri stolda emal aparılır.

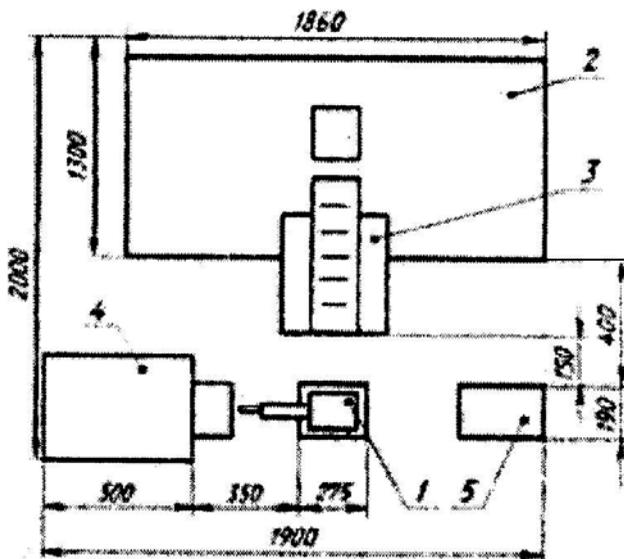
Daha müasir ÇİM bir, yaxud, iki maqazindən və topla-yijılardan ibarət olan emal edən mərkəzdir.

Gövdə hissələrinin hazırlanmasının xarakterik xüsusi-yəti onların kiçik seriyalı və bəzən fərdi istehsalda yerinə ye-tirilməsidir. Bununla əlaqədar olaraq gövdə hissələrinin me-xaniki emal istehsalında ÇİM, ÇAS və ÇAX bazasında kompleks avtomatlaşdırma ən böyük səmərə verir.

Müstəvi, bir neçə prizmatik və başqa mürəkkəb formalı hissələrin mexaniki emalında frezləmə, burğulama - içyo-nuş, dişemalı, yivfrezləmə, elektrofiziki, elektromexaniki və başqa dəzqahların bazasında RTK-dən istifadə olunur. Be-ləliklə, maşınqayırmada geniş istifadə olunan universal dəz-qahların ÇİS daxil olması ilə əlavə avtomatlaşdırma imkanı yaranır.

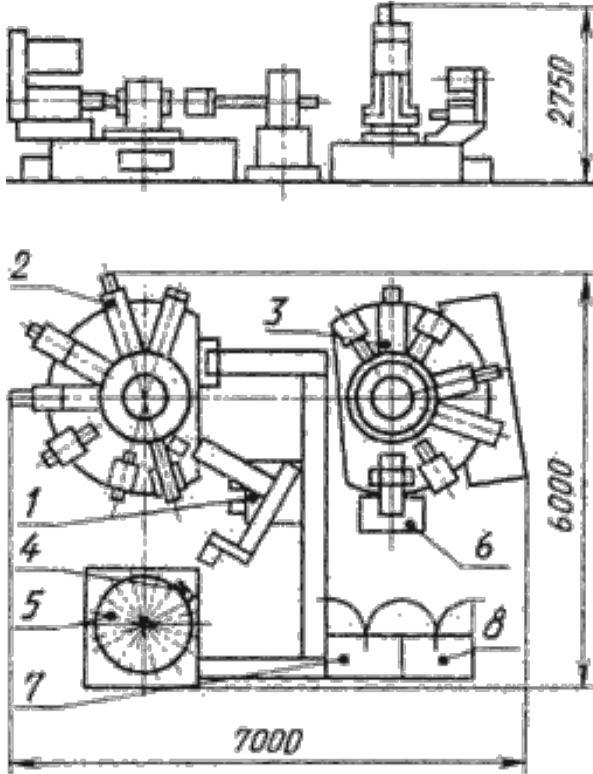
6M80 modeli (xüsusi variantda) üfüqi frez dəzqahının takt stolu MR-9S modeli sənaye robot bazasında yerinə ye-tirilən RTK kütləsi 0,2 kq-a qədər olan fərdi pəstahların frezlənməsi üçün nəzərdə tutulub (şək. 4.7).

Kompleksin tərkibində sənaye robotu (SR) pəstahı takt stolundan götürür, dəzqahın sıxıjı tərtibatına yükləyir, dəz-qahın dayanması üçün komanda verir, emal olunmuş hissəni dəzqahdan çıxarır və onu takt stolunun həmin möv-qeyində yerləşdirir.



*Şəkil 4.7. 6M80MP-9S modeli kompleks  
 1-MR-9S modeli sənaye robotu – 1 ədəd;  
 2-6M80 modeli horizontal frez dəzgahı – 1 ədəd;  
 3-2PA836 modeli sıxıjı dəzgah tərtibatı – 1 ədəd;  
 4-takt stolu – 1 ədəd;  
 5-idarə pultu – 1 ədəd.*

Kiçik seriyalı istehsal şəraitində çəkisi 10 kq-a qədər olan gövdə hissələrində, qapaqlarda və flanelərdə burğulama, yivaçma, yonma və frezləmə texnoloji proseslərinin avtomatlaşdırılması üçün iki təkrar sazlanan aqreqat dəzgahından və döşəmədə yerləşən KM10TS42.01 (şək.4.8) modeli sənaye robotundan (SR) ibarət olan RTK istifadə edilir. Kompleksin tərkibində emal olunan hissələrin yükləmə mexanizmi və karusel tipli pəstah maqazinləri vardır. Sənaye robotunun (SR) köməyiylə avtomatik tsikldə pəstahların maqazindən 3XA4242 modeli birinci aqreqat dəzgaha yüklənməsi və ilkin emal olunmuş hissələrin 3XA4243 ikinci dəzgaha verilməsi yerinə yetirilir.



Şəkil 4.8. 3XA4242 (3XA4243) KM10TS.42.01 modeli kompleks

- 1-KM10TS4201 modeli sənaye robotu (SR)-1 ədəd;
- 2-3XA4242 modeli aqreقات dəzgahı – 1 ədəd;
- 3-3XA4243 modeli aqreقات dəzgahı – 1 ədəd;
- 4-pəstahların verilmə mövqeyi – 1 ədəd;
- 5-pəstahlar maqazini – 1 ədəd;
- 6-boşaldılma maqazini – 1 ədəd;
- 7-idarə sistemi – 1 ədəd;
- 8-elektroşkaf – 1 ədəd.

Robotlaşdırılmış texnolođ xətt İ5.06 (şəkil 4.9) seriyalı istehsalda çəkisi 160 kq-a qədər olan gövdə hissələrinin yu-

valarını emal etmək üçün nəzərdə tutulub. Xüsusi taralarda yerləşdirilən pəstahlar anbar – stellaçdan kran ştabellərlə dönmə stoluna çatdırılır, bu işə öz növbəsində taranı sənaye robotunun (SR) xidmət zonasına verir. UM160F2.81.01 modeli portal tipli SR pəstahları ardıcıl olaraq 2P135F2 modeli RPİ dəzgahının qəbul stolları üzərində yerləşdirir. Bundan sonra texnoloji proseslərin yerinə yetirilməsi ardıcılığını üzrə emal olunmuş hissələr stolun üzərindəki taraya qaydır. Stolun dönməsilə tara hissələr ilə birlikdə yenidən kranştabellərin köməyi ilə anbarın gözyüündə yerləşdirilir.



*Şəkil 4.9. İ5.06 modeli robotlaşdırılmış texnoloji xətt*

*1-UM160F281.01 modeli SR-1 ədəd;*

*2- modeli RPİ şaquli burğulama dəzgahı – 1 ədəd;*

*3-2P135F2 dönmə stolu – 1 ədəd ;*

*4-döndəriji – 1 ədəd;*

*5-qəbul stolu – 3 ədəd;*

*6-məhdudlaşdırıcı - 1 ədəd;*

*7-kran ştabeller – 1 ədəd;*

*8-anbar-stellaç – 1 ədəd;*

*9-RPİ qurğulu sənaye robotu (SR) – 1 ədəd;*

*10-dəzgahın RPİ qurğusu – 1 ədəd;*

*11-hidrostantsiya –1 ədəd.*

«Modul İP320PMF4» və «Modul İP500PMF4» başqa ÇİM bazalarında çoxlu miqdarda ÇİS variantları ilə gövdə hissələri mexaniki emala uğradır.

Kiçik və orta ölçülü gövdə hissələrinin çoxməliyyətli emalını nəzərdə tutan «Talka 320» tipli ÇASa planlaşdırılma sxemi şəkil 4.10-da göstərilmişdir. Çevik avtomatlaşdırılmış sahədə beş ÇİM və TS320 tipli nəqliyyat sistemi mövjudur.

Emal qurğularından sonra nəqliyyat sistemi pəstahları stol peyklərlə birlikdə yükləmə – boşaltma stansiyasından (istehsalın hazırlıq sahəsi tərkibində) ÇİM baza heyətinə daxil olan karusel tipli 12 mövqeli toplayıya çatdırılır. Emal qurtardıqdan sonra nəqliyyat sistemi hissələrlə birlikdə stol-peykləri toplayıydan yükləmə – boşaltma stansiyasına ötürür, həmçinin yeni alətlərin dəzgahın alət dəyişdirmə qurğusuna çatdırılmasını həyata keçirir.



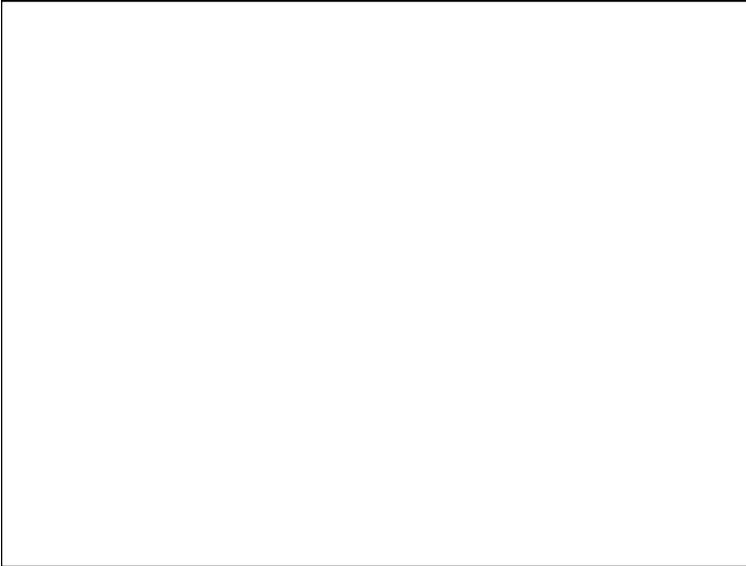
*Şəkil 4.10. İP320PMF4 tipli çevik istehsal modulu  
(1,2,3,4 və 5 mövqeləri)*

«Talka 320.3» tipli ÇİM (şəkil 4.11) əvvəl baxılmış kompleksin sadələşdirilmiş variantıdır. Avtomatlaşdırılmış sahə «Modul İP320PMF4» tipli üç ədəd ÇİM-dən, dəz-

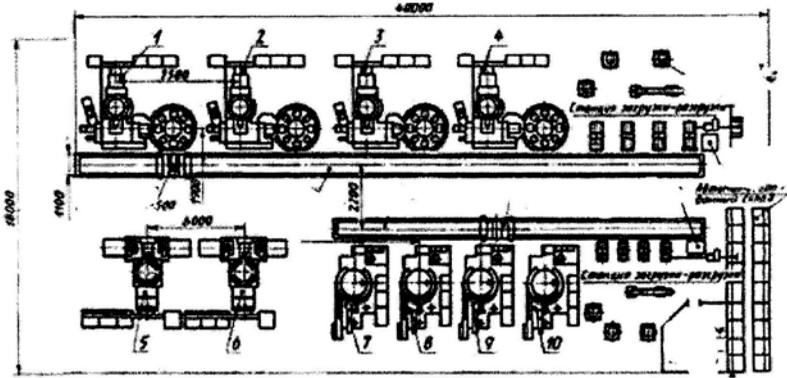
gahlara stol-peykəri pəstahlarla yükləyib – boşaldan stansiya ilə birlikdə TS320 nəqliyyat sistemindən ibarətdir.

«Talka 320-500.1» (şəkil 4.12) ÇİS kiçik seriyalı istehsal şəraitində istənilən konstruksion materialdan olan müxtəlif gövdə hissələrini emal etmək üçün nəzərdə tutulub.

Çevik istehsal sexi ÇİS üç mexaniki emal sahələrindən ibarətdir: 1-kiçik və orta ölçülü hissələr üçün pəstahların toplayıcıları 4 ilə İP320PMF4 dörd ÇİM bazasından; 2-orta ölçülü hissələr üçün səkkiz yerli toplayıcılarla «Modul İP500PMF4» dörd ÇİM bazasından; 3-iri hissələr üçün iki mövqeli stollara malik olan toplayıcılarla İP800PMF4 modelli RPİ çoxməqsədli iki ədəd dəzgahlar bazasından təşkil olunub. 1 və 2 mexaniki emal sahələri TS320 və TS500 nəqliyyat sistemlərilə istehsal hazırlığı sahələri birləşiblər. ÇİS SM1420 tipli EHM köməyilə idarə olunur.



*Şəkil 4.11. İP320PMF4 çevik istehsal modulu – 1,2,3*



*Şəkil 4.12. İP500PMF4 çəvik istehsal modulu – (mövqe 1;2;3;4), dəzgah İP800PMF4 (mövqe 5,6), dəzgah İP320PMF4 (mövqe 7,8,9,10)*

#### **4.3.3. Avtomatlaşdırılmış yığma əməliyyatı kompleksi**

Mexaniki yığma sexlərinin, yaxud yığma sahələrinin əsas avadanlıqlarının tərkibini seçərkən illik buraxılış xərjlərinin minimal olması prinsipini əsas tutmaq lazımdır. Əsas yığma avadanlıqlarının tərkibinə yığma texnologiyası proseslərini yerinə yetirmək üçün yığma stendləri, yığma üçün verstaqlar, yığıjılar üçün alətlər, yığma zamanı əlavə işləri görmək üçün metalkəsən dəzgahlar, presslər, soyuduju və qızdırıjı qurğular, yuma maşınları, sınaq və yoxlama stendləri, yığma konveyerləri, avtomatik və avtomatlaşdırılmış yığma qurğuları, yığma xətləri və s. daxildir.

Kütləvi və iriseriyalı istehsalda yığma avtomatik və avtomatlaşdırılmış xətlərin və qurğuların yığma konveyerlərinin ayrı-ayrı mövqelərində texnologiyası keçidlərin avtomatlaşdırılması və mexanikləşdirilməsi ilə aparılır. Döşəməüstü konveyerlərə xidmət etmək üçün avtomatik ünvanlayıjı asma itələyijı konveyerlərin geniş istifadə olunması yığmanın yüksək çəvikliyini təmin edir. Məsələn ZİL zavodunun əsas konveyerində yük avtomobillərinin onlarjı modifikasiyasını istənilən ardıj illıqla yığmaq mümkündür.

Burada asma konveyerlər sisteminin və avtomatlaşdırılmış anbarların idarəsi EHM köməyilə təmin edilir [10].

Buna baxmayaraq bir sıra qabaqçıl xarici firmaların zavodlarında, məsələn «Volva (İsveç), «Ceneral motors» (ABŞ) konveyer yığmasının əvəzinə stend yığılması aparılır. Burada mühərrikin tam yığılması xüsusi stendlərdə bir yığıcı briqada tərəfindən yerinə yetirilir. Komplektləşdirici hissələrin iş yerinə verilməsi və yığılan məmulların nəql edilməsi üçün robokarlardan istifadə edilir. Burada yığma işlərinin əmək tutumu artır, lakin yüksək yığma keyfiyyəti əldə edilir və eyni əməliyyatları yerinə yetirmədən çilingərlərin yorulması aradan qalxır.

Orta seriyalı, kiçik seriyalı və fərdi istehsalda yığma stendlərindən, verstaklardan, tərtibatlarla təjiz olunmuş stollardan və görülən işə uyğun mexanikləşdirilmiş alətlərdən istifadə olunur.

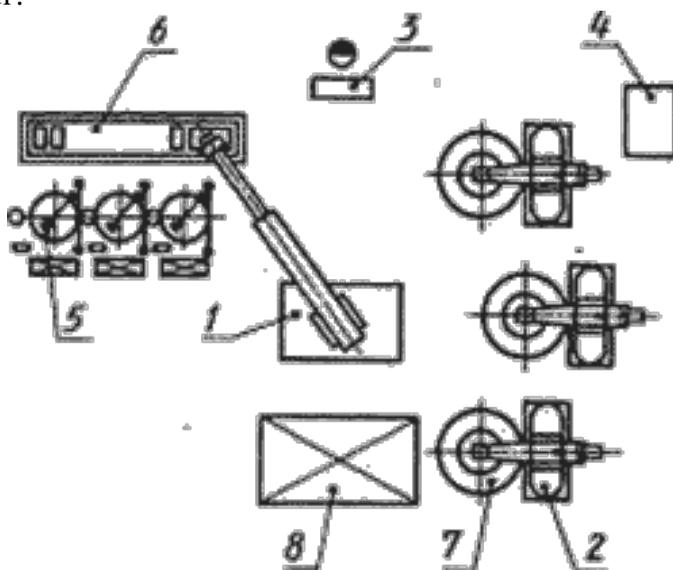
Robotlaşdırma sahəsində tərəqqi seriyalı istehsal şəraitində dəyişilə bilən tutqaj maqazinləri və tutqajların avtomatik dəyişdirilməsi ilə təjiz edilmiş avtomatlaşdırılmış yığma yerlərinin istifadəsi üçün real perspektivlər açır [12].

Sənaye robotları maşınqayırma müəssisələrində əmək tutumlu çoxlu texnoloji proseslərinin avtomatlaşdırılmasında geniş istifadə olunur. Belə texnoloji proseslərə örtük çəkməni və rəngləməni, termiki emalı, qaynağı və başqa xüsusi əməliyyatları aid etmək olar.

Texnoloji əməliyyatlarda sənaye robotları fərdi və qrup şəklində istifadə oluna bilər. İstehsal əməliyyatlarının fərdi yerinə yetirilməsi adətən universal və çoxməqsədli sənaye robotları ilə aparılır. Bu tipli RTK RPI çoxproqramlı qurğu ilə nəzarət olunmaqla əlavə adaptiv idarə funksiyasını yerinə yetirir.

İlkin yığma və dayaq qovşaqlarının (kütləsi 15 kq) avtomatik qaynaqlanması üç paralel işləyən 109 A modeli döşəməüstü qaynaq sənaye robotu (SR) bazasında qurulan və onları idarə edən «Universal-15M» tipli SR-dən ibarətdir (şəkil 4.13). Bu robotlaşdırılmış qaynaq kompleksi kütləvi istehsalda eyni tipli məmullar üçün istifadə edilir.

Qovşaqların ilkin yığılması xüsusi stendlərdə əl ilə yerinə yetirilir. Yığılmış və universal konveyer üzərində yerləşdirilmiş peyk-tərtibatlarla mexaniki bərkidilmiş qovşaqlar «Universal-15M» modeli sənaye modulu ilə üç döndəriji stoldan birinə ötürülür. Döndəriji stol bu zaman sərbəst olur. 109A modeli döşəməüstü sənaye robotundan ibarət olan hər üç RTK idarə proqramı ilə qövs qaynağını yerinə yetirir. Qaynaq aparıldıqdan sonra «Universal-15M» modeli xidmət sənaye robotu (SR) qaynaq qovşağını tərtibat-peyklə birlikdə hazır məmulun anbar-stellaçna qoyur.

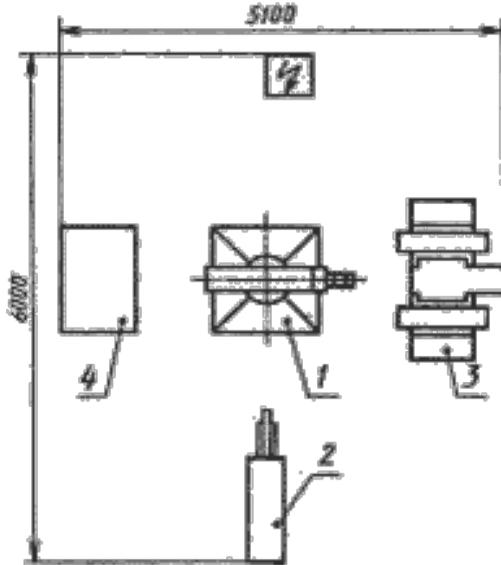


Şəkil 4.13. «Universal-15M» tipli və SR 109A yığıma və qaynaq robotları

- 1-«Universal-15M» modeli SR – 1 ədəd;
- 2-109A modeli qaynaq SR-3 ədəd;
- 3-idarə pultu – 1 ədəd;
- 4-idarə qurğusu – 1 ədəd;
- 5-ilkin yığıma modulu – 3 ədəd;
- 6-konveyer - 6 ədəd;
- 7-döndəriji stol – 3 ədəd;
- 8-məmulun anbar stellaç – 1 ədəd.

Robotlaşdırılmış ATM-039 modeli kompleks (şəkil.4.14) əymə və vərəq materiallarından hazırlanan metal gövdələri avtomatlaşdırılmış nöqtəli qaynaq prosesi üçün nəzərdə tutulub. İlk vəziyyətdə PB-110 modeli döşəməüstü SR vərəqə qutu forması verən qurğunun qarşısında olur. Əymə əməliyyatı qurtardıqdan sonra SR məmulu tutur və onu nöqtəli qaynaq aparatına ötürür və aparat vasitəsilə qaynaq aparılır.

Bu tip qaynaq prosesində məmula müəyyən addımın verisi, həmçinin onun döndərilməsi robot idarə proqramına uyğun həyata keçirir. Qaynaq olunmuş qutunu SR hazır məmul stelləctoplayıya verir.



*Şəkil 4.14. Gövdə hissələrin vərəq pəstahlarından nöqtəli qaynaqlanması üçün RTK*

- 1-PB-110 modeli SR – 1 ədəd;
- 2-nöqtəli qaynaq avtomatı – 1 ədəd;
- 3-əymə qurğusu – 1 ədəd;
- 4-qaynaqdan sonra məmulların toplayıy ısı – 1 ədəd.

#### 4.4. İllik istehsal proqramının təyini

Mexaniki, mexaniki yığma və yığma sahələrinin layihələndirilməsinin əsası hissələr üzrə istehsal proqramıdır (j ədvəl 4.2.).

#### 4.2. Hissələr üzrə istehsal proqramı j ədvəli

J izginin №-si		Hissənin adı	Materialın markası	Pəstahın növü	Vahid məmulda olan hissələrin sayı	Ehtiyat hissələrin %-i	Hissələrin sayı, ədədlə			Kütlə, kq		Proqram üzrə kütlə, kq	
düynün	hissənin						Əsas proqram üzrə	Ehtiyat hissələri üzrə	j əmi	Pəstahın	Hissənin	Pəstahın	Hissənin
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Fərdi, kiçik seriyalı və orta seriyalı istehsalda hissə üzrə istehsal proqramı yalnız nümunə hissələr üçün tərtib edilir.

Mexaniki-yığma sexlərinin mexaniki, yığma və mexaniki-yığma sahələrinin layihələndirilməsi dəqiq, gətirilmiş və şərti proqramlar əsasında aparılır.

Dəqiq proqram üzrə hesablama da istehsal obyektinin bütün çeşidlərinin normativ-texniki sənədləri təyin və təmin olunur. Dəqiq proqram üzrə layihələndirmə əsasən dəqiq hesabatlar tələb edən kütləvi, iriseriyalı istehsalın axın formasında aparılır.

Bütün istehsal obyektini üçün dəqiq buraxılış proqramı N aşağıdakı asılılıq üzrə təyin edilir [16].

$$N = N_{yığ} \cdot n_d + N_{e.k} + N_{e.s.} + N_k$$

Burada,  $N_{yığ}$ -yığm vahidlərinin illik buraxılış proqramı ədədlə;  $n_d$ -bir yığm vahidinə daxil olan bir adlı hissələrin sayı, ədədlə;  $N_{e.k}$ -bir komplekt yığm vahidilə sifarişçiyə göndərilən hissələrin proqramı (ehtiyat hissələri nəzərə al-

maqla), ədədlə;  $N_{es}$ -sifarişçiyə sərələnməmiş şəkildə göndərilən və ayrıja ödənilməklə hissələrin (ehtiyat hissələrin) proqramı, ədədlə;  $N_k$ -kooperasiya üzrə başqa müəssisədən alınan hissələrin proqramıdır, ədədlə.

Gətirilmiş proqram üzrə, hazırlanan məmul çoxlu müxtəlif çeşidlə olduqda yaxud dəqiq proqram olmadıqda, həmçinin yalnız nümunə-məmul üzrə tam məlumat olduqda hesablama aparılır. Gətirilmiş proqramı təyin etmək üçün sahələr üzrə seriyası kiçik olan bütün məmullar konstruktiv və texnoloji əlamətlərinə görə qruplara bölünürlər.

Hər qrup üçün nümunə-məmul seçilir və bütün sonrakı hesabatlar bu məmul üzrə aparılır. Nümunə-məmula aşağıdakı əsas tələblər qoyulur: [15]

- nümunə-məmulun sayı qrupa daxil olan başqa məmullara görə illik proqram üzrə üstünlük təşkil etməlidir;

- nümunə-məmulun ümumi illik əmək tutumu verilən qrupa daxil olan məmulun ümumi illik əmək tutumunun əksər hissəsini təşkil etməlidir;

- qrupda olan başqa məmullar konstruktiv əlamətlərinə, qabarit ölçülərinə və kütləsinə görə nümunə – məmullara yaxın olmalıdır.

Gətirilmiş proqram  $N_g$  qrupdakı hər məmulun nümunə hissəyə yaxınlaşma şərti daxilində təyin edilir. Bunun üçün  $K$  gətirilmə əmsalından istifadə edilir.

$$N_g = N \cdot K$$

Ümumi gətirilmə əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \dots K_n$$

Burada,  $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$ -kütlə, seriyalıq, mürəkkəblik üzrə uyğun gətirilmə əmsallarıdır.

$K_n$ -baxılan məmulun hazırlanmasının yaxud yığmanın xüsusiyyətlərini nəzərə alan istənilən parametrlər əmsallarıdır.

$$K_1 = \sqrt[3]{\left(\frac{M_x}{M_g}\right)}; \quad K_2 = \left(\frac{N_g}{N_x}\right)^{\alpha_1}; \quad K_3 = (K_t)^{\alpha_2} \cdot K_0$$

Burada –  $M_g$ ;  $M_x$ ;  $N_g$  və  $N_x$ -uyğun olaraq götürilən və nümunə məmulların kütlələri, kq-la və götürilən nümunə məmulların buraxılış programlarıdır, ədədlə  $\alpha_1$ , və  $\alpha_2$ -qüvvətlərin göstərijiləridir. Yüngül və orta maşınqayırma üçün  $\alpha_1=0,15$ ; ağır maşınqayırma üçün  $\alpha_1=20$  qəbul edilir.  $(\bar{K}_t)^{\alpha_2}$ -ni təyin etmək üçün jədvəl 4.3-də verilən normativdən istifadə edilir [10].

#### 4.3. $(\bar{K}_t)^{\alpha_2}$ götürilmə əmsalının orta qiymətləri

Orta kvalitet $(\bar{K}_t)^{\alpha_2}$	6	7	8	11	12	13
$(\bar{K}_t)^{\alpha_2}$	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8

$K_0$ -konstruksiyanın oridnallığını nəzərə alan götürilmə əmsaludur. Yığma sexləri və sahələri üçün  $K_0 = \sqrt{\frac{B_x}{B_g}}$ ,

burada,  $B_x$  və  $B_g$ -uyğun olaraq oridnal hissələrin nümunə məmuldakı və götürilən məmuldakı saylarıdır, ədədlə.

Mexaniki sexlər və sahələr üçün  $K_0 = (\bar{R}_a)^{\alpha_3}$ , burada

$$\bar{R}_a = \frac{\sum R_{ak} \cdot n_k}{\sum n_k}$$

profillərinin orta hesabı sapmasının orta qiymətidir, mkm.

$$\bar{R}_a = \frac{\sum R_{ak} \cdot n_k}{\sum n_k}$$

burada,  $R_{ak}$ - $R_a$ -nin  $K$ -inji qiyməti; mkm;  $n_k$ - $R_a=R_{ak}$  qiymətlərinə uyğun səthlərin sayıdır.

$(\bar{R}_a)^{\alpha_3}$ -in kəsmə ilə emalda qiyməti jədvəl 4.4-də [10]

verilən normativlər üzrə təyin edilir.

Geniş çeşidli məmulların verilən sayı gətirilmə proqramı ilə təyin edildikdən sonra gələcək hesabatlar qısaldılmış və məhdud çeşid üzrə yeni şərti sayla aparılır.

$$N_{g_1} = \sum_{i=1}^p N_x \cdot K_{0i}$$

Burada, p-baxılan konstruktiv – texnoloji qrupun hissələrin adlarının sayıdır;

i-qrupun nömrəsidir .

Hesabatların nətiçələri j ədvəl 4.5 verilmişdir.

#### 4.4. $K_0$ gətirilmə əmsalının orta qiymətləri

$\bar{R}_a, \text{MKM}$	20	10	5	2,5	1,25	0,63
$K_0 = (\bar{R}_a)^{\alpha_3}$	0,95	0,97	1,0	1,1	1,2	1,4

#### 4.5. Gətirilmə proqramının hesabı

Hissələrin yaxud məmulun adı	J izgi üzrə № si	Nümunənin adı	Kütlə, kq	Buraxılışın illik proqramı, $N_x, \text{əvd}$	Gətirilmə əmsali				Gətirilmə proqram, $N_g, \text{əd}$
					$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Şərti proqram üzrə hesabət əsasən fərdi və kiçik seriyalı istehsalda aparılır. Burada istehsal obyektinin çeşidi çox böyük olur, bəzi hallarda ona daxil olan məmulun konstruksiyası tam həjmdə işlənilməyir, hətta məmulun j izgisi olmur. Son halda layihələndirmə tapşırığı qiymət ifadəsində məmulun buraxılışının kütlə vahidi ilə nəzərdə tutulur. Layihələndirmə üçün şərti nümunə seçilir. Adətən, bu halda analoji məmulun bir tonunun hazırlanması dəzgahtutumunun orta sahə normasından istifadə edilir.

### Yoxlama suallar

1. Seriyalıq əmsalı neçə təyin edilir?
2. Neçə istehsal növləri mövjuddur və hansılardır?
3. Seriyalıq əmsalına görə istehsal növü neçə təyin edilir.
4. Müasir zavodlarda və sexlərdə texnoloji proseslərin aparılması üçün avadanlıqların hansına üstünlük verilir?
5. Çevik istehsal sistemlərinin tərkibini göstərin.
6. Robotlaşdırılmış texnoloji komplekslər nə məqsədlə istifadə edilir?
7. Dəzgah modullarının çevikliyi hansı əlaqələrlə təyin edilir?
8. İstehsalın fəaliyyətinin təmin olunma sistemi nədir?
9. Çevik istehsal sistemlərində istifadə olunan müasir avadanlıqlar hansılardır?
10. İstehsal proqramının növləri və onların tətbiq sahələri.
11. Gətirilmə əmsalı nədir və neçə təyin olunur?
12. Gətirilmiş və şərti proqram üzrə layihələndirmə neçə aparılır?

## 5. ÇİS istifadə olunmayan istehsalın təşkilatı formaları

### 5.1. Mexaniki emalda

ÇİS-dən istifadə olunmadıqda mexaniki emalda istehsalın aşağıda təşkilatı formaları mövjudur [1,2]:

1. Avadanlıqların növü üzrə, əsasən fərdi istehsala məxsusdur; ayrı-ayrı hissələr üçün seriyalı istehsalda tətbiq edilə bilər. Burada dəzgahlar emal növlər üzrə düzülərək, dəzgahlar qrupu təşkil edirlər. Məsələn: torna, düzyonuş, frezləmə və s.

2. Məmulat üzrə, əsasən seriyalı istehsala məxsusdur; ayrı-ayrı hissələr üçün kütləvi istehsalda tətbiq edilə bilər. Burada dəzgahlar bir neçə hissələrin texnoloji əməliyyatları ardıcıl şəkildə üzrə düzülür. Hissələr dəzgahlarda dəstə şəklində emal edirlər. Emal zamanı hissələr dəzgahların yanında yerləşdirilir və sonra bütöv dəstə şəklində bir dəzgahdan başqalarına nəql edirlər.

3. Axın-seriyalı, yaxud dəyişən axınlı, seriyalı istehsala məxsusdur; dəzgahlar həmin xəttə emal olunan hissələrin texnoloji əməliyyatların ardıcıl şəkildə üzrə düzülür. Burada istehsal dəstələr şəklində aparılır, lakin hər bir dəstədə hissələrin sayı və konstruksiyası müxtəlif ola bilər; bir dəzgahda emal vaxtı, o biri dəzgahdakı emal vaxtları ilə uyğunlaşdırılır; hissələr texnoloji ardıcılıqla dəzgahdan-dəzgaha fasiləsiz axınla verilir.

4. Düz axınlı, kütləvi istehsala, az miqdarda isə iri seriyalı istehsala məxsusdur. Dəzgahlar, onlara təhkim olunmuş texnoloji əməliyyatların ardıcıl şəkildə üzrə düzülür; hissələr dəzgahdan-dəzgaha bir-bir nəql edirlər, lakin əməliyyatların vaxtının sinxronlaşdırılması bütün xətt üzrə gözlənilir. Belə iş forması bəzən döyünən axın adlanır.

5. Fasiləsiz axınlı, yalnız kütləvi istehsala məxsusdur. Burada dəzgahlar onlara təhkim olunmuş texnoloji əməliyyatların ardıcıl şəkildə üzrə düzülür. Bütün iş yerində əməliyyatların yerinə yetirilmə vaxtı təqribən eyni, yaxud takta bölünəndir. Əməliyyatların sinxronlaşması gözlənilməyincə, bütün xətt üzrə buraxılış taktı təmin edilir.

## 5.2. Yığmada

Yığma əməliyyatlarının iki forması mövjudur: stasionar və hərəkətli [1;2].

**Stasionar (hərəkətsiz) yığmada** yığma prosesi bir iş yerində, bir qrup yığıcı – fəhlələr tərəfindən yerinə yetirilir. Yığmaya lazım olan hissələr və düyümlər bilavasitə iş yerinə verilir. Stasionar yığma prosesinin təşkilatı forması fərdi və seriyalı istehsalda ayrı-ayrı düyünlərin yığılmasında, bəzən, kütləvi istehsalda da tətbiq olunur.

**Hərəkətli yığmada** məmul bir iş yerindən başqa iş yerinə hərəkət etdirilməklə yerini dəyişir. İş yerində ayrı-ayrı və ya qrup fəhlələr tərəfindən daim təkrar olunan eyni əməliyyat yerinə yetirilir. Hərəkətli yığmanın təşkilat forması seriyalı və kütləvi istehsalda tətbiq edilir.

Yuxarıda göstərilən yığmanın təşkilatı formalarında maşının ümumi yığma prosesi müxtəlif üsullarla yerinə yetirilir. Bu üsullar aşağıdakılardan ibarətdir.

**Fərdi yığma üsulu.** Bu üsulda məmulun ayrı-ayrı sahələrdə yığılması əvvəldən axıra qədər müəyyən briqada tərəfindən yerinə yetirilir. Bu üsuldan fərdi istehsalda stasionar yığma prosesinin aparılmasında istifadə edilir. Fərdi yığma üsulunda böyük həcmdə çilingər əməliyyatları (fərdi uyuşdurma və s.) tətbiq edildiyindən məmulun yığılmasına çox vaxt sərf olunur. Bu üsulun texniki-iqtisadi göstərijiləri aşağı olduğundan ondan mümkün qədər az istifadə etmək məsləhət görülür.

**Yığma əməliyyatlarının qismən xırdalanması üsulu.** Burada məmul müəyyən fəhlələr tərəfindən ayrı-ayrı hissələrdən və düyünlərdən istifadə edilməklə yığılır.

Lakin istifadə edilən düyünlər həmin iş yerində deyil, briqadaya daxil olan başqa fəhlələr tərəfindən, ayrı-ayrı iş yerlərində yığılır. Bu üsul birinci üsula nisbətən daha məhsuldarlıqdır. Bundan seriyalı istehsalda stasionar yığma prosesində istifadə oluna bilər.

**Yığma əməliyyatlarının tam xırdalanması üsulu.** Bu

üsulda yığma prosesi ayrı-ayrı əməliyyatlara xırdalanır. Hər əməliyyat müəyyən iş yerində və müəyyən fəhlə və yaxud fəhlə qrupu tərəfindən yerinə yetirilir. Fasiləsiz axın yaratmaq üçün yığmanı mümkün qədər buraxılış taktına uyğun aparmaq lazımdır. Göstərilən üsuldan yığma prosesinin iri seriyalı istehsalda axınla aparılmasında istifadə edilir.

**Hissələrin çilingər emalı.** Fərdi və kiçik seriyalı istehsalda, düyünlərin yığılmasından qabaq hissələrin birləşmə dəqiqliyini təmin etmək üçün çilingər (fərdi uyuşdurma) əməliyyatları aparılır. Hissələrin çilingər emalı çilingər verstaklarında (stollarda) məngənələrdən istifadə edilməklə aparılır.

**Düyünlərin və mexanizmlərin yığılması prosesi.** Bu yığma prosesi istehsalın tipindən, istehsal proqramının həjmindən, konstruksiyanın xarakterindən, yığılan düyünlərin və mexanizmlərin ölçülərindən asılı olaraq stasionar və yaxud hərəkətli yığma formalarında təşkil edilə bilər.

**Maşınların ümumi yığma prosesi.** Bir çox amillərdən asılı olaraq maşınların ümumi yığma prosesi müxtəlif təşkilat formalarında və üsullarında yerinə yetirilə bilər.

### 5.3. Axın yığma prosesində

Yığma prosesi fasiləsiz davam edərək müəyyən dövr ərzində (taktıda) xətdən hazır məhsul (maşın) buraxılır. Belə prosesə axın yığma prosesi deyilir. Beləliklə, axın yığma prosesinin əsas xüsusiyyətləri yığılan obyektin (və yaxud yığılma fəhlələrin) fasiləsiz və dövrü hərəkətində təyin olunmuş taktın gözlənilməsindən ibarətdir. Əks halda yığma prosesi qeyri axın prosesinə aid edilir [18].

Axın yığma prosesinin iki forması mövjudur:

1. Hərəkətli stendlərdə yığma prosesi. Buna hərəkətli axın yığma prosesi deyilir;
2. Hərəkətsiz stendlərdə yığma prosesi. Buna hərəkətsiz axın yığma prosesi deyilir.

Axın yığma prosesi kütləvi və seriyalı istehsalda, həmçinin kiçik seriyalı istehsalda iri məmulların yığılmasında tətbiq edilir.

Axın yığma prosesini həyata keçirmək üçün aşağıdakı şərtlər yerinə yetirilməlidir:

1. Hissələrin qarşılıqlı əvəzolunma prinsipləri üzrə hazırlanması;

2. Bütün yığma prosesinin ayrı-ayrı əməliyyatlara bölünməsi və mümkün qədər onların vaxt normalalarının bərabərləşdirilməsi;

3. Hər əməliyyat üçün tələb olunan yığılma fəhlələrin sayının və onların ixtisas dərəcəsinin müəyyən edilməsi;

4. İş yerinin hissələr, düyünlər, habelə lazımi alət, tərtibat və materiallarla qabaqjadan təmin edilməsi;

5. Axın xəttində bütün təşkilatı məsələlərin ətraflı dəqiq həll olunması.

#### 5.4. Buraxılış taktının təyini

Axın xəttinin əsas göstərijisi buraxılış taktıdır. Axın xəttində məmul vahidinin ardıcıl çıxması vaxt intervalına buraxılış taktı deyilir. Buraxılış taktı avadanlığın illik vaxt fondunun, axın xəttində hazırlanan hissələrin illik proqramına olan nisbəti ilə təyin edilir.

Kütləvi axın xətti üçün buraxılış taktı  $t_b$  aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$t_b = \frac{60 \cdot F_h \cdot m}{D}, \text{ dəq} \quad (5.1)$$

Burada,  $F_h$ -il ərzində bir növbədə dəzgahın effektiv iş vaxtı fondu, saatla;

$m$ -iş növbələrinin sayı;

$D$ -verilmiş axın xəttində il ərzində emal olunan eyni adlı hissələrin ədədlə sayıdır.

Seriyalı axın (dəyişən axın) istehsalında dəzgahların kiçik fayət qədər yüklənməsinə nail olmaq üçün axın xəttinə

müxtəlif adlı bir neçə hissənin emalı təhkim edilir. Bu hissələrin ölçü və konstruksiyaları oxşar olduğundan onlar seriyalı axın xəttində dəstə şəklində emal edirlər.

Dəyişən axın xəttində buraxılış taktı müxtəlif adlı hissələr üçün eyni olarsa, taktın qiyməti (5.1) düsturuna oxşar təyin edilir. Burada hissələrin illik sayının müxtəlifliyi ( $D_1, D_2, D_3, \dots, D_n$ ) və bir hissələrin buraxılışından başqasına keçdikdə axın xəttinin sazlanması ilə əlaqədar olan vaxt itkisi əmsalı  $K_i$  nəzərə alınır;

$$t_b = \frac{60F_h \cdot m}{D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_n} \cdot K_i \quad (5.2)$$

[4] üzrə  $K_i=0,95$  qəbul edilə bilər.

Əgər dəyişən axın xəttində müxtəlif adlı hissələr dəyişən taktlarla emal edilsə, onda buraxılış taktını verilmiş dəstənin emalına ayrılmış vaxt fonduna əsasən hər bir hissə üçün ayrı-ayrılıqda hesablamaq lazımdır.

### **5.5. Axın istehsalında əməliyyatların sinxronlaşdırılması**

Həm kütləvi axın və həm də seriyalı axın (dəyişən axın) istehsalında əməliyyatların sinxronlaşmasına, yəni müntəzəm axın yaratmaq üçün əməliyyat vaxtlarının qəbul edilmiş taktla uyğunlaşdırılmasına nail olmaq lazımdır. Bunun üçün əməliyyat vaxtları buraxılış taktına yaxın, bərabər və ya ona bölünən olmalıdır.

Əməliyyatların sinxronlaşması aşağıda göstərilən müxtəlif texnoloji və təşkilati tədbirlər vasitəsilə yerinə yetirilir: [7]

1. Əməliyyat vaxtı taktın qiymətindən böyük olan əməliyyatları xırda əməliyyatlara bölməklə və ya taktın qiymətindən kiçik olan əməliyyatları birləşdirməklə;

2. Maşın vaxtlarını dəyişdirməklə və onu taktın qiymətinə yaxınlaşdırmağa imkan verən optimal rədləri tətbiq etməklə;

3. Maşın vaxtını azaltmağa imkan verən çoxalətli emalı

tətbiq etməklə;

4. Xüsusi, pnevmatik, hidravlik, pnevmohidravlik və çoxyerli tərtibatlar, dönmə stolları və s. tətbiq etməklə, köməkçi vaxtı azaltmaq;

5. Bir neçə hissəni eyni vaxtda emal etməklə;

6. Taktın qiymətindən xeyli dərəcədə böyük olan əməliyyatların yerinə yetirilməsində paralel işləyən eyni tip dəzgahlardan istifadə etməklə;

7. Dəzgahları maksimum avtomatlaşdırmaq və mexanikləşdirməklə, xüsusi aqrəqat dəzgahlarından istifadə etməklə.

### **Yoxlama suallar**

1. Mexaniki emalda istehsalın hansı formaları mövcuddur?

2. Yığma əməliyyatlarının növü hansılardır?

3. Yığmanın təşkilati formalarını söyləyin.

4. Axın və qeyri-axın yığma proseslərini araşdırın.

5. Axın yığma prosesini həyata keçirmək üçün hansı tədbirləri görmək lazımdır?

6. Buraxılış taktı nədir və neyə təyin edilir?

7. Axın istehsalında əməliyyatların sinxronlaşması nədir və onun üçün hansı texnologiya və təşkilati tədbirlər görmək lazımdır?

## 6. Dəzğah və əməktutumunun, avadanlığın miqdarının və onun tərkibinin təyini

### 6.1. Emal və yığmanın əməktutumunun və dəzğah tutumunun təyini üsulları

Mexaniki yığma sexlərinin layihələndirilməsində buraxılan məmulun xarakteristikası və çeşidi ilə bərabər məmulun əməktutumu haqqında düzgün məlumatla malik olmaq vacibdir. Məmulun hazırlanmasına sərf olunan vaxta əməktutumu deyilir və adam-saatla ifadə olunur ( $T_{ad.s}$ ). Əməktutumu istehsalatda istifadə olunan müasir üsulları və vasitələri əks etdirən normativlər üzrə təyin edilir [5;16].

Dəzğahların hesabında məmulların dəzğahtutumu haqqında məlumatlar olması vacibdir. Əməktutumu və dəzğahtutumu ( $T_{döz.s}$ ) arasındakı təqribi əlaqə çoxdəzğahlıq xidməti əmsalının  $K_r$  orta qiymətilə ifadə olunur.  $K_r$ -bir fəhlənin idarə etdiyi dəzğahların sayıdır:

$$T_{döz.s} = T_{ad.s} \cdot K_r$$

Sexlər və sahələr kütləvi və iriseriyalı istehsalda dəqiq proqram üzrə layihələndirilir. Bu üsulda texnoloq proseslər hər bir hissə yaxud hər bir yığım vahidi üçün ayrılıqda ətraflı işlənir və texniki normalaşdırılır. Burada bir məmulun hissələr komplektinin emalı yaxud qovşağın yığılması əməktutumu:

kütləvi istehsal üçün

$$T_M = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{əd.i,j}; \quad (6.1)$$

seriyalı istehsal üçün

$$T_M = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{əd-k.i,j} \quad (6.2)$$

kimi hesablanır.

burada,  $t_{əd.i,j}$  və  $t_{əd-kij}$  – uyğun olaraq  $i$ -ji hissənin  $j$ -əməliyyatının emalın, yaxud  $i$ -ji qovşağın yığılmasının yerinə

yetirilmə ədədi və ədədi kalkulyasiya vaxtı;

n-emalın əməktutumunun təyin edilməsində məmuldakı hissələrin sayı;

m-hissələrin və yığım qovşaqlarının hazırlanması əməliyyatların sayıdır.

$$t_{\text{əd-k},i,j} = t_{\text{əd } i,j} + \frac{T_{\text{hti},j}}{n_{n_i}};$$

Burada,  $T_{h,i,j}$  - i-j hissənin j-əməliyyatının hazırlanmasının, yaxud i-j qovşağın yığılmasının hazırlıq-tamamlama vaxtı;  $n_{n_i}$  - dəstədə olan i hissələrin, yaxud qovşaqlarının sayıdır.

Məmulun yığılmasının əməktutumu –  $T_{\text{yığ.m}}$  ilkin yığılan qovşaqların və məmulun ümumi yığılmasına sərf olunan vaxtın –  $T_{\text{üm } j}$  əminə bərabərdir.

Yəni

$$T_{\text{yığ.m}} = T_{\text{qov}} + T_{\text{üm}}$$

burada,  $T_{\text{qov}}$ -qovşaq yığılmasının əməktutumu olub, (6.1) yaxud (6.2) düsturları ilə təyin edilir.

Gətirilmiş proqram üzrə layihələndirmədə nümunə – hissənin emal yaxud nümunə-məmulun yığılmasının əməktutumu, texniki normalaşdırılma yolu ilə əldə edilir. Qalan hissələrin emalı, yaxud məmulun yığılmasının əməktutumu gətirilmə əmsalının köməyilə təyin edilir.

$$T_m = T_g \cdot K_g$$

Burada,  $T_m$  və  $T_g$ -məlum qrupda olan hissələrinin və nümunə hissənin emalının, yaxud qrupdakı məmulların və nümunə – məmulun yığılmasının uyğun əməktutumlarıdır.

$K_g$ -nəzərdə tutulan hissənin və məmulun gətirilmə əmsalıdır.

Mexaniki – yığma sexlərinin renovasiyasında məmulun hissələrinin emalının və yığılmasının əməktutumu, yaxud dəzgahtutumu layihələndirilmiş istehsalda istehsal proseslərinin avtomatlaşdırma və mexanikləşdirmə vasitələrini nəzərə almaqla təyin edilir.

Məlumdur ki, maşınqayırma müəssisələrinin seriyalı is-

tehsalda renovasiyası RPI dəzğahlarından, həmçinin çoxməqsədli dəzğahlardan, emal mərkəzlərindən və çevik istehsal modullarından geniş istifadə edilməsini tələb edir.

Yeni şəraitdə hissələrin hazırlanmasının əməktutumunun təyin edilməsi üçün mövjud texnologiya ilə hissələrin hazırlanmasının dəzğahtutumu haqqında məlumatlardan istifadə etmək lazım gəlir. Burada daha məhsuldar avadanlıqlarda emal olunan hissələrin əməktutumunu korrekt etmək tələb olunur. Bunun üçün mövjud texnologiya üzrə əməktutumunun jəmini əməliyyatların yerinə yetirən avadanlıqlardan, məsələn: universal dəzğahlardan (torna, frezləmə, pardaqlama və s.), avtomatlardan və yarımavtomatlardan, RPI dəzğahlarından, çoxmövqeli dəzğahlardan, çevik istehsal komplekslərindən asılı olaraq qəbul etmək lazımdır. Daha mütərəqqi avadanlıqlara keçirilən işin həjminin əmək tutumu  $T_{gi}$  mütərəqqilik əmsalının  $K_{müt}$  köməyi ilə korrektə edilir. Mütərəqqi avadanlığın daha məhsuldar olduğunu nəzərə alsaq

$$T_{gi} = T_{b1} / K_{müt}$$

burada,  $T_{b1}$ -baza variantı üzrə nəzərdə tutulan iş növünün plan ilində yeni proqram üzrə dəzğahtutumudur.

Mütərəqqilik əmsalların mütləq qiymətləri hazırlanan hissələrin mürəkkəbliyindən, mövjud istehsalın texniki səviyyəsindən, buraxılış dəstələrindən asılıdır.

Hissələrin hazırlanması nə qədər mürəkkəb, mövjud istehsalın texniki səviyyəsi aşağı və buraxılış dəsti kiçik olarsa,  $K_{müt}$  əmsalı o qədər böyük olar.

İstehsalın renovasiyasında fırlanma səthli hissələri RPI dəzğahlarında və çevik istehsal modulunda emal etdikdə  $K_{müt}=1,5\div 3$ , torna çoxməqsədli dəzğahında  $K_{müt}=4\div 5$  qəbul edilir. Gövdə hissələrinin hazırlanmasını çoxmövqeli dəzğahlara və çevik istehsal modullarına keçirməklə, yuxarıda göstərilən amillərdən asılı olaraq  $K_{müt}=2\div 6$  həddində qəbul edilə bilər.

Sexlərin, sahələrin renovasiyasında mütərəqqi avadan-

lıqlardan istifadə etməklə əldə edilən dəzgahtutumunun qiyməti əməliyyatların növləri üzrə dəzgahtların miqdarını təyin etmək üçün istifadə edilir.

Hesabı dəzgahtutumu sahə və sexin illik proqramı üzrə təqribən aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$T_{\Sigma} = T_{\Sigma_z} \cdot K_p \cdot K_d$$

Burada,  $T_{\Sigma_z}$  -zavod üzrə hissələrin hazırlanmasının illik dəzgahtutumudur;

$K_p = N_g / N_m$  -illik buraxılış üzrə dəzgahtutumu əmsalıdır;  
 $N_m$  -baza istehsalının illik buraxılışıdır.

$K_d$  -dəqiqləşdirmə əmsalıdır;  $K_d$  -renovasiya nətişində hissənin hazırlanmasının dəzgahtutumunun mövjud istehsalın dəzgahtutumuna olan nisbətidir.

Təqribi hesablamalarda hissələrin emalının əmək tutumu istehsalın texniki-iqtisadi göstərijilərilə təyin edilir. Burada bir hissənin mexaniki-emalının əmək tutumu, bir ton məmulun əmək tutumu və bir dəzgahtın bir saatda emal etdiyi hissələrin kütləsi istehsalın texniki-iqtisadi göstərijiləri kimi qəbul edilir.

Təqribi layihələndirmədə məmulun yığılmasının əməktutumu aşağıdakı kimi təyin edilə bilər:

1) bir ton məmulun kütləsinin yığma əməliyyatlarının əməktutumu göstərijisi üzrə; 2) zavod və əvvəl yerinə yetirilən layihələrdəki məlumatlar üzrə.

Məmulun yığılması əməktutumu çilingər – uyuşdurma, qovşaq və ümumi yığma əməktutumlarına bölünür.

Fərdi və kiçik seriyalı istehsalda çilingər – uyuşdurma və ümumi yığma işlərinin əməktutumunun həjmi artıq olur.

Bu onunla izah edilir ki, yığma prosesi bir iş yerində (stendə) aparılır və yığma dəqiqliyini artırmaq üçün xeyli çilingər-yığma əməliyyatı yerinə yetirmək lazım gəlir. Kütləvi istehsalda yığma tsikli azaltmaq və məhsuldarlığı yüksəltmək məqsədilə məmulu ayrı-ayrı qovşaqqlara bölmək və yığma prosesini paralel aparmaq lazımdır. Tam və

natamam qarşılıqlı əvəzədmə üsulu ilə axın yığmanın aparılması ümumi yığma əməliyyatının əməktutumunu aşağı salır.

Sexlərin və sahələri renovasiya etməklə layihələndirilməsində texnoloji proseslərin avtomatik layihələndirilməsi geniş tətbiq edilir. Bu halda layihənin əməktutumunu xeyli azalır və hesabatların dəqiqliyi artır. Burada eyni vaxtda avadanlığın əsaslandırılmış meyarlar üzrə seçilməsi məsələsi həll olunur.

## **6.2. Avadanlığın sayının və onun tərkibinin təyini**

### **6.2.1. Axın istehsalı üçün əsas texnoloji avadanlıqların və iş yerlərinin hesablanması**

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi axın iş üsulu əsasən kütləvi və iriseriyalı istehsala xasdır. Burada emal üçün dəzgahlar və yığma üçün iş yerləri texnoloji prosesin ardıcılığına uyğun yerləşdirilir. Əməliyyatlar vaxtı hissələrin hazırlanmasının və yığım vahidlərinin buraxılış taktına uyğun sinxronlaşdırılır.

Kütləvi istehsalda fasiləsiz axın, başqa sözlə, birşəyali axın xətti xarakterikdir. Seriyalı istehsalda dəyişən – axın, yaxud, çoxşəyali qrup axın xəttləri tətbiq edilir. Dəyişən axın və qrup axın xəttlərinin fərqi ondan ibarətdir ki, növbəti hissənin yaxud məmulun hazırlanmasına keçiddə ilk olaraq təkrar sazlama aparılır və buraxılış taktı hər bir hissə üçün müxtəlif olur. Qrup axın xəttində eyni zamanda, ya da ardıcıl olaraq təkrar sazlamasız bir neçə hissə, yaxud məmul hazırlanırlar. Burada buraxılış faktı sabit və dəyişən ola bilər.

Axın xəttləri mexanikləşdirilmiş, avtomatlaşdırılmış və avtomatik ola bilər. Avtomatlaşdırılmış xəttlərdə avtomatik avadanlıqla bərabər mexanikləşdirilmiş avadanlıqlarda da emal və yığma prosesləri aparılır. Beləliklə axın xətti heyətinə avtomatik mövqelər, işçi yerləri və xidmət fəhlələri daxil olurlar.

### 6.2.1.1. Fasiləsiz axın xəttində dəzgahların sayının təyini

Fasiləsiz axın xəttində dəzgahların sayı hər bir əməliyyat üçün hesablanır (avtomatik xəttə – hər bir mövqe üçün). Bu halda dəzgahların sayı aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$C_h^1 = \frac{t_{\text{öd}}}{t_b}$$

Ədədi vaxt  $t_{\text{öd}} = t_{\text{ə}} + t_k + t_{\text{tex}} + t_{\text{təş}} + t_f$

Burada,  $t_{\text{ə}}$  – əməliyyatın yerinə yetirilməsinin əsas (texnologiyə vaxtı);  $t_k$  – əməliyyatın əsas vaxtla üst-üstə düşməyən köməkçi vaxtı (yerləşdirmə vaxtı, pəstahın bərkidilməsi, alətin yaxınlaşdırılması, alətin uzaqlaşdırılması, hissənin çıxardılması);

$t_{\text{tex}}$  – bir hissəyə düşən iş yerinə texniki xidmət vaxtı (alətin dəyişdirilməsi, sazlanması, tənzimlənməsi, müxtəlif dayanmaların aradan qaldırılması və s.);

$t_{\text{təş}}$  – iş yerinə təşkilatı – xidmət vaxtı (dəzgahın işi görmək üçün hazırlanması, onun yağlanması, təmizlənməsi, alətin gətirilməsi və s.);

$t_f$  – istirahət, fasiləyə və təbii tələbatlara sərf olunan reqlamentləndirilmiş vaxtdır.

Təjrübədə texniki normalaşdırma vaxtı aşağıdakı düstura hesablanır.

$$t_{\text{öd}} = (t_{\text{ə}} + t_k) \left( 1 + \frac{\alpha}{100} \right)$$

Burada,  $\alpha$  – əsas və köməkçi (operativ) vaxtdan vaxt itkisi faizidir.

$\alpha$ -nın qiyməti dəzgahların sazlanmasının mürəkkəbliyindən asılı olaraq 6÷10%, avtomatik xəttlər üçün 18%-ə qədər götürülə bilər [16].

Yuxarıdakı düsturda əldə edilmiş  $J'_h$ - tam ədədə qədər yuvarlaqlaşdırılaraq dəzgahların  $J_h$ -hesabı sayı təyin edilir. Bu halda dəzgahların yüklənmə əmsalı bərabər olar:

$$K_y = \frac{C'_h}{C_h}$$

Axın xəttlərinin yaradılması ilə sexlərin renovasiyası təjrübəsi göstərir ki, axın xəttinin məhsuldarlığına ən çox təsir edən mürəkkəb və bahalı avadanlığın dayanması, müxtəlif səbəblərdən pəstahların iş yerinə müntəzəm verilməməsidir. Bu itkilər ən çox özünü yükləmə əmsalları çox olan dəzqahlarda özünü göstərir.

İstifadə əmsalı  $k_i$  ifadəsinin qəbul edilməsi vaxt itkisinin məhsuldarlığa təsirini daha aydın şəkildə göstərir. İstifadə əmsalı dəzqahların hesabı sayının onların illik buraxılışını yerinə yetirmək üçün lazım olan qəbul edilmiş sayına olan nisbətidir. Dəzqahların qəbul edilmiş sayı verilən əməliyyat üçün belə təyin edilə bilər:

$$C_{qəb} = \frac{C_h}{K_i}$$

J ədvəl 6.1-də dəzqahların və qrup avadanlıqlarının məsləhət görülən yüklənmə əmsallarının və istifadə əmsallarının qiymətləri verilmişdir. Burada qərara gəlmək olar ki, yükləmə əmsalı məsləhət görüləndən kiçik alınarsa, qəbul olunmuş dəzqahların yerinə onların hesabı sayını götürmək lazımdır və bu halda istifadə əmsalı vahid qəbul edilir.

### 6.1. Avadanlıqların yüklənmə və istifadə əmsallarının məsləhət görülən qiymətləri

Avadanlıqlar qrupu	Avadanlıqların yüklənmə əmsalı		Avadanlığın istifadə əmsalı $K_i$
	Maksimal	Qrup üzrə orta	
Universal dəzqahlar	0,95-1,0	0,8	0,9
Birşpindelli avtomat və yarımavtomatlar	0,95-1,0	0,85	0,85
Çoxşpindelli avtomat və yarımavtomatlar	0,90	0,90	0,80
Xüsusi aqreqat dəzqahları	0,9	0,9	0,8
Sərt əlaqəli avtomatik xətlər	0,95-1,0	0,9	0,75
RPI dəzqahları	0,95	0,9	0,85

Nəzərə almaq lazımdır ki, yükləmə əmsalı  $K_y$  vahiddən böyük olmur. Dəzğahların sayı tam ədədi 0,05÷0,1-dən artıq olmayaraq keçən hallarda əməliyyatların məhsuldarlığını kəsmə redimlərini, əməliyyatın strukturunu, istifadə olunan alət materiallarını və tərtibatları dəyişdirməklə artırmaq lazımdır.

Axın xətlərində buraxılış həjmi böyük, yəni buraxılış taktı kiçik olan hallarda hesabatı avadanlıqların işinin məhsuldarlığı ilə aparmaq məqsədə uyğundur.

$$C'_h = \frac{\Pi}{\Pi_{d\acute{e}z}};$$

burada,  $\Pi$  - xəttin tələb olunan məhsuldarlığı;

$\Pi_{d\acute{e}z}$  - verilən xətdə avadanlığın məhsuldarlığıdır.

Dəyişən-axın və qrup-axın xəttləri üçün hər əməliyyatda dəzğahların sayı ədədi – kalkulyasiya vaxtı və axında emal olunan hər hissənin buraxılış proqramı üzrə hesablanır:

$$C'_{hi} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\acute{e}d-k_i} \cdot N_i}{F_o \cdot 60}$$

burada,  $t_{\acute{e}d-k_i}$  və  $N_i$ -uyğun olaraq dəzğahda hazırlanan  $i$ -inji hissənin əməliyyatının ədədi – kalkulyasiya vaxtı, dəq;  $N_i$ - onun buraxılış proqramı;  $F_o$ -dəzğahın illik səmərəli iş vaxtı fondu;  $n$ -dəyişən axın xəttində hazırlanan müxtəlif hissələrin çeşidlərinin saydır.

Hazırlıq-tamamlama vaxtı haqqında məlumat olmadıqda dəyişən-axın xəttində hər əməliyyat üçün dəzğahların sayı  $t_{\acute{e}d}$ -ədədi vaxt üzrə təyin edilə bilər:

$$C'_{hi} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\acute{e}di} \cdot N_i}{F_o \cdot 60 \cdot K_T}$$

burada,  $K_T$ -təkrar sazlama əmsalıdır, adətən  $K_T=0,95$  qəbul edilir. Təkrar sazlama tələb olunmayan qrup axın xətləri üçün  $K_T=1$  götürülür. Əvvəlki hallarda olduğu kimi dəzğahların hesabı sayı  $J_{hi}$  böyük tərəfə yuvarlaq-

laşdırmaqla təyin edilir.

Əgər çoxşəxli axın xətti müxtəlif hissələrin hazırlanmasında müxtəlif taktlarla işləyirsə, onda verilən proqramın yerinə buraxılan hissələrin bütün çeşidlər üzrə göstərilməsi şərti vajibdir. Onda

$$\sum_{i=1}^n t_{bi} \cdot N_i \leq F_o \cdot 60K_T$$

burada,  $t_{bi}$  – i-j-i hissənin buraxılış taktıdır.

Dəyişən axın xətti üçün dəzgahların sayının hesablanmasını sistemləşdirmək üçün hər bir dəzgahda hissələrin hazırlanma ardıcılığını göstərməklə jədvəldən istifadə etmək məqsədə uyğundur.

Buna oxşar hesabat nümunəsi jədvəl 6.2-də göstərilmişdir. Hər əməliyyata uyğun gələn qrafada surətdə hissənin hazırlanmasının ədədi vaxtı və məxrəjdə verilən dəzgahda hissənin hazırlanması üçün dəzgahların sayı

$$C'_h = \frac{t_{\text{ədi}} \cdot N_i}{F_o \cdot 60 \cdot k_T} \text{ göstərilmişdir.}$$

$C'_{hi}$  - ifadəsinin qiymətlərini vertikal üzrə toplayaraq, hər bir əməliyyat üçün  $C'_h$ ;  $C'_h$  -ə üçün dəzgahların qəbul olunmuş sayını, həmçinin dəzgahların yüklənmə  $K_y$  və istifadə əmsalını  $K_i$  təyin edirik.

Axın xəttinin layihələndirilməsi keyfiyyəti müəyyən səviyyədə dəzgahların yüklənmə və istifadə əmsalı ilə səjiyyətlənir.  $K_y$  və  $K_i$  0,75-dən az olmamalıdır.

Dəzgahların bir il ərzində işlə məşğul olduğu saatların jəminə dəzgahların səmərəli vaxt fondu deyilir. Dəzgahların səmərəli vaxt fondu  $F_o$ , dəzgahların nominal iş fonduna  $F$  və onların təmirə dayanmasını nəzərə alan əmsala  $K$  əsasən təyin edilir, yəni

$$F_o = F \cdot K$$

Nominal və səmərəli vaxt fondlarını qəbul edilmiş iş reəimindən asılı olaraq bir, iki və üç növbəyə aid etmək olar. Bir qayda olaraq, mexaniki-yığıma sexlərini layihələndirəkən iki növbəli iş reəimi qəbul edilir.

## 6.2. Dəyişən – axın xəttində avadanlığın hesablanması j ədvəli (nümunə)

№	Hissələrin adları	Material və pəstahlar	Hissələrin sayları		Kütlə		Takt $t_b$ , dəq	Ədədi vaxt tədi/əməliyyat üzrə				
			Məmul üzrə	Proqram üzrə	Hissənin kq	Proqram üzrə, t		Dəzgahların sayı $C'_{hi}$				
								Frez dəzgahı	Torna dəzgahı	Torna dəzgahı	Burğu dəzgahı	Pardax dəzgahı
1	Hissə A	Polad 45 prokat	1	7000	12	84	12	10,0/0,31	-	9,0/0,27	8/0,24	21/0,63
2	Hissə B	Polad 40X Döymə	1	3000	18	54	27,5	16,0/0,2	23,0/0,3	21,0/0,27	18/0,23	50,0/0,65
3	Hissə J	Polad 3 Ştamlama	1	3000	16	48	22,5	18/0,22	21/0,27	18,0/0,23	20/0,26	36,0/46
$J h'$								0,73	0,57	0,77	0,73	1,74
$J h$								1	1	1	1	2
$J_{qəb}$								1	1	1	1	2
$K_y; K_i$								0,73	0,57	0,77	0,73	0,87

Fəhlələrin illik səmərəli iş vaxtı fondunu  $F_{of}$  hesablamaq üçün onların nominal iş vaxtı fondunun  $F_f$ -fəhlələrin istirahət və üzürlü səbəblərdən (xəstəlik, əlavə istirahət və s.) iş çıxmasını nəzərə alan əmsala  $K_f$  vurmaqla təyin edirlər, yəni,

$$F_{of}=F_f \cdot K_f$$

Mexaniki-yığma istehsalı üçün avadanlıqların səmərəli illik vaxt fondu müxtəlif iş rejmləri üçün jədvəl 6.3-də, fəhlələrin iş vaxtı fondu isə iş həftələrindəki saatların və məzuniyyət günlərinin sayından asılı olaraq jədvəl 6.4-də göstərilmişdir.

### 6.3. Avadanlığın işinin illik səmərəli vaxt fondu

Avadınlıq	İş rejmi		
	Bir növbəli	İki növbəli	Üç növbəli
Metalkəsən dəzgahların kütləsi, t 10-a qədər 10-100-ə qədər	2040 2000	4060 3985	6060 5945
Proqramla idarə olunan dəzgahların kütləsi, t 10-a qədər 10-100-ə qədər	- -	3890 3810	5775 5650
Aqrəqat dəzgahlar	-	4015	5000
Avtomatik xəttlər	-	3725	5465
Çevik istehsal modulların, robotlaşdırılmış texnoloji komplekslərin kütləsi, t 10-a qədər 10-100-ə qədər	- -	- -	5970(7970) 5710(7620)
<b>Yığım sexlərin avadanlıqları</b>			
Yığımın iş yerləri	2070	4140	6210
Mexanikləşdirilmiş tərtibatla iş yeri	2050	4080	6085
Avtomat və yarımavtomat yığma avadanlıqları	2000	3975	5930
Sınağın nəticələrini avtomatik qeyd edən sınaq stendləri	2020	3975	5960
Avtomatik yığma xəttləri	-	3725	5465
Sınaq stendləri	2020	4015	5990

#### 6.4. Fəhlələrin illik səmərəli vaxt fondu

İş vaxtının uzunluğu		Fəhlənin səmərəli illik vaxt fondu, saat
İş həftələri, saat	Əsas məzuniyyət günləri	
41	15	1860
41	18	1840
41	24	1820
36	24	1610
36	36	1520

#### 6.2.1.2. Axın yığıma xəttlərində iş yerlərinin sayının təyini

Axın yığıma xətlərində iş yerlərinin sayı dəqiq layihələndirmədə hər bir yığıma əməliyyatları üçün onun məzmunundan, ədədi vaxt normasından  $t_{\text{əđ}}$  və buraxılış taktından asılı olaraq hesablanır.

$$M'_{\text{yığ}} = \frac{T_{\text{əđ}}}{t_b \cdot P}$$

burada,  $M_{\text{yığ}}$ -yığıma mövqeyində iş yerlərinin hesabı sayı;  $P$ -verilən iş yerində fəhlələrin sayıdır.

İş yerlərinin kəsirlə alınmış hesabı qiyməti yaxın böyük tərəfə qədər yuvarlaqlaşdırılaraq, onların qəbul olunmuş sayı  $M'_{\text{yığ}}$  təyin edilir.

Bir iş yerində çilingər-yığıj uların sayının artırılması iş yerlərinə olan ümumi tələbatı azaldır, beləliklə, axın xəttinin uzunluğu qısalır.

Konveyerdə yığıma aparılarkən konveyerin tipini və sürətini təyin etmək lazımdır. Konveyerin hesabı sürəti

$$v_h = \frac{L}{t_b}$$

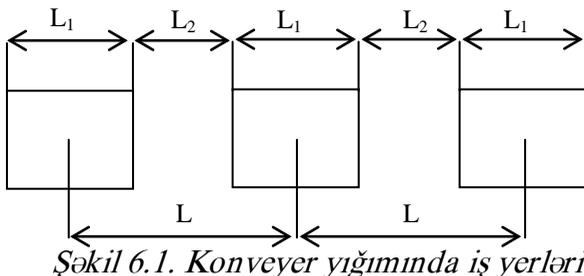
burada,  $L$ -konveyerin addımı olub, onun üzərində yığılan məmulların oxları arasındakı məsafəyə bərabərdir.

$$\text{Adətən } L=L_1+L_2$$

burada,  $L_1$ -yığılan məmulun, onun hərəkət etdiyi istiqamətdə uzunluğu;

$L_2$ -yığılan məmullar arasındakı məsafədir.

Bu məsafələr adətən yığma işlərinin rahat aparılmasından, yığma avadanlıqlarından, tərtibatlarından əlverişli istifadə edilməsindən və başqa faktorlardan asılı olaraq seçilir. Konveyer yığımında iş yerlərinin yerləşdirilməsi şəkil 6.1-də göstərilmişdir.



Şəkil 6.1. Konveyer yığımında iş yerləri

Fasiləsiz hərəkət edən konveyerin sürəti iri məmulların (avtomobillərin, traktorların) ümumi yığılmasında adətən  $0,5 \div 5,5$  m/dəq və aparaturların və cihazların, orta ölçülü qovşaqlarının yığılmasında  $0,3 \div 1,5$  m/dəq təşkil edir. Hesabı sürət  $V_h$  göstərilən qiymətdən artıq olan halda yığma işləri taktının qiymətinə uyğun olaraq iki və daha paralel konveyerlərdə aparmaq lazım gəlir.

Əgər hesabı sürət göstərilən sürətin aşağı hədd qiymətindən kiçik olarsa, yığmanı periodik hərəkət edən konveyerdə aparmaq məqsədəuyğundur.

Yığma əməliyyatlarının həjmi yığma taktına uyğun təyin edilir. İş yerlərində müntəzəm yüklənməsini təmin etmək üçün yığma  $K_y = M'_{yığ} / M_{yığ}$  yükləmə əmsalı ilə aparılmalıdır.

Periodik hərəkət edən konveyerlərdə aparılan yığma əməliyyatları iş yerlərinin sayı konveyerlə yığılan məmulların əlavə hərəkətinin vaxt sərfini nəzərə almaqla təyin edilir. Ona görə ki, konveyerin bir addım hərəkəti bütün iş yerlərində əməliyyatlar qurtardıqdan sonra baş verir.

Bu halda

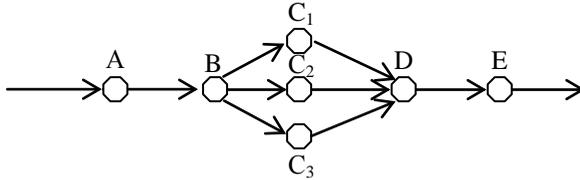
$$M'_{yığ} = \frac{t_{\text{öd}}}{(t_b - t_h) \cdot P}$$

burada,  $t_h$ -konveyerin üzərindəki məmulun yerdəyişməsinə sərf olunan əlavə vaxtdır.

Axın yığma istehsalında əməliyyatlara sərf olunan vaxt buraxılış taktından böyük olan halda, sinxronluq yaratmaq məqsədilə paralel iş yerləri nəzərdə tutmaq lazımdır. Paralel iş yerlərinin sayı aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$r = \frac{t_{\text{öd}}}{t_b};$$

Aşağıdakı axın yığma sxem üzrə 3-jü əməliyyatı yerinə yetirmək üçün üç paralel iş yeri ( $C_1$ ,  $C_2$  və  $C_3$ ) nəzərdə tutulmuşdur.



*Şəkil 6.2. Fasiləsiz axın yığma istehsalında iş yerlərinin paralel yerləşdirilməsi sxemi*

Məmulun hərəkəti vaxtı konveyerin sürətindən asılıdır, yəni

$$t_h = \frac{l}{v_p}$$

$v_p$ -konveyerin periodik hərəkət sürətidir.

Periodik hərəkət edən konveyerlərdə ağır məmulların yığılmasında konveyerin sürəti 5 m/dəq və kiçik qovşaqların və məmulların yığılmasında 15÷20 m/dəq qəbul edilir.

Konveyerdə işçi yığma yerlərinin ümumi sayı

$$M_{\text{üm.K}} = \sum_{i=1}^n M_{\text{yığ.i}} + M_{\text{eh}}$$

burada, n-nəzarət əməliyyatı da daxil olmaqla konveyerdəki yığma əməliyyatlarının sayı;

$M_{\text{eh}}$ -xəttin gələj əkdə yeniləşdirilməsini nəzərə alan ehtiyat iş yerlərinin sayıdır. Adətən ehtiyat iş yerlərinin sayı

$$\sum_{i=1}^n M_{\text{yığ.i}} \text{-nin } 5\div 10\% \text{-ni təşkil edir.}$$

Çox da böyük olmayan yığım vahidlərinin yığılmasında adətən axın xətlərindən istifadə edilmir. Bu halda lazım olan iş yerlərinin sayı aşağıdakı kimi təyin edilir.

$$M'_{\text{yığ}} = \frac{T_{\text{yığ}} \cdot N}{F_{\text{iy}} \cdot 60 \cdot P}$$

burada,  $T_{\text{yığ}}$ -məmulun yığılmasının əmək tutumu, dəq;

$N$ -illik buraxılış proqramı, əd;

$F_{\text{iy}}$ -iş yerinin illik səmərəli vaxt fondu, saat;

$P$ -bir iş yerindəki fəhlələrin sayıdır.

## 6.2.2. Qeyri-axın istehsalında əsas texnoloji avadanlıqların və iş yerlərinin sayının təyini

### 6.2.2.1. Qeyri-axın istehsalında dəzgahların sayının təyini

Maşınqayırma sexlərinin renovasiyasını axın və həm də qeyri-axın istehsalda yerinə yetirmək mümkündür. Axın istehsalı vasitəsilə renovasiyada RPİ, aqreat, çoxmövqeli dəzgahlardan və ÇİM-dən istifadə edilməklə mənəvi və fiziki köhnəlmiş istehsalın yerinə avtomatik, avtomatlaşdırılmış, mexanikləşdirilmiş və robotlaşdırılmış axın xəttləri yaradılır.

Lakin qeyri-axın istehsalı maşınqayırmada mövjud istehsalın renovasiya olunması ilə daha asanlaşır. Çünki renovasiya elementləri, məsələn, fərdi çevik istehsal modulları, RPİ dəzgahla təjhiz olunmuş ÇİS və s. sistemlər qeyri-axın istehsalına daha yaxındır. Bunların əsasında ÇAZ;

ÇAS, ÇASa, JİM və texniki vasitələrlə, nəqliyyat sistemlərilə təjhiz olunmuş fərdi avadanlıqlar sistemi yaratmaq mümkündür.

Qeyri-axın istehsalı şəraitində hissələr dəstələrlə yığma iş yerlərində seriya məmulları yaxud yığım vahidləri kimi hazırlanır.

Sexlərin və sahələrin seriyalı istehsalda ətraflı layihələndirilməsində dəzqahların sayı hər bir sahəyə təhkim olunmuş hər tip – ölçü hissələrin dəzqahtutumu əsasında təyin edilir.

$$C'_h = \frac{T_{o\Sigma}}{F_0}$$

burada,  $T_{o\Sigma}$ -bir tip-ölçülü dəzqahda emal olunan hissələrin illik miqdarının jəm dəzqahtutumu, dəzqahsaatla;

$F_0$ -dəzqahın illik səmərəli iş vaxtı fondudur, saatla.

Səmərəli illik vaxt fondu haqqında məlumat əsas avadanlıq növləri və iş recimlərindən asılı olaraq jədvəl 6.3-də verilmişdir.

Emalın jəm dəzqahtutumu

$$T_{o\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{\text{əd} - ki, j} N_i}{60};$$

burada,  $t_{\text{əd} - ki, j}$  – i-inji hissənin j-əməliyyatının ədədi kalkulyasiya vaxtı, dəzqah-dəqiqə ilə;

$N_i$ -i-inji hissənin illik proqramı;

n-verilən tip-ölçülü dəzqahlarda emal olunan müxtəlif hissələrin sayı;

m-verilən tip-ölçülü dəzqahlarda emal olunan i-inji hissənin əməliyyatlarının sayıdır.

Gətirilmiş proqram üzrə layihələndirmədə dəzqahtutununun təyin olunması düsturunda nümunə hissələrin hazırlanma əməliyyatlarının ədədi-kalkulyasiya vaxtını və onların gətirilmə proqramını nəzərə alırıq.

Təyin etdiyimiz dəzgahların sayı  $C'_h$  böyük yaxın tərəfə yuvarlaqlaşdırılaraq, onların hesabı sayı  $C_h$  müəyyən edilir və nəticədə dəzgahların yüklənmə əmsalı hesablanır.

$$K_y = \frac{C'_h}{C_h}$$

Təyin olunmuş yükləmə əmsalı j ədvəl 6.1-də verilən buraxıla bilən yükləmə əmsalından artıq olmamalıdır. Əgər bəzi hallarda alınan yükləmə əmsal, buraxıla bilən qiymətdən böyük olarsa, onda hesabata istifadə əmsalını daxil etmək lazımdır. Bu halda dəzgahların qəbul olunmuş sayı

$$C_{qəb} = \frac{C_h}{K_i} \text{ olar.}$$

Qeyri-axın istehsalının sahələrinin və sexlərinin dəzgahlarının yüklənmə əmsalı adətən axın istehsalından böyük olur və  $0,8 \div 0,85$  təşkil edir. Lakin təkrar sazlanmaya az vaxt sərf olunması və xüsusiləşdirilmiş avadanlıqlardan istifadə qeyri-axın istehsalının daha yüksək məhsuldarlığını təmin edir. Qeyd olunan ziddiyyətli fikirlər çevik istehsal sistemlərinin seriyalı istehsal şəraitində tətbiqilə aradan qaldırılır. Çevik istehsal sistemlərində hissələrin işə buraxılmasının dəyişdirilməsində təkrar sazdamaya vaxt itkisinin az olması faktı, hissələrin kiçik dəstələrlə hazırlanmasına imkan verir. Bunun nəticəsində istehsalat strukturunun ritmik işi təmin edilir və istehsalda çatışmamasızlıqlar azalır. RPİ dəzgahlarının, çox məqsədli dəzgahların yüksək məhsuldarlığı çevik istehsal sistemlərinin səmərəliyini təmin edir.

Bütün bunlar ÇİS tətbiqilə maşınqayırma müəssisələrinin sexlərində, sahələrində renovasiyanın aparılması məmulların kiçik dəstələrlə emalında yüksək məhsuldarlığın təmin olunmasına yollar açır və istehsal mədəniyyətinin, onun texniki səviyyəsinin yüksəldilməsini təmin edir.

### 6.2.2.2. Qeyri axın yığmada iş yerlərinin sayının təyini

Qeyri axın yığmada iş yerlərinin sayı ətraflı layihələndirmədə yığma işlərinin əmək tutumundan, yığma sahəsində yığım vahidlərinin və məmulların texnoloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq təyin edilir.

Bunun üçün yığma texnoloji proseslərinin məzmunu araşdırılır, lazım gələn texnoloji təjəzizat, mexanikləşdirilmiş avadanlıq müəyyənləşdirilir. Bu araşdırmanın əsasında yığma stendlərinin tipləri, presləmə, paradaqlama, fərdi uyuşdurma və burğulama avadanlıqları ilə təjəzizat olunmuş əlavə iş yerləri təyin edilir [10].

İş yerlərinin (stendlərin) hər tipinin sayı bu stendlərdə yerinə yetirilən yığma işlərinin illik əmək tutumu  $T_{yığ\Sigma}$ , iş yerinin vaxt fondu  $F_{i,y}$  və işin sıxlığı  $P$  ilə hesablanır.

$$M'_{yığ} = \frac{T_{yığ\Sigma}}{F_{iy} \cdot P}$$

İş yerinin sıxlığı dedikdə bir iş yerində çalışan fəhlələrin sayı başa düşülür.  $P$ -yığılan məmulun qabarit ölçülərindən, yığma işlərinin yerinə yetirilməsi xarakterindən, fəhlələrin məmulun müxtəlif tərəflərində eyni vaxta işləməsi imkanlarından asılı olaraq təyin edilir.

Yığma yerlərində (stendlərində) yerinə yetirilən yığma işlərinin illik əmək tutumu,

$$T_{yığ\Sigma} = \sum_{i=1}^n T_{yığ.m_i} \cdot N_i$$

Burada,  $T_{yığ.m_i}$ -i-ji məmulun, yaxud yığma vahidinin yığılmasının əmək tutumu, saatla;

$N_i$ -buraxılışın illik proqramı;

$n$ -yığılan məmulların tiplərinin sayıdır.

Dəzğahların təyində olduğu kimi stendlərin hesabı sayı  $M'_{yığ}$ , tam ədədə qədər yuvarlaqlaşdırılaraq onların qəbul edilmiş sayı –  $M_{yığ}$  təyin edilir.

Oxşar hesabatlar bütün yığma sexlərinin və şöbələrinin çilingər uyuşdurma sahələri, qovşaq və ümumi yığma sahələri üzrə aparılır. Əgər yığma sexinin heyətinə rəngləmə şöbəsi daxildirsə, onda uyğun olaraq məmulu rəngləmək üçün səthin hazırlanması, sonra isə rənglənməsi və məmulun qurudulması üçün lazım olan işçi yerləri (stendləri) nəzərdə tutulur.

Yığma işlərinin yerinə yetirilməsi üçün tələb olunan əlavə avadanlıqların (preslərin, metalkəsən dəzgahların) sayı illik əmək tutumundan asılı olaraq mexaniki sexdəki dəzgahların hesablanması metodikası ilə təyin edilir.

Kiçik həjmlərdə yığma işlərini aparmaq üçün minimal kompleks avadanlıqlardan istifadə edilir.

### **6.2.3. Əsas texnologi avadanlığın təqribi hesablama üsulu**

Dəzgahların və iş yerlərinin təqribi üsulla hesabı layihəqabağı mərhələlərdə layihənin iqtisadi əsaslandırılmasında, çevik istehsal sistemlərinin avadanlıq layihəsinin işlənilməsində, həmçinin kiçik seriyalı və fərdi istehsal layihələrində istifadə edilir.

Bu hesabat üsulunda avadanlıqların təqribi sayı məmulun hazırlanması və yığılmasının təqribi əməktutumundan istifadə edilməklə təyin edilə bilər. Məsələn, mexaniki sexlərin yenidən qurulması və tamamilə yeniləşməsində əməktutumu haqqında zavod məlumatlarından istifadə edilir, yeni texnologiyanın və avadanlığın tətbiqi və istehsal həjmlərinin korrekte olunmasını nəzərə almaqla texniki-iqtisadi əsaslandırma üçün J İS ön layihələrin işlənilməsi prosesi lazım gəlir.

Dəzgahların sayı haqqında əldə edilən məlumatlar nəzərdə tutulan xərjlərin müqayisə variantları üzrə qiymətləndirilməsinə imkan verir.

Layihələndirmə təjrübəsində əsas avadanlıqların miqdarının təqribi hesabı üçün daha sadə üsul şərti məhsuldarlıqdan istifadə etməkdən ibarətdir [3]. Üsulun mahiyyəti on-

dan ibarətdir ki, hissələrin hazırlanması dəzgahtutumunun azaldılması imkanının qiymətləndirilməsi üçün məmul yeni layihə variantında baza ilə (mövj ud) müqayisədə layihələ-nən avadanlıq heyətinin şərti məhsuldarlığı əsasında hesablanır.

Bunun üçün mövj ud istehsalın avadanlığının heyəti tə-yin edilir və nətiyələr jədvəl 6.5-də göstərilir. Burada istifadə olunan avadanlıqların yeni növləri əlavə qrafa 1-ə köçürülür, 3 qrafasında isə hər avadanlığın yeni variant üzrə sayının dəzgaqların ümumi sayına olan nisbətinin faizlə ifadəsi göstərilir.

4 qrafasına hər tip avadanlığın bir dəzgaqların şərti məh-suldarlığı köçürülür. Burada şərti məhsuldarlıq dedikdə avtomatik xəttin, çəvik istehsal sisteminin dəzgaqlarının məhsuldarlıqları ilə eyni olan sadə universal dəzgaqların sayı başa düşülür.

5 və 6 qrafasına baza və layihə variantları üzrə avadan-lıqların növü və şərti məhsuldarlıq yazılır. Şərti məhsuldar-lıq hər növ avadanlığın xüsusi çəkisinin (%-lə) onun hər va-hidinin şərti məhsuldarlığına olan hasilidir.

Sonra vertikal üzrə 5 və 6 qrafalarının toplanması  $\Sigma_{\text{baz}}$  və  $\Sigma_{\text{qəb}}$  sexin variantı və bazası üzrə onun avadanlığının şərti məhsuldarlığını təyin edir.

### 6.5. Şərti məhsuldarlığın hesabı

Avadanlıq	Sexin avadanlığının strukturu, %		Bir dəzgaqların şərti məhsuldarlığı	Avadanlığın şərti məhsuldarlığı	
	bazanın	layihələndir məninin		bazanın	layihələndir məninin
Universal torna dəzgaqları	A	-	a	Aa	-
Torna hidroköçürmə dəzgaqları	B	B	b	Bb	Bb
Üfüqi və şaquli frez dəzgaqları	J	J	j	J j	J j
RPI torna dəzgaqları	D	D'	d	Dd	D'd
Çoxməqsədli dəzgaqlar	-	E'	e	-	E'e
Çəvik istehsal modulları	-	Ç'	ç	-	Çç

$$\varphi = \frac{\Sigma_{q\text{əb}}}{\Sigma_{\text{baz}}} \text{ nisbəti – baza məhsuldarlığına görə layihələndirilən sexin şərti məhsuldarlığının artımı əmsalıdır.}$$

Şərti məhsuldarlıq əmsalının əks qiyməti şərtləndirmə əmsalına uyğun gəlir və sexdə olan analođ hissələrin hazırlanmasında əməktutumunun azalması ilə ifadə edilir.

Burada analođ hissələrin baza variantı ilə müqayisədə xüsusi çəkisi böyük olanı daha mütərəqqi və yüksəkməhsuldarlıqlı avadanlıqları nəzərə alan sexin yeni layihə strukturudur.

Alınmış şərtləşdirmə əmsalının qiyməti baza variantı üzrə müqayisədə məmulun hissələrinin hazırlanmasının dəzgahtutumunun korreksiyası üçün istifadə edilir. Əgər layihələndirilən sex bazadan fərqlənsə, onda hesabı kütlə üzrə götürülmə əmsalı  $K_1$  və mürəkkəblik əmsalı  $K_m$ -dən istifadə etməklə aparmaq lazımdır.

Beləliklə hissələrin sexdə hazırlanmasında avadanlığın korrekte edilmiş dəzgahtutumu layihə strukturu  $T_{\text{lay-s}}$  ifadəsi belə olar:

$$T_{\text{lay-s}} = T_{\text{g.baz}} \cdot K_y \cdot K_1 \cdot K_m$$

burada,  $T_{\text{g.baz}}$ -baza variantında hissələrin hazırlanmasının əmək tutumudur.

Layihələndirilən sex üçün dəzgahtutumu ümumi sayı

$$C_L = \frac{\Sigma T_{\text{lay} \cdot si} \cdot N_i}{F_o \cdot K_{\text{or.y}}}$$

burada,  $N_i$ -sexə təhkim olunmuş hər bir məmulun verilmiş illik buraxılışı;

$F_o$ -avadanlığın səmərəli illik vaxt fondu;

$T_{\text{lay.si}}$ - hər bir məmul üzrə avadanlığın korrekte olunmuş layihə dəzgahtutumu;

$K_{\text{or.y}}$ -sexdəki dəzgahtutumu orta yükləmə əmsalıdır.

Kütləvi və iri seriyalı istehsal üçün  $K_{\text{or.y}}$  0,7, ortaseriyalı

istehsal üçün 0,8, kiçikseriyalı və fərdi istehsal üçün 0,85 qəbul edilə bilər.

Sonra avadanlığın qəbul edilmiş strukturuna uyğun olaraq sexdəki hər bir dəzgahın tipini təyin etmək olar:

$$C_{LA} = C_L \cdot \frac{A'}{100}; \quad C_{LB} = C_L \cdot \frac{B'}{100} \quad \text{və sair.}$$

burada  $C_{LA}$  və  $J_{LB}$  – dəzgah tiplərinin sayı;  $A'$ ;  $B'$ -dəzgah tiplərinin şərti məhsuldarlığıdır.

Hər bir dəzgah tipinin sayını təyin etdikdən sonra sexin ümumi əsas dəzgahlarının sayını dəqiqləşdiririk. Ayrı-ayrı dəzgahların şərti məhsuldarlığı aşağıda verilib [4].

#### Dəzgahlar:

Universal torna	1,0
Torna revolver	3,5
Torna hidroköçürmə	4-5
RPİ torna	3-4
Çoxməqsədli torna	5-6
Bir şpindelli şaquli burğu	1
RPİ şaquli burğu	3÷4
Çoxməqsədli	5-6
Dartı	6
Birdairəli pardaqlama	1
Çoxdairəli pardaqlama, mərkəzsiz pardaqlama	5

Nəzərə almaq lazımdır ki, xeyli dəzgahların, ilk növbədə RPİ dəzgahlarının şərti məhsuldarlığı hissələrin hazırlanma mürəkkəbliyindən asılıdır. Hissələrin mürəkkəbliyi nə qədər çox olarsa, onların şərti məhsuldarlığı daha çox olur.

Şərti məhsuldarlığa kəsmə redimlərinin intensivliyi təsir edir. Kəsmə redimlərinin intensivliyi alətin kəsən hissəsinin yüksək davamlı alət materialından istifadə edilməsilə əldə edilir.

Daha təqribi hesablamalarda əsas dəzqahların sayı seçin texniki-iqtisadi göstərijiləri əsasında təyin edilir. Bu üsuldən fərdi və kiçik seriyalı istehsal sexlərində dəzqahların sayının tapılmasında istifadə edilir.

Dəzqahların sayı aşağıdakı texniki – iqtisadi göstərijilərin köməyilə təyin edilir: [1;2]

1. Bir və bir neçə növbəli iş rejimində bir dəzqahın il ərzində emal edəcəyi hissələrin tonla və ya ədədlə miqdarı ilə;
2. Bir və ya bir neçə növbəli iş rejimində bir dəzqahın il ərzində buraxılış həjminin pulla ifadə edilmiş miqdar ilə;
3. Bir məmul vahidinin hissələrini emal etmək üçün lazım olan dəzqah – saatların müqayisəsi ilə.

Əksər hallarda təjrübədə dəzqahın il ərzində bir növbədə emal etdiyi hissələrin kütləsi 35÷40 ton təşkil edir və bir ton kütləsi olan hissələrin emalına 57÷60 dəzqah-saət sərf olunduğu qəbul edilir [1].

Bir dəzqahın il ərzində emal edəcəyi hissələrin tonla (və ya ədədlə) miqdarına görə dəzqahların sayı aşağıdakı düsturla hesablanır [1].

$$C = \frac{Q}{q \cdot m}$$

burada Q-bir il ərzində emal edilən hissələrin tonla (və ya ədədlə) miqdarıdır.

q-il ərzində bir dəzqahda bir iş növbəsində emal edilən hissələrin tonla (və ya ədədlə) miqdarıdır.

m-iş növbələrinin sayıdır.

Bir ton hissələrin və ya bir məmulun hissələrinin emalına sərf olunan dəzqah – saatlarının miqdarına görə dəzqahların sayı aşağıdakı düsturla təyin edilir [1].

$$C = \frac{T}{F_0} = \frac{t \cdot Q}{F_0}$$

Burada, T-illik proqram üzrə hissələrin emalına sərf

olunan dəzğah – saatlarının miqdarı;

t-bir ton və ya bir ədəd məmulun hissələrinin emalına sərf olunan dəzğah – saatlarının miqdarıdır.

Bu üsullarla hesablanmış dəzğahların sayı tam ədədə qədər yuvarlaqlaşdırılır. Təyin etdiyimiz dəzğahların ümumi sayı dəzğah tiplərinə bölüşdürülür və onların siyahısı tərtib edilməklə, uyğun texniki xarakteristikası göstərilir. Burada buraxılan məmulun xüsusiyyətləri nəzərə alınır.

Avadanlığın tərkibinin təyini üçün dəzğahların əldə edilmiş ümumi sayı analod sexlərin əvvəl yerinə yetirilmiş layihələndəki avadanlıqların strukturuna uyğun tiplər və qruplar üzrə paylanır. Burada layihədə nəzərdə tutulan mü-tərəqqi texniki həllərdən asılı olaraq strukturun korreksiyası yerinə yetirilir.

Müxtəlif sahələrin mexaniki sexlərinin müasir avadanlıqlarının struktur nümunələri [3,19,27] mənbələrdə verilmişdir.

Əsas dəzğahlarla yanaşı mexaniki sexlərin texnolog avadanlıqlarının tərkibinə əlavə avadanlıqlar daxil olur. Bunlara emal olunan hissələri gərilmə ilə birləşdirmək üçün press-ləri, tilişkələri təmizləyən qurğuları, yüksək tezlikli jərəyan-la tablama avadanlığını, nəzarət stendlərini və sair aid etmək olar. Onların sayı əsas texnolog avadanlıqların sayının 5-30%-ni təşkil edir. Beləliklə ümumi dəzğahların sayı  $J = (1,05 \div 1,30) J_{qəb}$  olar.

Dəzğahların sayının hesablanması nəticəsi üzrə təyin edilmiş xüsusi avadanlıqların sifariş siyahısı tərtib edilir. Bu siyahıda hər dəzğahın modeli, gücü, balans qiyməti və kütləsi göstərilir.

Qeyd edilən məlumatlar energetik, inşaat və layihənin başqa hissələrinin işlənilməsində istifadə edilir. Xüsusi dəzğahların, avtomatik xəttlərin layihələndirilməsi və hazırlanması üçün texniki tapşırıqlar tərtib edilir.

#### 6.2.4. Avtomatik xəttin tərtib edilməsində avadanlığın sayının hesabı

Avtomatik xəttin tərtib edilməsində avadanlığın sayı aşağıdakı düsturla hesablanır

$$C = \frac{t_{op}}{t_b}$$

Burada,  $t_{op}$ -operativ vaxtdır (əsas texnoloji vaxtla köməkçi vaxtın jəmi)

$$t_b = \frac{60F_{ha}}{N_a}$$

burada,  $F_{ha}$ -axın xəttinin səmərəli illik vaxt fondu, saatla

$N_a$ -axın xəttində emal olunan hissələrin və yığılan məmulaların və yığım vahidlərinin illik sayıdır.

#### 6.2.5. Çevik istehsal sistemləri üçün hər tip dəzgahların sayının hesablanması

Çevik istehsal sistemləri üçün hər tip dəzgahların sayı aşağıdakı düsturla hesablanır

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n N_{oi} t_{oi}}{60F_{h\text{ÇİS}} \cdot K_y}$$

Burada,  $J$ -hər tiptən olan dəzgahların sayı (tam ədədə qədər yuvarlaqlaşdırılır);

$N_{oi}$ -bir tiptən olan hissələrin illik həjmi;

$t_{oi}$ -bir tiptən olan hissələrin emalının texnoloji vaxtı, dəq;

$n$ -hissələrin tiplərinin sayı;

$F_{h\text{ÇİS}}$ -ÇİS işində illik səmərəli vaxt fondu (iş növbəsini, ildəki işçi günlərin sayının, həmçinin, vaxt itkisini nəzərə almaqla);

$K_y$ -dəzgahların qəbul edilmiş orta yüklənmə əmsəlidir.

## Yoxlama suallar

1. Mexaniki-yığıma istehsalında texnoloji avadanlığına olan tələbatı göstərin.
2. Avadanlığın seçilməsində istehsal meyarı nədir?
3. Əsas istehsal üçün dəzgahların mütərəqqi növlərini göstərin.
4. ÇİS strukturu və onun səmərəlilik mənbələri?
5. Əməktutumu və dəzgahtutumu nədir və onlar arasındakı fərq nədən ibarətdir?
6. Mövjud istehsal prosesi əsasında mütərəqqi texnoloji prosesin tətbiqində dəzgahtutumu neçə hesablanır?
7. Axın və qeyri-axın istehsalında dəqiq hesablamada dəzgahların və iş yerlərinin sayı neçə hesablanır?
8. ÇİS və avtomatik xətlərdə dəzgahların sayı neçə hesablanır?
9. Yükləmə əmsalı və dəzgahlardan istifadə əmsalı nədir?
10. Hansı texniki-iqtisadi göstərijilərə görə dəzgahlar təqribi hesablanır?
11. Konveyerin fasiləsiz və periodik hərəkətində yığımada iş yerlərinin sayı neçə hesablanır?
12. Hansı hallarda konveyerin fasiləsiz və periodik hərəkətindən istifadə edilir?

## 7. İşçilərin tərkibinin və miqdarının təyini

Mexaniki və yığma sexlərində işçilərin tərkibi və miqdarı istehsalat proseslərinin xarakterindən, onun avtomatlaşdırma dərəcəsi, kooperasiyanın və ixtisaslaşmanın səviyyəsindən və istehsalın idarə sistemlərinin avtomatlaşdırma dərəcəsi asılı olaraq təyin edilir.

Maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyasında iriseriyalı və kütləvi istehsalda avtomatik xəttlərdən geniş istifadə olunması, seriyalı istehsalda RPİ dəzgahlarının və ÇİS xüsusi çəkisinin artması, mexaniki-yığma sexlərinin işçilərinin tərkibində istehsalat fəhlələrinin miqdarı nisbətində azalmasına gətirib çıxarır. Avadanlıqların müəssisələrin renovasiyasında mürəkkəbliyinin artması ilə əlaqədar olaraq mühəndis texniki işçilərinin və köməkçi fəhlələrin xüsusi çəkisi artır. Lakin hesablama texnikasından və istehsalın avtomatlaşdırılmış idarə sistemlərindən geniş istifadə olunması, mühəndis əməyinin məhsuldarlığının artırılmasına yönəlmiş müasir avadanlıqların, avtomatlaşdırılmış texniki diaqnostika sistemlərinin tətbiqi bütün işçilərin sayının azalmasını təmin edir.

Maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyasında mərkəzləşdirilmiş anbarların, mərkəzləşdirilmiş təmir alət xidmətlərinin korpus, bəzən zavod miqyasında dəqiq idarəsi köməkçi fəhlələrinin sayını azaldır. Əmək haqqının və başqa işlərin EHM-də yerinə yetirilməsi hesabat idarə işçilərinin sayını ixtisara salır.

Layihələndirmə mərhələlərinin özünəməxsus yerinə yetirilməsindən asılı olaraq mexaniki-yığma sexlərinin işçi tərkibi və sayı əhəmiyyətli metodika ilə hesablanır.

Layihələrin texniki-iqtisadi əsaslandırılmasında işçilərin sayı təqribi hesablanır. Sonrakı mərhələlərdə onların sayı korrektə olunaraq dəqiqləşdirilir.

Mexaniki və yığma sexlərinin istehsalat fəhlələrinə dəzgahçılar, dəzgah sazlayıcıları, əl və mexanikləşdirilmiş yığma əməliyyatlarını yerinə yetirmək üçün çilingərlər, uyuş-

durma, hissələri yuyan və bilavasitə onların hazırlanması texnologiyası məsələlərini və maşının yığılmasını aparan başqa fəhlələr aiddirlər.

İstehsalat fəhlələri bilavasitə texnologiyası proseslərin əməliyyatlarını yerinə yetirməklə məşğuldurlar, onların sayı gördüyü işlərin əmək tutumu və dəzgah tutumu ilə təyin edilir.

Nişanlayıcıların, şabərcilərin, əl ilə tilişkələri təmizləyən fəhlələrin, həmçinin yığıcı çilingərlərin sayı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$P = \frac{T}{F_f}$$

burada, T-iş növünə uyğun illik əmək tutumu, adam-saatla;  
F<sub>f</sub>-fəhlələrin illik səmərəli vaxt fondudur, saatla.

Dəzgahçıların sayı il ərzində görülən işlərin dəzgah tutumu yaxud sexin (sahənin) qəbul olunmuş dəzgahların sayı üzrə hesablanır.

Birinci halda

$$P_{\text{döz}} = \frac{T_{\Sigma}}{F_f \cdot K_r}$$

burada, T<sub>Σ</sub>-sahədə yaxud sexdə verilən tip dəzgahda emal olunan hissələri illik dəzgah tutumlarının jəmi, dəzgah – saatla;

K<sub>r</sub>-çox dəzgahlıq əmsalidir.

K<sub>r</sub> əmsalı emal növündən asılıdır. Əl ilə idarə olunan universal dəzgahlar üçün K<sub>r</sub>=1. Burada böyük ölçülü hissələri emal edən ağır torna, torna-karusel dəzgahları xüsusi hal təşkil edir. Bu dəzgahlar üçün K<sub>r</sub>=0,3÷0,5. Çubuq torna və torna revolvel avtomatları üçün K<sub>r</sub>=3...8, çoxspindelli yarımavtomatlar üçün K<sub>r</sub>=1...4, diş emal edən avtomatlar üçün K<sub>r</sub>=2...4; aqrekat burğu, aqrekat-iç yonuş dəzgahları üçün K<sub>r</sub>=1...3, proqramla idarə olunan dəzgahlar üçün K<sub>r</sub>=2...3 qəbul edilir.

Renovasiya olunmuş sexlərdə istehsal fəhlələrinin sayı

istehsal növündən asılı olaraq orta çoxdüzgahlıq əmsalı üzrə təyin edilir. Kiçik seriyalı və fərdi istehsal üçün  $K_r=1,1\dots1,35$ ; orta seriyalı istehsal üçün  $K_r=1,3\dots1,5$ ; iri seriyalı və kütləvi istehsal üçün  $K_r=1,9\dots2,2$ .

Sex üzrə orta çoxdüzgahlıq əmsalı aşağıdakı düsturla təyin edilir

$$K_r = \frac{C_{q\text{ob}}}{\sum \frac{C_{q\text{obi}}}{K_{ri}}}$$

burada,  $J_{q\text{ob}}$ -sexdəki qəbul edilmiş dəzqahların sayı;

$J_{q\text{obi}}$  və  $K_{ri}$ -uyğun olaraq, sexin  $i$ -ji qrup dəzqahlarının sayı və bir fəhlənin xidmət etdiyi həmin qrupdan olan dəzqahların sayı. Burada;  $\sum C_{q\text{obi}} = C_{q\text{ob}}$

İkinci halda dəzqahçılarının sayı dəzqahların sayından asılı olaraq təyin edilir.

$$P_{\text{d\text{ez}}} = \frac{C_{q\text{ob}} \cdot F_o \cdot K_y \cdot K_i}{F_f \cdot K_r}$$

burada,  $F_o$ -avadanlığın illik səmərəli vaxt fondu;

$K_y$ -avadanlığın yükləmə əmsalı;

$K_i$ -avadanlıqdan istifadə əmsalıdır.

Təqribi hesablamalarda fərdi və kiçik seriyalı istehsal üçün  $K_y \cdot K_i=0,85$ , iriseriyalı və kütləvi istehsal üçün  $K_y \cdot K_i=0,8$  qəbul etmək olar. Yığılma çilingərlərin sayını iş yerlərinin sayına  $M_{yığ}$  görə aşağıdakı düsturla təyin etmək olar.

$$P_{yığ} = \frac{M_{yığ} \cdot F_{fi} \cdot K_i \cdot \Pi}{F_f}$$

burada,  $F_{fi}$ -iş yerinin illik səmərəli vaxt fondu, saat;

$\Pi$ -işin sıxlığıdır (bir iş yerində çalışan fəhlələrin orta sayı). Yığılma əməliyyatı üçün  $K_i=0,8$ .

İriseriyalı və kütləvi istehsalda dəzqahlara xidmət etmək

üçün istehsal fəhlələrinin tərkibində sazlayıcılar nəzərdə tutulur. Onların sayı hər tip avadanlıq üçün təyin olunan dərəcələrə xidmət normaları üzrə təyin edilir [22]. Məsələn, emalın dəqiqliyi və mürəkkəbliyindən asılı olaraq bir sazlayıcı müxtəlif sayda olan dərəcələrə xidmət edir: 11-18 torna; 5-12 aqreqat burğulama; 8-18 universal paradaqlama; 4-10 RPI torna; 8-16 RPI burğulama və frezləmə, 3-6 çox məqsədli dərəcələr və robotlaşdırılmış texnologiya kompleksləri, 5-8 yığıma avtomatları və yarımavtomatları.

Avtomatlaşdırılmış istehsalda istehsal fəhlələrinə kütləvi istehsalın avtomatik xətlərində və çəvik istehsal modullarında ÇİM operator-sazlayıcılar aid edilir. Pəstahları yerləşdirmək və emal olunan hissələri çıxartmaq üçün mexaniki emalın bir avtomatik xəttinə xidmət şəraitindən asılı olaraq bir və iki operator qəbul edilir.

Avtomatik və yığıma xətlərində sazlayıcıların sayı avtomatik xəttin mövqelərinin sayından asılı olaraq xidmət normaları üzrə təyin edilir.

Mexaniki emalın avtomatik xətlərində sazlanmanın mürəkkəbliyindən asılı olaraq bir sazlayıcı avtomatik xəttin 3÷10 mövqeyinə xidmət edir.

ÇİS operator – sazlayıcıların sayı onun tərkibində olan J İM sayından asılı olaraq xidmət normaları üzrə hesablanır. Bir operator – sazlayıcı göstərilən sayda ÇİM xidmət edir: 3-4 torna; 2 karusel; 2÷3 frezləmə-burğulama-iç yonuş; 2-3 paradaqlama; 3-4 dişemali; 3-4 elektrofiziki-kimyəvi emal; 2÷3 yığıma. Kiçik qiymətlər ÇİS tərkibində olan 5 ÇİM üçün, böyük qiymətlər ÇİM sayı 5-dən artıq olduqda qəbul edilir.

İstehsal fəhlələrinin ixtisaslaşma dərəcələrini iş növbələri üzrə mütənasib bölmək əlverişlidir. Hal-hazırda iki növbəli iş rejimində, birinci növbədə çalışan, istehsalat fəhlələrinin sayı (istehsal fəhlələrin ümumi sayına nəzərən faizlə) fərdi və kiçik seriyalı istehsalda 60%, ortaseriyalı istehsalda 55%, iri seriyalı və kütləvi istehsalda 50%-dir.

Təqribi hesablamalarda ÇİM-ə xidmət edən operator – sazlayıcıların sayı növbələr üzrə (fəhlələrin ümumi sayından %-lə) belə bölünür: birinci növbədə 50%, ikinci növbədə 30% və üçünjü növbədə 20%.

İstehsalat sahələrinə və xətlərinə texniki xidmət yerinə yetirən fəhlələr köməkçi fəhlələrə aiddir. Köməkçi fəhlələr təmir və alət xidmətləri, nəqliyyat və yük-qaldırma əməliyyatlarını, istehsalat binalarının təmizlik, anbarlara xidmət və s. işləri görür.

Təqribi hesablamalarda köməkçi fəhlələrin sayı əsas istehsal fəhlələrinin sayından müəyyən faizlə qəbul edilir.

Ətraflı hesablamalarda köməkçi fəhlələr ya xidmət norması, ya da yerinə yetirilən işin əmək tutumundan asılı olaraq təyin edilirlər.

J ədvəl 7.1. köməkçi fəhlələrin istehsal fəhlələrinə nisbətən faizi verilmişdir [19].

7.1. Mexaniki və yığma sexlərinin köməkçi fəhlələrinin sayı (istehsal fəhlələrinin sayından faizlə)

Sexlər və xətlər	İstehsal növü			
	Fərdi və kiçik seriyalı	Orta seriyalı	İri seriyalı	kütləvi
Mexaniki sexlər	20-25 40-45*	20-25	20-25	20÷25
Avtomat sexlər	-	-	30÷35	30÷35
Avtomatik xətlər	-	-	-	30÷40
Yığma sexləri	20÷25 40÷45*	20-25	20÷25	20-25

*\*Normalar məmulun kütləsi 50 tondan artıq olan ağır maşınqayırma sexləri üçün nəzərdə tutulub.*

Əgər təmir fəhlələri, itiləyijilər və çilingər – alətçilər sexin tərkibinə daxil olarsa, onda 7.1 jədvəlində göstərilən normaları 4-5% artırmaq lazım gəlir.

İstehsalın avtomatlaşdırma dərəcəsi buraxılış vahidində bilavasitə istehsal fəhlələrinin sayından asılıdır. Köməkçi fəhlələrin ümumi miqdarının növlər üzrə paylanmasını aşağıdakı kimi qəbul etmək olar: birinci növbədə fərdi və kiçik seriyalı istehsal sexlərində 65%, ortaseriyalı sexlərdə 60%, iriseriyalı və kütləvi istehsal sexlərində 50%.

Mühəndis-texniki işçiləri (MTİ) kateqoriyasına sexə və onun struktur bölmələrinə rəhbərlik edən şəxslər (sex rəisi, onun müavinləri, şöbələrin, sahələrin, laboratoriyaların rəisləri, ustalar) həmçinin mühəndis-texnoloqlar, texniklər, iqtisadçılar, normalaşdırıcılar, mexaniklər, energetiklər və s. aiddir.

Təqribi layihələndirmədə mexaniki sexlərin mühəndis-texniki işçiləri (MTİ) sayı sexin əsas dəzgahlarının sayından asılı olaraq müvafiq normalar üzrə və yığma sexlərinin MTİ – istehsal fəhlələrindən asılı olaraq təyin edilir. J ədvəl 7.2 mexaniki və yığma sexlərinin mühəndis-texniki işçilərinin hesablanması norması verilmişdir [11].

## 7.2. MTİ-nin sayının mexaniki və yığma sexlərində təyin edilməsi üçün normalar

Sexlər	Müxtəlif istehsal növündə MTİ sayı (mexaniki sexin əsas dəzgahlarından, yaxud yığma sexinin istehsalat fəhlələrinin sayından faizlə)			
	Fərdi və kiçik seriyalı	Orta seriyalı	İri seriyalı	Kütləvi
Mexaniki	24-18	22-16	21-15	20-15
Yığma	12-9	11-8	10-8	10-7

Ətraflı hesablamalarda MTİ sayı layihələndirilən sexin strukturuna və onun idarə sxeminə uyğun dəqiqləşdirilir. Təqribən MTİ sayının 70% birinci növbədə çalışır.

Qulluqçular kateqoriyasına hesablama, hesabdarlıq, təj hizat işlərini yerinə yetirən işçilər, mühasiblər, xəzinədarlar, köçürüjülər, j izgi çəkənlər, katiblər, anbarların müdirləri və s. aiddirlər. EHM istifadəsi mühasibat hesabatı və əmək haqqının hesablanması, bu işlərin zavod miqyasında mərkəzləşdirilməsinə imkan verir.

Mexaniki və yığma sexlərinin qulluqçularının sayı istehsal fəhlələrinin sayından asılı müəyyən norma üzrə təyin edilir. Fərdi və kiçik seriyalı istehsalda mexaniki sexlər üçün istehsal fəhlələrinin sayından asılı olaraq qulluqçular 1,2÷2,2%, orta seriyalı istehsalda 0,9÷1,9%, iriseriyalı istehsalda 0,6÷1,4%, kütləvi istehsalda 1,1÷1,4% təşkil edir. Kiçik qiymətlər istehsal fəhlələrinin sayı 700 nəfərdən çox, böyük qiymətlər istehsal fəhlələrinin sayının 75-dən az olması halına uyğun gəlir. Birinci növbədə çalışan qulluqçuların sayı, onların ümumi sayının 70%-ni təşkil edir.

Kiçik xidmət işçiləri kateqoriyasına idarə və məişət binaları üzrə xadimələr aiddirlər. Onların sayı bir nəfərə düşən 500-600m<sup>2</sup> xidmət etdiyi binaların sahələri norması üzrə təyin edilir.

Ətraflı layihələndirmədə ÇİS işçilərinin sayı və tərkibi konstruktor tədqiqatlarının ayrı-ayrı sistemlərinin işlənilməsini nəzərə almaqla təyin edilir. 7.3 jədvəlində kiçik seriyalı istehsal şəraitində ölçüləri 250x250x250 mm 70 addan artıq gövdə hissələrin ÇİS ALP3-2-də hazırlanması üçün çevik istehsal sistemi işçilərinin sayı və tərkibi göstərilmişdir. ÇİS tərkibinə 7 çoxməqsədli dəzgahlar, dərin burğulama üçün beşkoordinatlı bir RPİ dəzgahı, dəzgahların avtomatik yüklənmə sistemi, avtomatik anbar, avtomatlaşdırılmış alət təminatı və başqa sistemlər daxildir.

### 7.3. ÇİS ADP3-2 üçün işçilərin sayı və tərkibi

İşçilərin tərkibi	Bir növbədəki işçilərin sayı		
	Birinci	İkinci	Üçüncü
ÇİM operatorları	4	1	1
Növbətçi ustalar	3	-	-
Avadanlıqların və RPİ sistemlərinin sazlayıcıları	5	2	1
Peyk-tərtibatlarının yüklənməsi və boşaldılması və tərtibatların hazırlığı üzrə operatorlar	6	-	-
İdarə proqramlarının avtomatlaşdırılmış hazırlığı üzrə texnoloji proqramçılar	6	-	-

RPİ dəzgahlarından ibarət olan sahələrin layihələndirilməsində işçilərin sayının ilkin hesablanması üçün bir dəzgaha düşən işçilərin sayı normasından istifadə etmək olar:

Operatorlar_____	0,8
Təmir çilingərləri_____	0,07
Elektriklər_____	0,045
Elektronçular_____	0,1
Proqramçılar_____	0,25
Qulluqçular_____	0,01
Jəmi_____	1,275

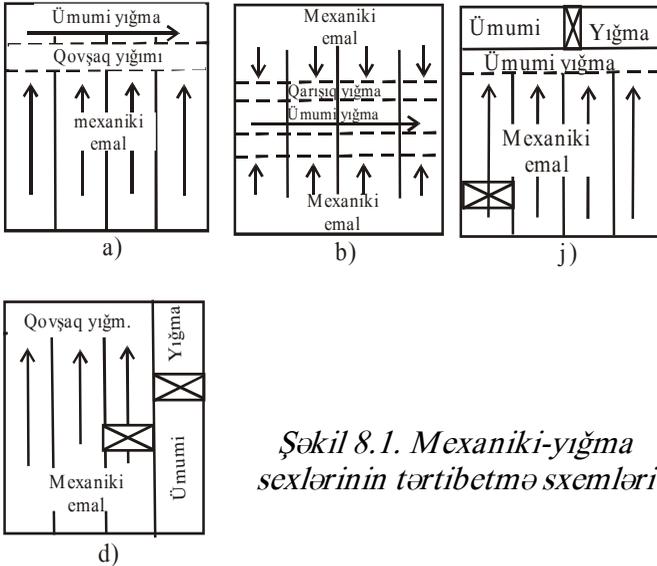
#### Yoxlama suallar

1. Təqribi və dəqiq hesablamalarda istehsal fəhlələrinin sayı neçə təyin edilir?
2. Çoxdüzgahlıq xidmət nə vaxt mümkündür?
3. Köməkçi fəhlələrin sayının hesablanması hansı prinsip üzrə aparılır? Onların funksiyası nədən ibarətdir?
4. Mühəndis-texnika işçilərinin və qulluqçuların sayı neçə təyin edilir? Onların funksiyası nədən ibarətdir?
5. ÇİS işçilərinin sayının təyininin özəllikləri nədən ibarətdir?
6. RPİ dəzgahlarından ibarət olan sahədə işçilərin sayı neçə təyin edilir?
7. Mexaniki-yığıma istehsalında işçilərinin sayının azaldılması yolları.

## 8. Mexaniki-yığma sexlərində istehsal sahələrinin, avadanlıqların və iş yerlərinin yerləşdirmə planı

### 8.1. İstehsal sahələrinin yerləşdirmə planı və sexin sahəsinin təyini

Sexin daxilində istehsal sahələrinin mövjudluğu mexaniki və yığma sexlərinin qarşılıqlı yerləşməsi şərtini qoyur. Axırnjı öz növbəsində mexaniki-yığma sexinin qəbul olunmuş təşkilati formasını təyin edir. Mexaniki və yığma sexlərinin tərtib edilməsinin mümkün sxemləri şəkil 8.1-də göstərilmişdir.



Kütləvi-axın istehsalında xüsusiləşdirilmiş əşya qovşaqlıq yığmasının işçi istehsal sahəsi mexaniki emal xəttinin sonunda yerləşir. Mexaniki-yığma sexi burada fasiləsiz, yaxud dəyişən axın xətlərindən qovşaqlıq yığması xəttindən və sahəsindən və bir neçə paralel yerləşdirilmiş emal sahələrindən təşkil olunur. Ümumi konveyer yığımında mexaniki-yığma istehsalının sahələri baş konveyerdə olan məmulların, yığım vahidlərinin və hissələrin hərəkəti ardıcılığına uyğun yerləşirlər.

Ümumi yığma sexini və şöbəsini binanın sonunda, yaxud onun ortasında qovşaq yığımından sonra konveyerlə emal xəttinə perpendikulyar yerləşdirirlər (şək.8.1 a,b). Ümumi yığmanın sexin ortasında yerləşmə variantı mexaniki emalın çoxlu sayda qısa xətləri və ümumi yığımın əməktutumunu nisbətən böyük olmayan istehsal halında istifadə edilir.

Seriyalı və fərdi istehsalda mexaniki sexlərin aşırımlarına, yaxud, sahələrinə perpendikulyar və ya paralel aşırımlarda ümumi yığma sexi (şöbəsi) yerləşən tərtibetmə sxemlərindən istifadə edilir (şək. 8 j.d). Kiçik seriyalı və fərdi istehsalda stasionar (hərəkətsiz) axın yığması tətbiq edilir, ona görə ki, sahələrin qarşılıqlı yerləşməsini böyük dərəcədə emal olunan hissələrin və istifadə edilən nəqliyyat növlərinin bir j insli olması təyin edir.

Buna əsasən, bir aşırımda quraşdırılmış körpülü kran iri baza hissələrin emalına yönəldilir (şək.8.1j). Aşırımların paralel yerləşdirilməsində (şək. 4.7d) ağır hissələrin yığmaya verilməsini asanlaşdırmaq üçün baza hissələri sahəsini yığma sexi aşırımını yanında yerləşdirmək məqsədə uyğundur.

Sahələrin yerləşməsi variantının seçilməsinə, digər tərəfdən iş şəraiti və istifadə olunan avadanlıqların texnoloji xüsusiyyətləri təsir edir. Bu nöqtəyi nəzərdən, dəqiq emal olunan hissələr sahəsi yanında qeyri dəqiq hissələrin hazırlanması sahəsini yerləşdirmək məqsədəuyğun deyildir. Zərərli texnoloji proseslərin istifadə olunduğu şöbələr ayrı-ayrı yerləşdirilməlidir. Bu sahələr aradivvarları ilə sexin başqa sahələrindən izolə edilməli və fərdi hava təmizləmə qurğuları ilə təymin olunmalıdırlar. Bunu ilk növbədə rəngləmə sahələrinə aid etmək lazımdır.

Tərtibetmə sxeminin ilkin işlənməsində mexaniki sexin ümumi sahəsi  $F_0$  hər bir dəzgaha və hər iş yerinə düşən  $f_0$  xüsusi sahə göstərijisi ilə təyin edilir.

$$F_0 = f_0 \cdot J_{qob}$$

Burada,  $J_{qob}$ -mexaniki sexdə olan dəzgahların qəbul edilmiş sayı, yığmada işə sexin iş yerlərinin sayıdır.

Xüsusi sahə göstərijisi nəqliyyat vasitələrinin qabaritöl-

çülərindən asılıdır. Orta dəzgahlar üçün  $f_0=14\div 18\text{m}^2$ . Bir halda ki, sahənin (sexin) tərkibində müxtəlif qabaritli avadanlıqlar yerləşir, onda oxşar istehsal üçün məlum olan avadanlıqların xüsusi sahə göstərijisindən istifadə etmək əlverişlidir. Belə göstərijilər mexaniki və yığma sexləri üçün jədvəl 8.1-8.4 və iş [22]-də göstərilmişdir.

Jədvəl 8.4-də verilən göstərijiləri stend (qeyri-axın) yığımında 1,2, avtomatik yığmada isə avtomobil qovşaqları və aqreqlarının göstərijilərini 1,2÷1,5 dəfə artırmaq lazımdır.

### 8.1. Mexaniki sexlərin kiçik və orta seriyalı istehsalda xüsusi sahələri

Hissələrin texnoloji qrupları üzrə sahələri	Hissələrin ölçüləri*, mm	Vahid istehsalat avadanlığına düşən ümumi sahə, m <sup>2</sup>
Baza hissələri	$4000 < L \leq 8000$ $1500 < b \leq 3000$	200
Baza hissələri (çatılar, lövhələr, tirlər və s.)	$L \leq 1000, b \leq 2000$	150
Gövdə hissələri (sürətlər qutusu, veriş qutuları, reduktorlar və s.)	$2000 < L \leq 3000$ $b \leq 1500$	100
Gövdə hissələri (gövdələr, qapaqlar və s.)	$L \leq 1000, b \leq 500$	40
Gövdə hissələri (gövdələr, örtüklər, qapaqlar, stollar, lövhələr və s.)	$1000 < L \leq 2000$ $b \leq 1000$	70
Lövhələr, linqlər, kronşteynlər və s.	$L \leq 700, b \leq 500$	30
İri fırlanma səthləri (plənsaybalar, dişli çarxlar, şkiqlər, şpindellər, kolonnalar və s.)	$D > 1000,$ $L > 3000$	120
Həmçinin	$320 \leq D \leq 1000$ $700 \leq L \leq 3000$	80
Orta ölçülü fırlanma səthli hissələr (dişliçarxlar, vallar, vintlər, çubuqlar və s.)	$200 < D \leq 320$ $L \leq 700$	45
Fırlanma səthli kiçik hissələr (dişli çarxlar, vallar, vintlər və s.)	$D \leq 200$	35
Torna revolver hissələri (ştiftlər, vintlər, bərkidij qaykalar, oymaqlar, həlqələr, ştuserlər)	$D \leq 65; L \leq 100$	25
Həmçinin	$D \leq 25$	20

*Qeyd: Layihədə ÇİS istifadə edildikdə ÇİS-ə daxil olan avadanlıq vahidində düşən sahə üçün 2 əmsal qəbul edilir.*

*\*L-uzunluq; b-en; D-diametrdir.*

## 8.2. Dəzğahqayırma zavodlarının yığma şöbələrinin xüsusi sahələri (kiçik və ortaseriyalı istehsal)

Yığma vahidlərinin və məmulların planda ölçüləri, mm	Bir iş yerinə düşən istehsal sahəsi, $f_0$ , m <sup>2</sup>	Yığmanın növü və şəraiti
1	2	3
<b>Dəzğahların ümumi yığılması</b>		
800-ə qədər	16-19	Standart
800-1500	$f_0 = (2,5+L)x(5,75+L^*)$	"
1500-3000	$f_0 = (3+L)x(5,5+b^*+L^*)$	"
3000-dən artıq	$f_0 = (3+L)x(5,75+b+L)$	"
	$f_0 = (3+L)x(5,5+2b)$	konveyer
<b>Dəzğahların sınağı</b>		
800-ə qədər	14-15,5	-
800-1500	$f_0 = (2,5+L)x(5+b)$	-
1500÷3000	$f_0 = (3+L)x(5,5+b)$	-
3000-dən artıq	$f_0 = (3+L)x(5,75+b)$	-
<b>Obyektin bir tərəfindən şərti yığma</b>		
1200x700-ə qədər	7-10	Stasionar, hissələrin kranla və arabajıqla çatdırılması
"	11-13	Həmçinin konveyer yığımında
"	15,2	Stasionar, hissələrin asma konveyer ilə çatdırılması
"	17,8	Həmçinin konveyer yığımında
<b>Obyekt ətrafında şərti yığma</b>		
1200x700-ə qədər	13-14	Kran və arabajıqla stasionar çatdırma
1200÷700-dən artıq	$f_0 = (2,0+L)x(3,5+2b)$	Həmçinin
1200x700-ə qədər	20,6	Həmçinin hissələrin asma konveyerində çatdırılması
<b>Ərsinləmə sahəsi</b>		
1200x700-ə qədər	10÷13	Bir tərəfli iş zonası
"	13÷14	İşçi zona obyektinə əhatə edir
1200x700-dən artıq 3000x3000-ədək	$f_0 = (2+L)x(4,25+b)$	Həmçinin
3000x3000-dən artıq	$f_0 = (2+L)x(4,5+b)$	"

**Qeyd:** Əməliyyatlararası artıq yarımfabrikatların saxlanması, kranların, magistral keçid yollarının sahəsi  $f_{o_1} = 1,35f_0$ .

L-yığma obyektinin uzunluğu; b-onun eni

### 8.3. Avtomobil sənayesinin mexaniki emal sexlərinin şöbələrinin xüsusi sahəsi

Sexlər	Hazırlanan hissələrin təyinatı	Vahid istehsal avadanlığına düşən ümumi sahə, m <sup>2</sup>
1	2	3
Şassi	Minik avtomobilləri və yük avtomobilləri üçün, yükqaldırma qabiliyyəti, ton	23
	5-ə qədər	30
	5-dən artıq	34
Mühərrik-lər	Mühərriklərin gücü, kv	
	50-yə qədər	27
	50÷88	30
	88÷147	32
	147-dən artıq	32
Dəyişən ötürücü qutular və aqreqlər	Yükqaldırma qabiliyyəti 1,5 tona qədər olan minik və yük avtomobilləri	19
	Yükqaldırma qabiliyyəti 5 tona qədər olan yük avtomobilləri üçün, həmçinin 5 tondan artıq	21
		23
Mexaniki	Məmulun kütləvi hissələrin xüsusiləşdirilmiş istehsalı üçün (dişli çarxlar, porşenlər, ban armaturu, karbürətorlar və s.)	24
	Avtomobil qoşquları üçün	23
Sərt tipli avtomatik xəttləri	-	35
Avtomat	Orta kütləli hissələr, kq	
	0,040-a qədər	20÷23
	0040-dan artıq	25÷35

#### Qeyd:

- 1.Xüsusi ümumi sahələrin qiymətində hazır hissələr anbarlarının sahələri nəzərə alınıb.
- 2.Avtomat sexlər üçün xüsusi ümumi sahənin kiçik qiyməti bir şpindelli, böyük qiyməti çoxşpindelli avtomatlar üçün verilir.

#### 8.4. Avtomobil sənayesinin yığma şöbələrinin xüsusi sahəsi

Sexlər, sahələr və hissələrin adları	Bir fəhləyə düşən ümumi norma sahəsi, m <sup>2</sup>	Normaların istifadəsi	
		Xüsusi sahənin kiçik qiyməti	Xüsusi sahənin böyük qiyməti
<b>Avtomobilin ümumi yığılması</b>			
Avtomobillərin baş yığma konteynerləri sexləri: minik yük	80-150 120-200	Mikrolitrada avtomobillər üçün Yükqaldırma qabiliyyəti 1t-na qədər olan avtomobillər üçün	Orta litrada avtomobillər üçün Yükqaldırma qabiliyyəti 7t-na və daha artıq avtomobillər üçün
<b>Mühərrikn yığılması və sınağı</b>			
Mühərrikin konveyerlər yığma sexləri	20÷40	Güjü 57 kvt-a qədər olan avtomobil mühərrikləri üçün	Güjü 110 kvt və daha çox olan avtomobil mühərrikləri üçün
Sınaq sahələri	20-70	Həmçinin	Həmçinin
Defektləri düzəldən sahələr	15-20	"	"
Komplektləşdirmə və təhvil vermə sahələri	15-30	"	"
<b>Qovşaqların yığılması və sınağı</b>			
Aparıcı körpülər, hidroqaldırıcılar, amortizatorlar	30-35	Yükqaldırma qabiliyyəti 1t-a qədər olan avtomobillər üçün	Yükqaldırma qabiliyyəti 7 ton və daha çox avtomobillər üçün
Ötürücü qutular, paylayıcı qutular, aparıcı körpülər reduktorları	15÷20	Həmçinin	Həmçinin
İlismə, sükan idarəsi, hidrogücləndirici, öyləj sistemi qovşaqları	10-15	"	"

Köməkçi xidmət sahələri texnoloji layihələndirilmənin uyğun normaları üzrə təyin edilir. J ədvəl 8.1-8.4 üzrə göstərilən sexlərin təqribi ümumi sahəsini 15÷20% artırmaqla köməkçi sahələr nəzərə alınır.

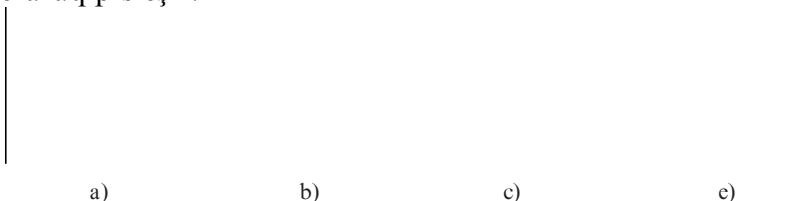
## 8.2. Mexaniki emal sahələrində avadanlıqların yerləşməsi prinsipi

Mexaniki emal sahələrində və xətlərində dəzgahların yerləşməsi prinsipini istehsalat prosesinin təşkilati forması, dəzgah sahələrinin forması, dəzgahların sayı, əməliyyatlararası nəqliyyat növü, yonqarın uzaqlaşdırılması və başqa amillər təyin edir.

Fasiləsiz və dəyişən axın xətlərində dəzgahların yerləşmə variantı daha asandır, çünki burada dəzgahlar texnoloji proseslərin ardıcılığın üzrə düzülür. Dəzgahların əlverişli yerləşməsi onların nəqliyyat növünə nəzərən düzgün yerləşməsinə gətirib çıxarır, burada dəzgahların sayı və ümumi konfigurasiyası axın (avtomotik) xətlərin yaradılmasına imkan verir [24].

Nəqliyyat vasitələrinə nəzərən dəzgahların uzununa, eninə, bujaq altında və həlqəvari yerləşmə variantları mümkündür (şək. 8.2).

Nəqliyyat vasitələrinə münasibətdə, dəzgahların frontal uzununa yerləşməsi mexanikləşdirilmə və avtomatlaşdırılma əməliyyatlararası nəql etməni və iş yerinə xidməti ən əlverişli şəraitdə təmin edir. Eninə yerləşmədə operatorun dəzgaha xidmət şəraiti onun konveyerdən uzaqlaşması ilə əlaqədar olaraq pisləşir.



*Şəkil 8.2. Nəqliyyat vasitələrinə nəzərən dəzgahların yerləşmə sxemi  
a-uzununa; b-eninə; j-bujaq altında; d-həlqəvari*

Dəzgahların keçidlərə nəzərən bujaq altında yerləşməsi içyönü, uzununa – düzyönü, uzununa – frezləmə dəzgahları, çubuq avtomatları, revolver və başqa dəzgahlar üçün

tətbiq edilir. Bu dəzğahların uzunluğu onların enindən dəfələrlə çox olur. Çubuq avtomatlarının adətən yükləmə qurğularının keçidlər tərəfdə olması çubuq prokatlarının dəzğahlarda yerləşməsini asanlaşdırır.

Dəzğahların həlqəvari yerləşməsi çoxdəzğahlı xidmət üçün əlverişlidir, lakin əməliyyatlararası nəqliyyatın tətbiqini və mühəndis kommunikasiyasının çəkilməsini çətinləşdirir.

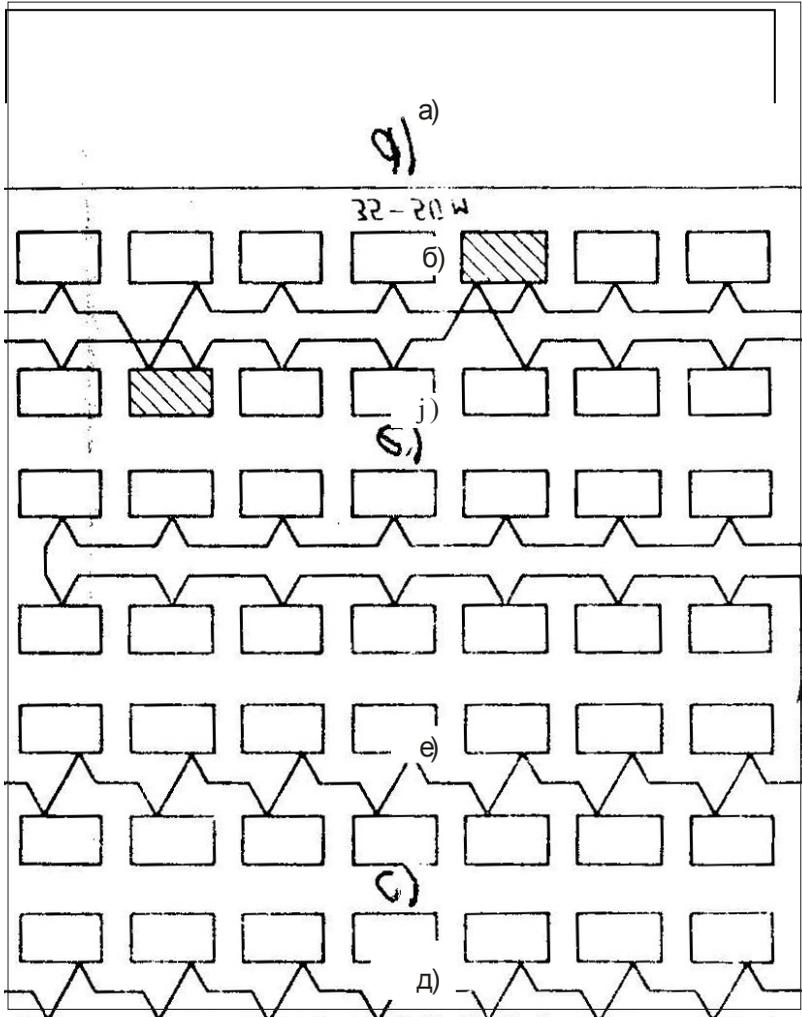
Dəzğahların bu və başqa yerləşdirmə variantlarının seçilməsi yonqaların dəzğahdan təmizlənməsi üsulundan asılıdır. Avtomatlaşdırılmış yonqar təmizləmə sistemindən istifadə edilməsində dəzğah və sex yonqar yığımı konveyerlərinin qarşılıqlı yerləşməsi nəzərə alınmalıdır.

Texnoloji və dəzğah sahəsinin uzunluğundan asılı olaraq dəzğahların bir və çox sıra yerləşmə sxemləri qəbul edilir. Avadanlığın fasiləsiz və dəyişən axın xəttində əsas yerləşmə variantları şəkil 8.3-də göstərilmişdir. Burada avadanlığı şöbənin uzunluğu həddində yerləşdirmək üçün bir sıra yerləşmə variantları qəbul edilir.

Göstərilən misalda ikinci əməliyyatda iki dəzğah nəzərdə tutulub, ona görə ki, vaxt norması bu əməliyyatda buraxılış taktından böyükdür (şək.8.3a). Kiçik emal xətləri ardıcıl yerləşdirilir (şək.8.3, b). Çoxlu dəzğahları olan axın xətləri iki, yaxud, bir neçə sırada yerləşir (şək.8.3j, d). Lakin məjburi şərt kimi, xəttin əvvəli pəstah zonası tərəfdə; xəttin sonu isə – əks tərəfdə yerləşməlidir.

Ayrı-ayrı dəzğahların yaxşı istifadəsini təmin etməkdən ötrü avadanlığın iki sıra yerləşməsində ümumi istifadədə xəttin paralel olması məqsədəuyğundur (8.3.d)

Qapalı-əşya sahəsində dəzğahların üç variantda yerləşməsi mümkündür: nöqtə, bağlama, qrup. Dəzğahların nöqtə variantında yerləşməsində onlarda əməliyyatlararası əlaqələr olmur. Bağlama variantı ilə yerləşmədə avadanlıq xarakterik hissənin texnoloji prosesinin gedişinə uyğun xətti ardıcılıqla yerləşir.



*Şəkil 8.3. Avadanlığın fasiləsiz və dəyişən – axın xəttində yerləşdirilməsi variantları*

Qrup yerləşmədə dəzgah qrupları əməliyyatlararası əlaqədən asılı olaraq yerləşdirilir.

Dəzgahların nöqtə variantı ilə yerləşməsində hissələrin bir dəzgahda tam hazırlanmasına imkan verilir. Bu

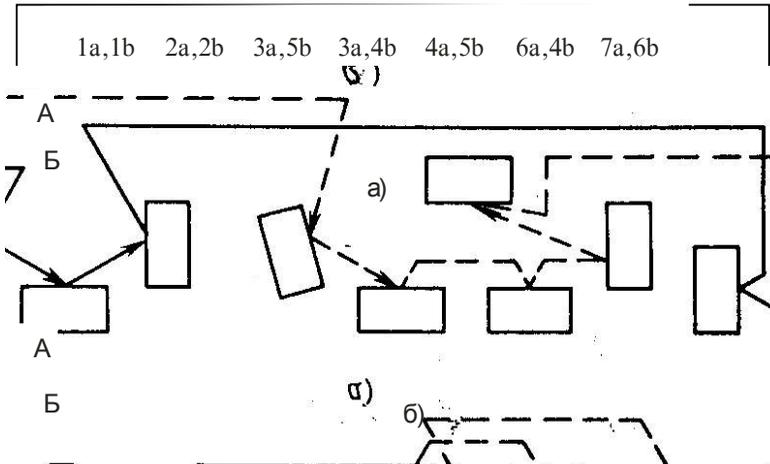
variantdan iri hissələrin ağır maşınqayırma sənayesində hazırlanmasında, yüngül və orta maşınqayırmada çoxməqsədli dəzgahların istifadəsində, həmçinin sadə hissələrin avtomat sahələrdə hazırlanmasında istifadə edilir.

Bağlama və qrup variantları ilə dəzgahların yerləşməsi qrup axın xətlərində olduğu kimidir.

Bir sahə daxilində dəzgahların göstərilən variantların müxtəlif kombinasiya ilə yerləşdirilməsi mümkündür.

Şəkil 8.4a-da qrup axın xəttinin planı sxemi, A və B iki dəstə hissələrin emalı ardıcılığı verilmişdir. Sxemdə ayrı-ayrı əməliyyatların yerinə yetirilməsində bu xəttlər üçün tipik qayıtma yerdəyişməsi göstərilmişdir.

Dəzgahların yuva variantının optimal yerləşməsi lokal-optimal həllər əsasında həyata keçirilir. Burada mümkün variantlardan biri dəzgahların sahələrdən kənarında yerləşdirilməsi və onlara görə mümkün yerdəyişmələrlə minimal məsafəni təmin edən variantı tapmaqdan ibarətdir. Sonra isə bir neçə yeni başlanğıc yerdəyişmələr seçilir və yenidən yerdəyişmələr yolu ilə bir neçə lokal optimal həllər içərisindən yeni lokal optimal həllər tapılır.



Şəkil 8.4. Dəzgahların qrup axın xətlərində xətti (a) və yuva (b) yerləşmə variantları

Yuva variantı yerləşməsində avadanlıq əşya yaxud texnologı əlamətlərə görə qruplaşa bilər. Birinci halda yuvada müəyyən tip hissələrin emal etmək üçün avadanlıqlar yerləşdirilir. Dəzqahların yuva planlaşdırmasının variantlarından biri şəkil 8.4b-də verilmişdir. Burada oxlarla iki xarakterli hissələrin hazırlanma marşrutu göstərilmişdir.

### **8.3. Çevik istehsal sistemlərində avadanlıqların yerləşmə variantları**

ÇİS xətlərinin və sahələrinin rəşional planlaşdırmasının seçilməsində dəzqah modullarının və yuxarıda qeyd olunan optimallaşdırma meyarlarının çoxlu ümumi yaxınlaşma halları vardır. ÇİS araşdırılması əsasında dəzqah modullarını bir neçə yerləşmə variantlarına ayırmaq olar. (şək. 8.5) [6].

**Sərbəst variant.** Bir neçə modullar RPI dəzqahları şöbənin sahəsində sərbəst yerləşdirilir (şək.8.5a). Bu variantda nəqliyyat marşrutları xeyli çətinləşir və uzun olur. Əgər dəzqahlar bir hissə üçün istifadə edilə bilərsə, üç hissə üçün də istifadə edilə bilər. Lakin bir dəzqahda tam emal üçün bu variant qəbul edilə bilməz.

**Funksional variant.** Dəzqah modulları onların təyinatı üzrə qruplaşdırılır (torna, frezləmə, iç yonuş, pardaxlama və s.) (şək.8.5b). Çatışmayan jəhəti müxtəlif hissələrin emalında axınların qaçılmaz üzbəüz görüşmələridir. Bu tipli çoxlu ÇİS yaradılmasına baxmayaraq, qeyd edilən sxemi perspektiv hesab etmək olmaz.

**Modul variantı.** (şəkil 8.5j). Emalın oxşar texnologı proseslərini paralel qruplu ÇİM yerinə yetirir. Göstərilən tərtib etmə tipi daha yüksək etibarlılığı ilə fərqlənir. Bu variant ehtiyatları nəzərdə tutan prinsip üzrə qurulub və

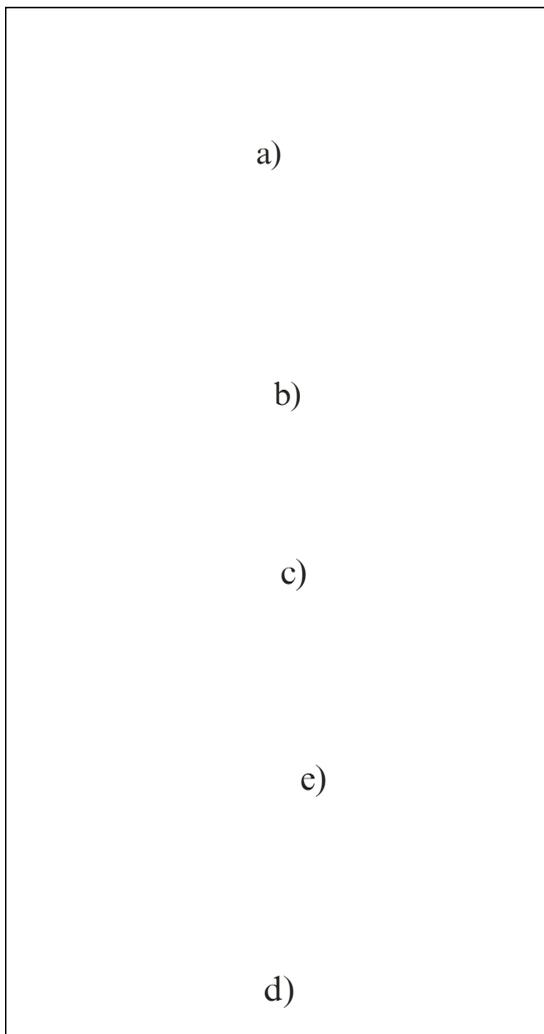
böyük həjmlə eyni tipli hissələrin emalında istifadə edilə bilər.

**Qrup variantı (şəkil 8.5e).** Hər qrup modulları konstruktiv və texnoloji jəhətlərinə uyğun müəyyən qrup hissələrinin emalına xidmət edir. Bu tip ÇİS yaradılmasının əsası qrup texnologiyası metodologiyasıdır. Göstərilən tip ÇİS tərtibedilməsi ən perspektivlidir, hissələrinin tam hazırlanmasına yönəlmişdir. Bundan başqa modulların hər qrupu tədriji olunmuş struktur təşkil etdiyindən, JAS mərhələ üzrə yaradılması imkanını təmin edir.

**Pilləli variant.** Çox hallarda ÇİS-də pəstahlara emalı üçün bazalar hazırlamaq lazım gəlir, məsələn, müstəvi səthinin frezlənməsi və iki baza yuvalarının burğulanması. Bu məqsədlə ÇİS yanında dəzgahlarda pəstahlara əl ilə yerləşdirən RPI dəzgahlar sahəsi nəzərə almaq lazım gəlir (şəkil 8.5d).

Məsul hissələrin hazırlanmasında xüsusi emalın, məsələn, termiki emalın aparılması lazım gəlir. Qeyd edilən əməliyyatı ayrıca sahədə, yaxud, sənədə yerləşən uyğun avadanlıqda aparmaq məqsədəuyğun olardı. ÇİS hissələrinə uyğun yığıma mərkəzləri yaradıldıqca onların yığılması üçün yeni yığılmaya göndərən sistemlərə daxil olması məqsədəuyğundur. Zavodda idarə olunan nəqliyyat axınının olmasında ÇİS-nin fəaliyyət göstərilməsi şəraiti vacibdir.

Mövcud olan ÇİS-lərin əksəriyyətində JİM xətti yerləşmə prinsipindən istifadə edilir. Dəzgahların sayı az olduqda onlar bir jərgədə, dəzgahların sayı dördədən çox olduqda 2 jərgədə yerləşdirilir. ÇİS komponentləri həmçinin qapalı yaxud II şəkilli ola bilər.



*Şəkil 8.5. Dəzgah modullarının yerləşdirilməsi variantları:  
a-sərbəst; b-funksional; j-modul; e-qrup; d-avadanlıq qrupu  
ilə pilləli.*

*1- baza səthinin ilkin emalı üçün; 2-əsas emal üçün; 3-finiş  
və xüsusi emal üçün; a, b, j, -dəzgah modullarının tipi.*

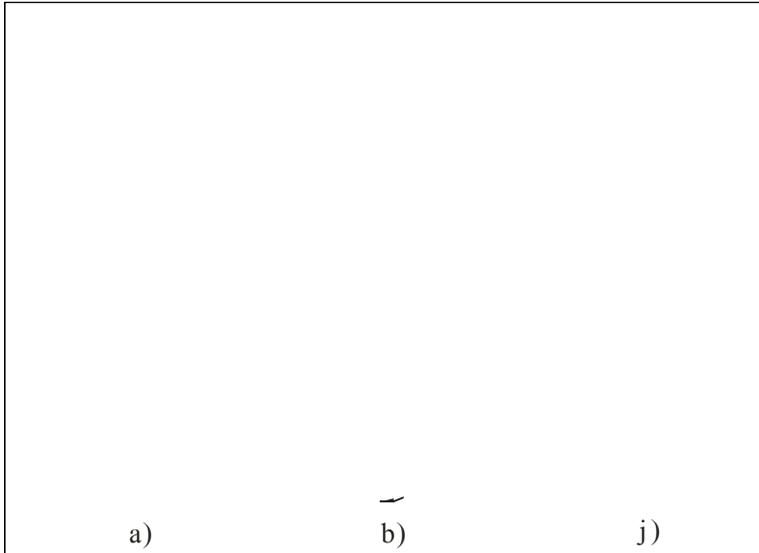
ÇİM və ÇİS yerləşməsi avtomatlaşdırılmış nəqliyyat anbar sistemi tipilə təyin edilir. Nəqliyyat-anbar sistemi pəstahların, alətlərin, tərtibatların, taraların və hissələrin axınıni tənzimləyir. Nəqliyyat-anbar sisteminin istifadə olunması növündən asılı olaraq ÇİS-in üç müxtəlif yerləşmə sxemləri mövjuddur: (şək. 8.6)

- mərkəzi anbarla;
- nəqliyyat sistemi tərkibində anbar-toplayıcı ilə;
- anbarın tərkibində hissələrin hərəkətinin nəqliyyat vasitələri ilə.

Mərkəzi anbarla ÇİS planlaşdırılması şəkil 8.6.a-da göstərilmişdir. Pəstah anbarından pəstah tarada nəqliyyat sistemilə stasionar modullara ötürülür. Bir dəzgahda emal olunan növbəti dəzgaha verilir, yaxud məşğul olan dəzgah boşalana kimi saxlanması üçün yenidən anbara qaytarılır. Nəqliyyat sistemi xətti və qapalı tipli ola bilər. Bu sxem çox universaldır.

Nəqliyyat sistemi tərkibində anbar-toplayıcıda ÇİS planlaşdırılması şəkil 8.6 b-də göstərilmişdir. Anbarın rolunu nəqliyyat sistemi qapalı tipli diyirjəkli konveyer yerinə yetirir. Oxşar planlaşdırmanı orta və iri seriyalı istehsalda ÇİS üçün də qəbul etmək olar.

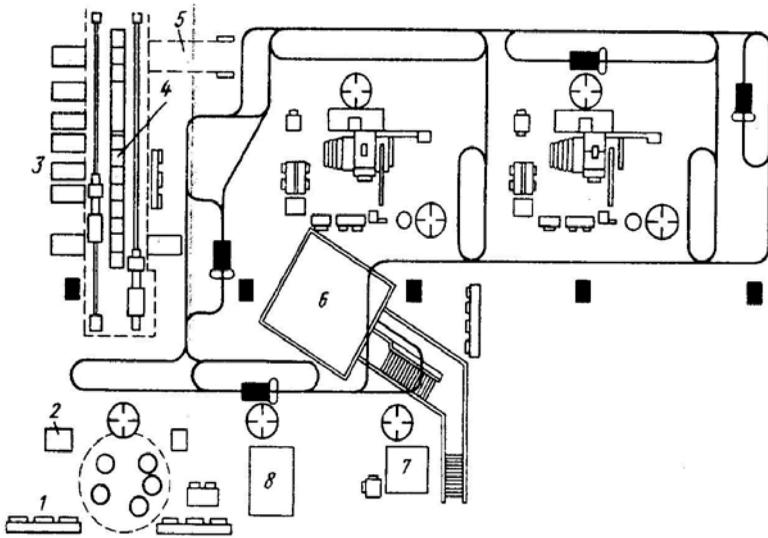
Anbarın tərkibində hissələrin hərəkətinin nəqliyyat vasitəsilə ÇİS planlaşdırılması şəkil 8.6 j-də verilmişdir. Bu halda ÇİM-in bilavasitə anbarla yanaşı olması pəstahların çatdırılmasını və onların avtomatik yükləndirilməsini asanlaşdırılır. Bu variant pəstahın sadə yükləməsini, yerdəyişməsini və saxlanışını ÇİS imkan daxilində genişlənməsini və avadanlığın müasirləşdirilməsi məqsədilə onun dəyişdirilməsini məhdudlaşdırır. Bu müqayisədə «a» variantı üstünlük təşkil edir.



*Şəkil 8.6. ÇİS planlaşdırılması*

*a- mərkəzləşmiş anbar; b-nəqliyyat sisteminə daxil olan toplayıjı; j -anbar sistemində nəqliyyat qurğuları; 1-dəzqah modulu, 2-anbar; nəqliyyat sistemi; 3-transportyor sistemi; 4-transportyor-torlayıjı; 5-anbarın robot-ştabelləri*

ÇİS nəqliyyat-anbar sistemindən başqa öz tərkibində fəaliyyətini təmin edən başqa sistemlər: alət təjizatına avtomatik nəzarət, pəstahların peyk-tərtibatları və s. sistemləri mövjudur. Bu avadanlıq nəqliyyat sistemi zonasında yaxud avtomatlaşdırılmış anbarda yerləşdirilir. Şəkil 8.7-də iki çoxməqsədli dəzqahlardan ibarət olan və 1-500 dəstələrilə 500x500x500 mm ölçülərinə qədər avtomobil hissələrinin emalı üçün nəzərdə tutulan ÇİS planlaşdırılması sxemi göstərilmişdir. Belə ÇİS planlaşdırılması birinci tipə uyğun gəlir. Burada peyklərin anbarı vardır, pəstaşlar peyk operatorlarda anbar zonasında yerləşdirilmiş 3 sahəsinə qoyulurlar. Peyklərdə pəstahların emalı iki beşkoordinatlı dəzqahlarda praktik olaraq əvvəldən axıra kimi aparılır. Peyklər pəstahları dəzqahlara nəqliyyat robotları vasitəsilə çatdırır.



*Şəkil 8.7. Kiçik seriyalı istehsal şəraitində avtomobil hissələrinin hazırlanması üçün ÇİS*

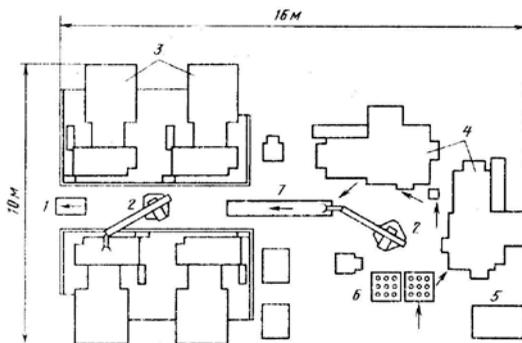
*1-alət maqazini; 2-alətlərin ilkin sazlama sahəsi, 3-peyk-tərtibatlarında pəstahların yükləmə sahəsi; 4-peyklərin anbar-toplayıcıları; 5-soyuduj u-yağlayıjı mayelər hazırlanma sistemi tunelli; 6-idarə-hesablama sistemi; 7-yoxlama nəzarət maşını; 8-yuma maşını*

Alət maqazinlərini dəzgahlara çatdırmaq üçün robotlardan istifadə edilir. Bunun üçün manipulyator üfüqi transportyorun üzərində 20 aləti maqazinə yükləyir. Maqazin dolduqdan sonra robot onu dəzgahın zonasına çatdırır, başqa manipulyator dəzgahın iş prosesində onun maqazinindəki alətin dəyişdirilməsini həyata keçirir. Dəzgah maqazini özündə 50 alət yerləşdirir, bu da mürəkkəb hissələri tam emal etməyə imkan verir. ÇİS yonqarların təmizlənməsi üçün yuma maşını, hissələrin son nəzarət pasportlaşması üçün yaxında koordinat-nəzarət maşınının yerləşdirilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Bu planlaşdırma sxemi ÇİS fəaliyyətinin təminat sistemini və

texniki vasitələrin kompakt yerləşməsinə təmin edir və növbəti ÇİM quraşdırma yolu ilə onun sonrakı imkanlarını genişləndirir. Anbarın tutumlu olması (56 pəyk) xidmət personalı olmadan üçün jü növbənin işləməsi imkanını təmin edir.

Robotlaşdırılmış texnoloji komplekslər (RTK) əsasında ÇİS yaradarkən, onun elə yerləşməsinə nail olmaq lazımdır ki, avadanlıq sənaye robotlarının əl çatan zonasında olsun və toplayıcıların yüklənməsini, alətlərin dəyişməsini, yonqarın təmizlənməsini və s. işləri apararkən, eyni zamanda operatorların təhlükəsizliyini təmin etsin.

Hidravlik qurğuların hissələrinin hazırlanması üçün RTK və konveyerlərdən istifadə olunması ilə xəttin planlaşdırılması sxemi şəkil 8.8-də göstərilmişdir. Xətdə iki robotla xidmət olunan iki torna və görd çoxməqsədli dəzgah yerləşdirilmişdir. RPI dəzgahları robotlaşdırılmış kompleks üçün xarakterik olan iki həlqəvari strukturlar əmələ gətirir. Dəzgahlara xidmət həlqəvari strukturların xarici tərəfindən aparıldığından xətti təhlükəsiz edir. Pəstahların birinci xətt zonasından ikinjisinə verilməsi, həmçinin hazır hissələrin hərəkəti kiçik konveyerlərlə həyata keçirilir.



*Şəkil 8.8. Hidravlik qurğuların hissələrinin hazırlanması üçün robotlaşdırılmış xətt*

*1-hazır hissələr üçün konveyer; 2-robot; 4-çoxməqsədli dəzgahlar; 4-torna dəzgahları; 5-EHM; 6-pəstahlarla kasetlər; 7-pəstahlar üçün konveyer*

RTK əsasında ÇİS-in yaradılması üçün perspektivlik konveyer-toplayıcı ilə planlaşdırma sxemidir (şək.8.6 b). Bu halda kiçik taktla işləmək imkanına nail olunur, nəticədə nəqliyyat robotlarından istifadə etməyin mümkünlüyü yaranır.

#### **8.4. Yığma sahələrində və iş yerlərində avadanlığın yerləşməsi xüsusiyyətləri**

Qovşaqların və məmulların konveyer yığılmasında işçi yerlərini konveyerin uzununu boyunca a bir tərəfli yaxud iki tərəfli yerləşdirilirlər. Lazım olan komplektləşdirici hissələri və yığım vahidlərini işçi zonada konveyerlərdə yerləşdirirlər.

İri hissələr və qovşaqlar anbardan asma konveyerləri vasitəsilə gətirilir, onlar həmçinin toplayıcı rolunu da oynayırlar. Konveyerin hər iki tərəfindən sex nəqliyyatı üçün keçidlər nəzərdə tutulur. Yığma konveyerləri düzxətli və qapalı ola bilərlər. Bunlardan müxtəlif konfigurasiyalı bir neçə sahələrdən ibarət mürəkkəb strukturlar yaratmaq olar.

Çox da böyük olmayan qovşaqların və məmulların yığılması üçün avtomatik və avtomatlaşdırılmış xətlərdən istifadə olunması səmərəlidir.

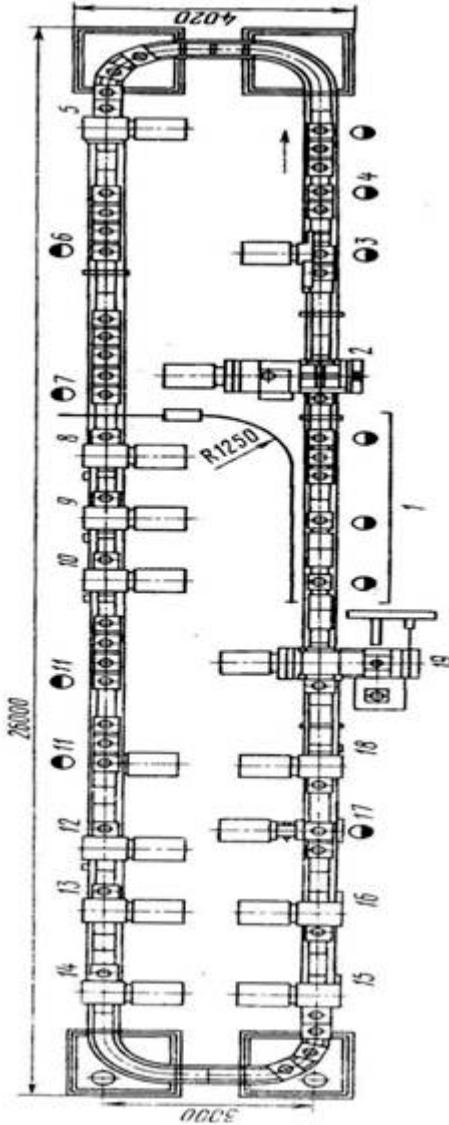
Şəkil 8.9-da yük avtomobilinin sıxıcı ilə işləmə diskinin avtomatlaşdırılmış yığma xəttinin planlaşdırılma sxemi verilmişdir. İşləmə diskinin yığılmasının əmək tutumu 4,09 dəq, işin hesabı taktı 18 saniyədir. Xəttə 23 yığma mövqeləri nəzərdə tutulub, bunlardan 12 avtomatik, 2 mexanikləşdirilmiş və 9 əl ilə idarə olunur. Məmul nəqliyyat zənciri ilə sərt əlaqədə olmayan 56 peykdə yığılır. 1 mövqeyində işləmə diski əl ilə peykin üzərinə qoyulur və dörd linglə yığılır, sonra 2 və 3 mövqelərdə izolə şaybaları, yaylar qoyulur, daha sonra əl ilə 4 mövqeyində örtük və dörd texnoloji sağanaq yerləşdirilir. 5 mövqeyində örtük və disk avtomatik bərkidilir, 6 mövqeyində əl ilə dörd oymaq yerləşdirilir və

texnologı sađanaq bu halda geri ekilir. Əl ilə salınan dörd bolt örtüyü tənzimləmək üçün nəzərdə tutulub və 7 mövqedə tənzimləyici qaykaların örtüyü bərkidilməsi, 8 mövqeyində isə onların avtomatik gərilmə sıxılmasını təmin edir. 9 mövqeyində dörd oymağın örtüyə disklə birlikdə bərkidilməsi və sonra 10 mövqeyində dörd linqlərin avtomatik ilkin tənzimlənməsi aparılır. Əl ilə yay və qıfıl lövhələri və səkkiz bolt 11 mövqeyində yerinə salınır və növbəti mövqedə boltların avtomatik bərkidilməsi aparılır. 13 mövqeyində lövhələrin boltlarla bərkidilməsi baş verir. Bundan sonra 14 mövqeyində lövhələr avtomatik əyilir, növbəti mövqedə isə dörd ling ardıcıl sıxılır. 16 mövqeyində son tənzimləmə avtomatik yerinə yetirilir və 17 mövqeyində tənzimləmə qaykalarının bərkidilməsi baş verir. 18 mövqesində fiksə olunmuş peyk açılır və nəticədə 19 mövqeyində yığılmış ilişmə diski qəbul stolunun üzərinə qoyulur.

Bu xəttin işləməsində yığıcı-çilingərlərin sayı 18 nəfər azalır. Xətdə iki sazlayıcı nəzərdə tutulur.

Stendlərin və işçi yerlərin yerləşməsində qeyri axın yığıma sahələrində nöqtə və yuva planlaşdırma strukturu istifadə edilir. İşçi yerlərinin optimal yerləşmə meyarı sahədə və sexdə yük axınıdır.

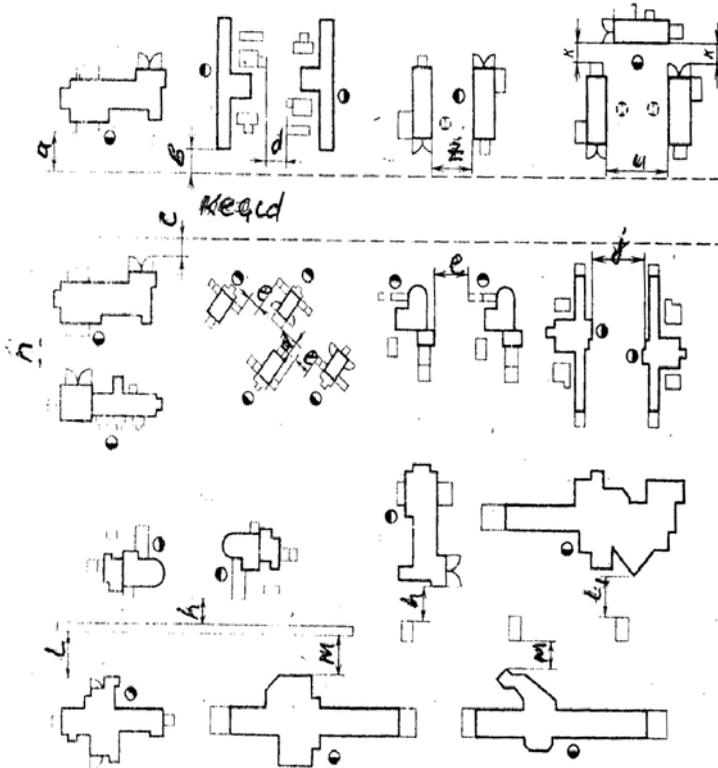
Yığma stendləri zonasında, stellalarda və stollarda, uyuşdurma işləri üçün lazım olan dəzgahlar, qızdırma qurğuları, presslər və başqa avadanlıqlar yerləşirlər. Ağır məmulların yığılmasında iş yerləri nəqliyyat-qaldırma qurğuları ilə təmin edilir. Bu qurğular hissələrin və yığım vahidlərinin yerləşdirilməsi və əməliyyatlararası nəql edilməsi üçün istifadə edilir. Hissələr yığma stendlərinə komplektləşdirilmiş şəkildə verilir [13].



Şəkil 8.9. Yük avtomobilinin sıxıjı işləmə diskinin avtomatlaşdırılmış yığıma xəttinin planı sxemi

### 8.5. Avadanlığın və iş yerlərinin planlaşdırılması

Avadanlığın seçilmiş varianta uyğun yerləşməsində onlar arasındakı məsafənin normalarını, həm də keçidlərin enini təyin etmək lazım gəlir. Şəkil 8.10-da verilən sxem üçün göstərilən normalar jədvəl 8.5-də verilmişdir. Onlar avadanlıqların qabarit ölçülərindən asılıdır və dəzgahın hərəkət edən hissəsinin son vəziyyəti ilə dəzgahın açılan hissəsi arasındakı məsafəni təyin edir. Bundan başqa bu məsafələr dəzgahlarla ayrı-ayrı dayaq və idarə sistemi şkafları, kolonlar və binanın divarları arasındakı ölçüləri göstərir. Müxtəlif qabaritli yanba-yan yerləşmiş iki dəzgah arasındakı məsafəni böyük dəzgaha uyğun qəbul etmək lazımdır.



Şəkil 8.10. Dəzgahların yerləşmə sxemi

Keçidin uzununa yerləşdirilmiş yonqar novları onun hüdudundan kənarda olmalıdırlar. Sexlərarası yüklər aparılan magistral keçidlərin eni 4500-5500 mm qəbul edilir. Sex keçidlərinin eni döşəməüstü nəqliyyat növündən və hərəkət edən yüklərin qabarit ölçülərindən asılıdır. Bütün növ döşəməüstü elektrik nəqliyyatı üçün keçidin eni A (mm): birtərəfli hərəkətdə  $A=B+1400$ , iki tərəfli hərəkətdə  $A=2B+1600$ , robokar üçün birtərəfli hərəkətdə  $A=B+1400$  təşkil edir. Burada B-yükün eni, mm.

Piyada keçidlərinin eni 1400 mm qəbul edilir.

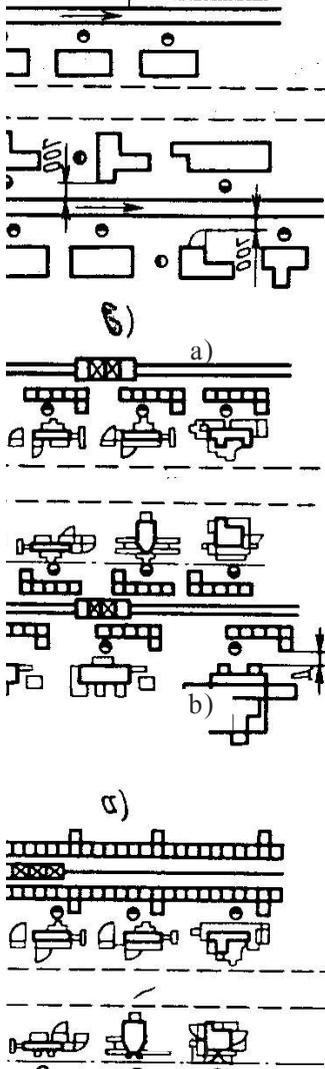
### 8.5. Dəzğahların keçidlərdən, dəzğahlararası, həmçinin dəzğahların, binanın divarlara və sütunlara qədər məsafə normaları (şəkil 8.10-a bax)

Məsafə	Planda dəzğahın ən böyük qabarit ölçüsü, mm		
	1800	4000	8000
Keçiddən: dəzğahın frontal tərəfinədək (a) dəzğahın yan tərəfinədək (b) dəzğahın arxa tərəfindən (j)	1600/1000 500 500		2000/1600 700/500 500
Dəzğahların yerləşməsində onlar arasındakı məsafə			
yan-yana (d)	1700/1400	2600/8600	2600/1600
bir-birinə nəzərən arxa tərəf (e)	700	800	1000
bir-birinə nəzərən yan tərəf (d)	900	900	1300/1200
bir fəhlənin idarə edilməsilə bir-birinə frontal yerləşmə:			
bir dəzğah (ç)	2100/900	2500/2300	2600
iki dəzğah (j)	1700/1400	1700/1600	-
həlqəvari sxem üzrə (u)	2500/1400	2500/1600	-
Divardan sütuna qədər dəzğahın frontal tərəfləri:			
L	1600/1300	1600/1500	1600/1500
L <sub>1</sub>	1300	1300/1500	1500
dəzğahın arxa tərəfi (M)	700	800	900

**Qeyd:** Həlqəvari sxem üzrə dəzğahların yerləşməsində dəzğahlar arasındakı məsafə 700 mm-dən az olmalıdır. Sütunlardan dəzğahların yan tərəfinə qədər olan məsafə 1200/900 mm olmalıdır.

\*Surətdə göstərilən normalar iriseriyalı və kütləvi istehsal məxrəj də göstərilən normalar fərdi, kiçikseriyalı və orta seriyalı istehsal üçündür.

Pəstahlarn əməliyyatarası hərəkətində müxtəlif üsullarla dəzgah xətlərinin planlaşdırılması nümunəsi şəkil 8.11-də göstərilmişdir. Bu sxemlərin hamısında piyadalar üçün keçidlərin eni  $A_1=1400\text{mm}$ , ötürmə stollarının və stellacavadanlıqlarının eni  $B=670\text{mm}$ -dir.



e)

d) g)

Şəkil 8.11. Müxtəlif əməliyyatarası bədlilyat növlərinin dəzgahda cüməklə dəzgah xətlərinin planlaşdırma üsullarının nümunələri. a-avtomatlaşdırılmış nəqliyyat anbar sistemi; b-döşəməüstü avtooperator və qəbul-ötürmə stolu; j- stasionar dişliyəli yaxud lövhəlikli konveyer; c-asma konveyeri yaxud elektrotali və monorels; d-asma konveyeri və dəzgah manipulyatoru.

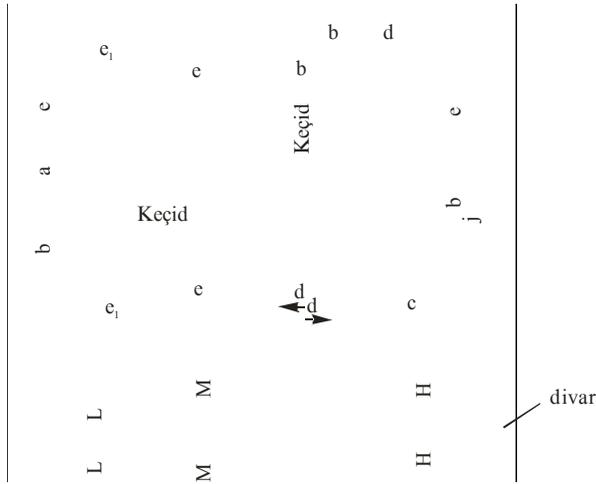
Dəzqahla qəbul-ötürmə stolları arasındakı məsafə  $D=400$  mm, dəzqahlarla stollar arasındakı işçi zonanın eni  $E=1070$  mm qəbul edilir. Mexanikləşdirilmiş əməliyyatlara-rası nəqliyyatın eni  $K$  hazırlanan hissənin ölçülərinə uyğun qəbul edilir. Nəqliyyat qurğuları arasındakı məsafə 300 mm-dən az olmamalıdır.

Fərdi, kiçikseriyalı və ortaseriyalı istehsalda yığma yerlərinin mümkün yerləşmə variantları şəkil 8.12-də və jədvol 8.6-da onların yerləşmə normaları verilmişdir.

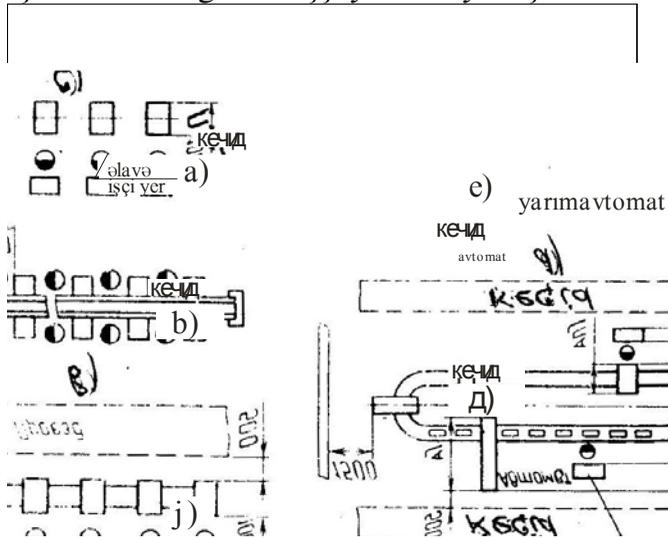
İri seriyalı və kütləvi istehsal şəraiti üçün konveyer yığını xarakterikdir. Yığma konveyerlərinin və avtomatlaşdırılmış xətlərin istifadəsində iş yerlərinin planlaşdırılması və onların yerləşmə norması şəkil 8.13-də göstərilmişdir. « $K$ » ölçüsü bu sxemlərdə avadanlıqların konstruksiyaları ilə təyin edilir.

Layihələndirmə təjrübəsinə əsasən planlaşdırmanı yerinə yetirmək üçün templet üsulundan istifadə edilir. Templetlər işçi yerlərini və avadanlıqları özündə təsvir edib, şəffaf plyonkadan, yaxud, kağızdan müəyyən miqyasda hazırlanır. Avadanlığın, yığma stolunun, yaxud, verstkanın qabarit ölçülərindən başqa templetdə fəhlənin, alət şkaflarının, stolların və başqa təşkilati təjhizatların yeri, həmçinin texnoloji məmulların və enerji daşıyıcılarının verilməsi yerləri göstərilir.

Mürəkkəb nəqliyyat sistemləri (asma və döşəməüstü konveyerləri, monorelsləri, avtomatlaşdırılmış anbarları) olan sexlərin planlaşdırılmasının işlənilməsində həjmi maketləmə üsulundan istifadə etmək səmərəlidir. Burada dəzqahların, fəhlələrin, yığma yerlərinin, nəqliyyat sistemlərinin şərait və binanın inşaat elementləri nəzərə alınır.



Şəkil 8.12. Yığımda işçi yerlərin yerləşdirilməsi



Şəkil 8.13. Konveyer və avtomatlaşdırılmış yığımda işçi yerlərinin planlaşdırılması və onların istifadəsində yerləşdirmə normaları:

a-addımlayan konveyer; b-vertikal-qapalı konveyer;  
j-asma konveyeri; e-horizontal qapalı konveyer;

*d-avtomatlaşdırılmış xətt*

8.6. Şəkil 8.12 üzrə yığma yerlərinin yerləşdirilməsi üçün məsafələr (mm) norması\* (fərdi, kiçik və ortaseriyalı istehsal üçün)

Məsafələr	Bir tərəfli işçi zamanı		Obyekt ətrafında işçi zona	
	Yığılan məmulun qabarit ölçüləri, mm			
	1250x750-dək	1250x750-dək	2500x1000-dək	
<b>Keçiddən:</b>				
frontal tərəfdək (a)	1500/1000	2250/1000	2250x1500	
arxa tərəfdək (b)	500	1000/750	1000/900	
yan tərəfdək (j)	1250/1000	1000	1000	
<b>Qarşılıqlı yerləşmədə yığma yerləri arasında:</b>				
baş-başa (d)	1750/1000	2750/1700	2750/1700	
arxa tərəflər (e)	0	1500/1000	1500/1000	
yan tərəflər arasında:				
e	1500/750	1500/750	1500/2200	
e <sub>1</sub>	0	1500/750	1500/1200	
frontal tərəflər (ç)	2750x2000	3500/2500	3500/2500	
stolun frontal tərəfi (L)	1500/1300	1750/1500	1750/1500	
stolun arxa tərəfləri (M)	0	1000/750	1000/900	
stolun yan tərəfləri (H)	750	750	750	

**Qeyd:** Hissələrin və yığılmış məmullarının anbarlarda yerləşmə sahələri normaları daxil edilməmişdir.

\*Surətdə orta seriyalı istehsal üçün normalar verilmişdir, əgər onlar fərdi və kiçik seriyalı istehsalda analoq normalardan fərqlənərsə, onda məxrəj də göstərilən normalar qəbul edilir.

Maşınqayırma müəssisələrinin renovasiyasında mexaniki emal və yığıma sahələrinin və xətlərinin bir sıra konkret planlaşdırılmasına baxaq. Şəkil 8.14-də fırlanma səthli hissələrin, müstəvi formalı və gövdə hissələrinin ASV-201 ÇİS-də seriyalı istehsal şəraitində planlaşdırılması verilmişdir. ÇİS-də 25÷100 ədəd dəstələrlə ildə 500 adlı hissələrin hazırlanması nəzərdə tutulub; hissələrin illik buraxılışı 66000 ədəd hesablanır. Hazırlanan hissələrin ölçüləri: diametri 50-500 mm, uzunluğu 560 mm-ə, eni və hündürlüyü 500 mm-ə qədər olur.

ÇİS tərkibində – 15 RPI dəzgahları, o jümlədən üç JİM vardır. ÇİM-in yüksək məhsuldarlıqlı əl ilə yüklənən RPI-in dəzgahları ilə vəhdəti sistemin yüksək etibarlığını təmin edir.

Gövdə hissələri İR500PMF4 modeli dəyişən peyk-stolları ilə iki ədəd çoxmövqeli dəzgahlarda 5 hazırlanır. Dəzgahın iş vaxtı pəstahlar stolun boş mövqeyində yerləşdirilir.

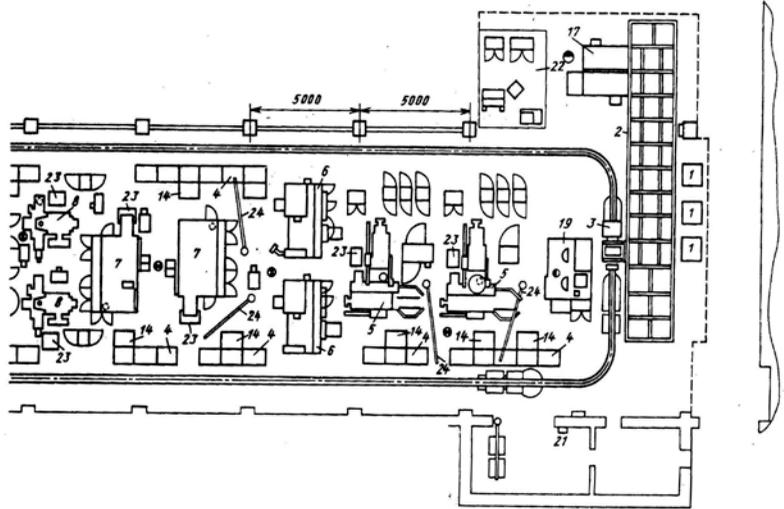
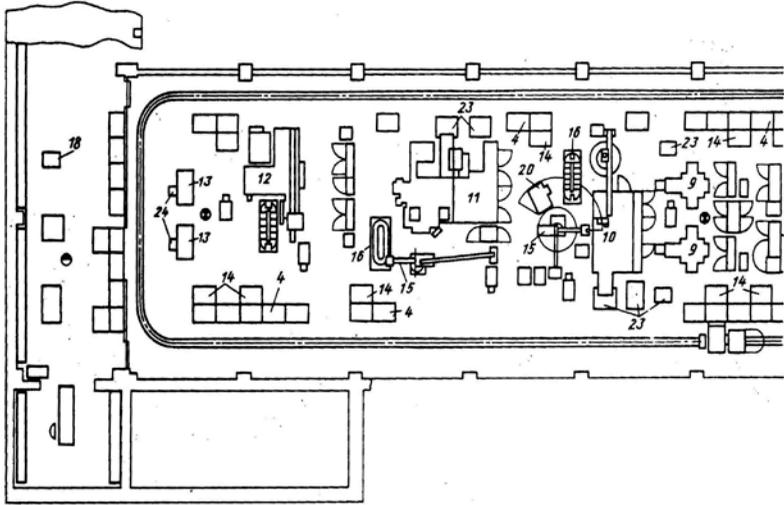
Bir fəhlə iki dəzgaha xidmət edir. Diametri 500 mm-ə qədər fırlanma səthinin patron emalı üçün IP375PF3 modeli iki patron yarımavtomatı 6 və kiçik diametrlili hissələrin hazırlanması üçün MAIP240PF3 modeli iki patron yarımavtomatı 7 istifadə olunur. Bu dəzgahların ardınca müstəvi hissələrin emalı üçün qrup dəzgahlar, həmçinin yuvaların əlavə emalı, fırlanma səthli hissələrdə pazlar və müstəvilərin emalı üçün 6T13MF4 modeli iki vertikal frez-burğulama – içyonuş dəzgahları 8 və 2P135F2 modeli refolver başlığı ilə təjhiz olunmuş iki şaquli burğu dəzgahları 9 yerləşirlər. Sonra takt stolları ilə 16 üç ədəd ÇİM, MAIP420PF30 modeli dəzgahın bazasında RPI torna modulu 10, MAP40.01 modeli robotu 15, burğufrez-içyonuş ÇİM 11, pardaqlama ÇİM 12 MA85-1 yerləşmişdir. Sahənin axırında kiçik hissələrin emalı üçün iki 1600F30 modeli RPI torna dəzgahı 13 quraşdırılmışdır.

Pəstahları, alətləri və hissələri hərəkət etdirmək üçün tutumu 64 gözlüklü mərkəzləşdirilmiş dörd yaruslu avtomatik nəqliyyat-anbar sistemi və yükqaldırma qabiliyyəti 550 kq olan nəqliyyat robotu 3 ilə qapalı nəqliyyat sistemi nəzərdə tutulmuşdur. Dəzğahların işçi zonasında hissələr və pəstahlar üçün qəbul stolları 4 və 14, həmçinin nəqliyyat robotu ilə onları avtomatik birləşdirən qurğu nəzərdə tutulmuşdur. EHM bazasında SM 1406 modelli idarə hesablama kompleksi avtomatlaşdırılmış nəqliyyat sistemi idarəsini təmin edir.

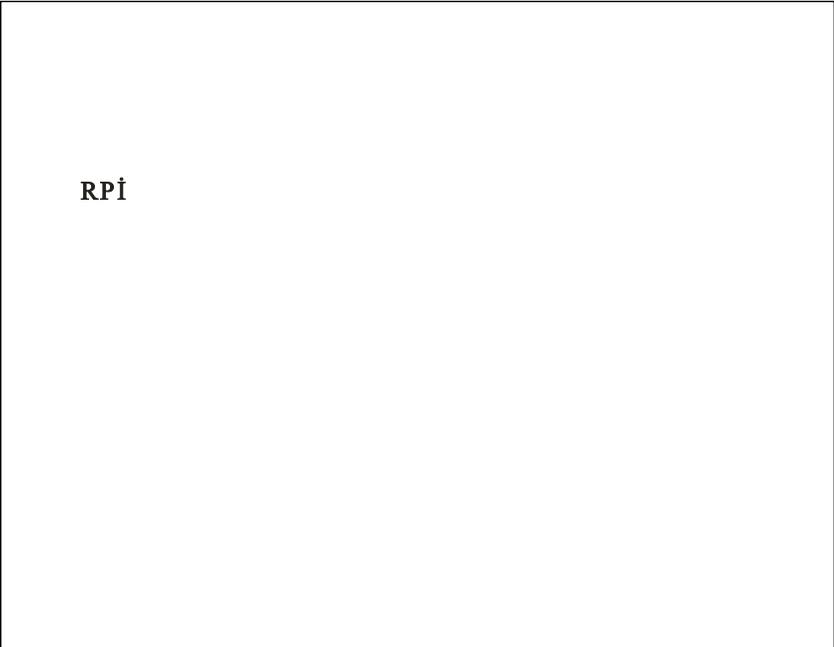
Hər işçi yerində dispetçer məntəqəsində 22 yerləşən dispetçerlə əlaqə üçün dispetçer pultu nəzərdə tutulub. Dispetçer nəqliyyat – anbar sistemi işinə nəzarət edir və pəstahların anbardan iş yerlərinə vaxtında verilməsini və onların sonrakı hərəkətini təmin edir.

Pəstahların anbara yüklənməsi və hazır hissələrin verilməsi, anbar 17 zonasında yerinə yetirilir. ÇİS tərkibində alət hazırlığı şöbəsi 18, hissələrə nəzarət 19, akkumulyatorların yüklənməsi 21, yonqarları yığmaq üçün tutumlar 1 və 23 nəzərdə tutulub. Torna modulu zonasında yoxlama-nəzarət qurğusundan istifadə edilir.

J İS-də növbədə 12 nəfər xidmət edir, onlardan 6 nəfəri dəzğahçılardır. Ağır pəstahları yerləşdirmək üçün oynaq tarazlaşdırıcı manipulyatorları nəzərdə tutulmuşdur.



Şəkil 8.14. Kiçik və orta seriyalı istehsalda fırlanma səthi, müstəvi və gövdə hissələrinin hazırlanması üçün ASV-201 modeli ÇİS-in planlaşdırılması



RPI

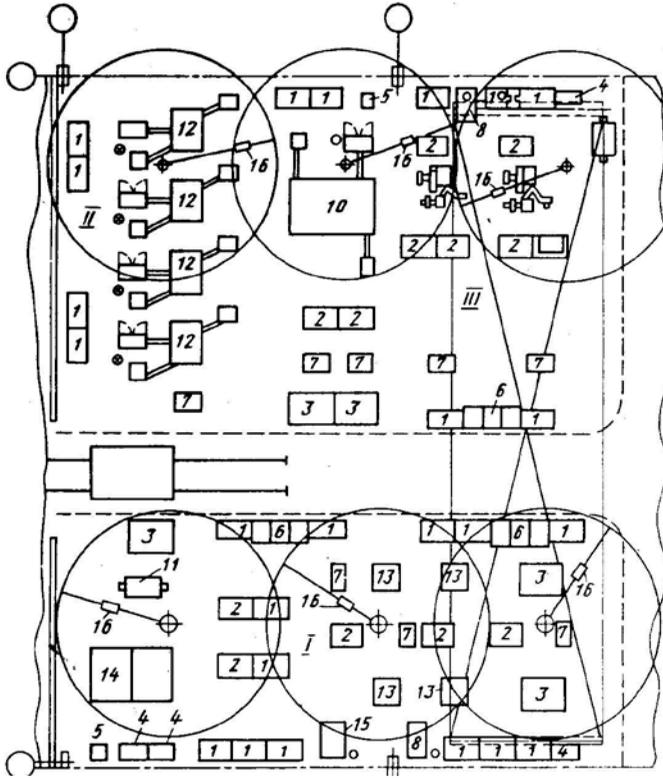
*Şəkil 8.15. Fırlanma səthli hissələrin patronla emalı üçün  
RTK planlaşdırılması*

Şəkil 8.15-də avadanlığın həlqəvari yerləşməsilə RTK planlaşdırma sxemi göstərilmişdir. RTK tərkibinə dörd RPI torna dəzgahı (1-4), iki nəzarət-ölçmə maşınları 7 və işçi zonası həddində hərəkət edən “Asia” (İsveç) firmasının sənaye robotu vardır. Pəstahların və hazır hissələrin yerləşməsi üçün üç yaruslu karusel tipli maqazın 5 nəzərdə tutulub. Pəstahı mərkəzi anbardan unifikasiya olunmuş tarada nəqliyyat robotu 8 qəbul stollarına 6 çatdırır. Yükləmə və boşaltma maqazini periodik olaraq gözjük operator-sazlayıcı ilə birgə işləyir. Yonqarlar dəzgahın yanında olan konveyerlərə 8 yığılır, sonra mexanikləşdirilmiş transportyor-

larla toplanma yerinə gətirilir. İşçilərin təhlükəsizliyi üçün robotun işçi zonasına çəpər çəkilir. Dəzgahların belə planlaşdırılması sənaye robotlarına yüksək etibarlıq tələbləri qoyur. Ona görə ki, robot dörd dəzgaha xidmət edir, onun hər imtinası bütün kompleksin işini dayandırır.

Kütləvi istehsalda axın xəttinin planlaşdırılmasında müxtəlif məhsuldarlıqlı avadanlıqları yerləşdirmək mürəkkəbdir. Bu halda qonşu əməliyyatlarda müxtəlif saylı dəzgahlar nəzərdə tutulur və pəstahlar axının paylanmasını təmin edirlər. Əməliyyatlararası nəqliyyat növü kimi asma konveyerlərin axın xəttində istifadə edilməklə planlaşdırılması nümunəsi şəkil 8.15-də göstərilmişdir. Xəttin əvvəlində pəstahı tarada yerləşdirmək üçün eni 2-3m olan zona nəzərdə tutulur. Sonra iki asma konveyerin hər iki tərəfində iki sıra dəzgahlar yerləşdirilir. Konveyer lövhəjiklərlə təj hiz olunduğundan ondan toplayıcı kimi istifadə etmək mümkündür. Konveyerin birinci hissəsində ehtiyat sahəsi 2 nəzərdə tutulmuşdur. Xəttin sonunda yuma maşını 4 və nəzarət məntəqəsi 3 yerləşdirilib. Hazır hissələr zonasında 5 hissələri yığmadan ötrü tara nəzərdə tutulub. Xəttin hər iki tərəfində yonqar yığan konveyerlər nəzərdə tutulmuşdur.

Şəkil 8.16-da RPİ koordinat iç-yonuş dəzgahının, reduktorun, şpindel aşığıın və alət maqazininin yığma sahəsinin planlaşdırılması göstərilmişdir. Hissələrin yığmaya hazır hissə anbarından ötürülməsi döşəməüstü konveyerlə həyata keçirilir. Yığılan qovşaqların nəqli körpülü kranın köməyiylə yerinə yetirilir və onlar ümumi yığma sahəsinə isə döşəməüstü elektrik arabajıq vasitəsilə verilir. Yığma işləri yığma stollarında aparılır. Yığılmış qovşaqlar burada sınaqdan keçirilir, bunun üçün sınaq stendlərindən istifadə edilir.



Şəkil 8.16. Dəzgahların alət maqazınlarının, reduktorların və şpindel aşıqlarının yığılması sahəsinin planı  
 I-reduktorlar və şpindel aşıqlarının yığma sahələri; II-şpindel aşıqlarının və reduktorların sınaq sahəsi; III-alət maqazınlarının yığılması sahəsi; 1-verstak; 2-yığma stolu; 3-gövdə hissələri üçün oturmaq; 4-hissələr üçün stol; 5-dönmə stellac; 6-tara üçün qəbul stolu; 7-stol-arabajıq; 8-hidravlik press; 9-stolüstü burğu dəzgahı; 10-alət maqazınlarının sınağı üçün stend; 11-radial burğu dəzgahı; 12-şpindel aşıqları və reduktorların sınağı üçün stend; 13-dönmə stolu; 14-yuma maşını; 15-şaquli burğu dəzgahı; 16-konsol dönmə kranı.

## Yoxlama suallar

1. Mexaniki yığıma sexlərinin istehsal sahələrinin yerləşdirilməsinin əsas variantlarını, onların tətbiqində üstün və çatışmayan jəhətləri söyləyin.

2. Təqribi və dəqiq layihələndirmədə ümumi istehsal sahəsi neçə təyin edilir?

3. Dəzqahlar sahəsinin hesablanmasında xüsusi sahə nədir və onun təyində hansı parametrlər nəzərə alınır.

4. Nəqliyyat vasitələrinə görə dəzqahların yerləşmə variantları və onların istifadə olunması halları hansılardır?

5. Avtomatik və axın xəttlərində dəzqahların və iş yerlərinin yerləşməsi prinsipləri nədən ibarətdir?

6. Dəzqah sahələrində və xəttlərində avadanlıqların yerləşməsinin hansı variantları mövjudur? Bu və ya başqa variant hansı hallarda tətbiq olunur?

7. İşçi yerlərində və sahələrində avadanlıqların yerləşməsinin optimal variantı neçə seçilir?

8. ÇİS dəzqah modullarının və avtomatik nəqliyyat-anbar sistemlərinin hansı planlaşdırma sxemləri mövjudur?

9. ÇİS avadanlıqlarının və nəqliyyat-anbar sisteminin planlaşdırılmasının nümunələrini göstərin.

10. Yığıma sahələrində və iş yerlərində avadanlığın yerləşdirilməsi xüsusiyyətləri nədən ibarətdir?

11. Templet planlaşdırmasının əsas jəhətləri nədən ibarətdir?

12. Hansı amillərdən asılı olaraq avadanlıqlar arasındakı məsafə normaları və keçidlərin eni seçilir?

## 9. Anbar sisteminin layihələndirilməsi

### 9.1. ÇİS anbar sistemləri

#### 9.1.1. Anbarların təsnifatı

İstehsal müəssisələrinin anbarlarını onların təyinatına görə aşağıdakı siniflərə bölmək məqsəduyğundur:

a) qəbul anbarları (materiallar, komplektləşdirij i məmullar üçün);

b) aralıq istehsalat anbarları (pəstahlar, yarımfabrikatlar, alətlər, texnoloji təj hizatlar üçün);

j) kənara göndərmə anbarları (hazır məmul üçün).

Yüklərin saxlanılma müddətinə görə aşağıdakı anbarlar qrupu mövjudur:

1. Bilavasitə yüklərin yüklənməsi (saxlanılma müddəti  $T_{sax}=0$ );

2. Müvəqqəti saxlama ( $0 < T_{sax} \leq 5$  gün);

3. Yüklərin kiçik müddətli saxlanılması ( $5 < T_{sax} < 20$  gün);

4. Orta saxlanılma müddəti ( $20 < T_{sax} \leq 40$  gün);

5. Uzunmüddətli saxlanılma ( $40 < T_{sax} \leq 90$  gün);

6. Daha uzunmüddətli saxlanılma ( $90 < T_{sax} \leq 365$  gün);

7. Çoxillik saxlanılma ( $T_{sax} > 365$  gün).

Eyni vaxtda anbarda yerləşən yüklərin miqdarına görə anbarları aşağıdakı siniflərə bölmək olar:

1. Eyni tip yüklər anbarı (yüklərin sayı 60-dan 100 ada qədər olduqda);

2. Çox çeşidli yüklər anbarlar (bir neçə yüz yaxud min adlı yük).

Yüklərin adlarının sayı saxlanılma üsulunun seçilməsinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir:

1. Çoxçeşidli yüklər anbarlarda nadir hallarda saxlanılır. Bunların əvəzinə qəfəs şəkilli stelladar nəzərdə tutulur;

2. Anbarlarda bir tipli yüklər blok şəklində saxlanılır

(ştabellərdə, yaxud, çox yerli gözjüklərdə)

Yüklərin saxlanılma hündürlüyünə görə bir mərtəbəli anbarlar üç qrupa bölünürlər:

a) alçaq (anbarın faydalı hündürlüyü – 5m-ə qədər);

b) orta hündürlüklü (anbarın faydalı hündürlüyü 5 m-dən 8m-ə qədər);

j) hündür (anbarın faydalı hündürlüyü – 8 m-dən çoxdur).

Anbarlar mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırılması səviyyəsinə görə aşağıdakı tiplərə bölünür:

1. Mexanikləşdirilməmiş;

2. Mexanikləşdirilmiş;

3. Yüksək mexanikləşdirilmiş;

4. Avtomatlaşdırılmış;

5. Avtomat.

Mexanikləşdirilmiş anbarlarda yükləmədə, yükün hərəkət etdirilməsində və anbara yığılmasında əl əməyindən istifadə edilir.

Mexanikləşdirilmiş anbarlarda yüklərin saxlanılma zonasına xidmət etmək üçün əl ilə idarə olunan mexanikləşdirmə vasitələrindən istifadə olunur. Burada əl əməyi müəyyən həjmdə lazım gəlir.

Yüksək mexanikləşdirilmiş anbar əməliyyatlarında mexanikləşdirmə vasitələrinin idarəsi əl ilə həyata keçirilir. Bu əməliyyatlarda yüklərin hərəkət etdirilməsi, yüklənməsi və boşaldılmasında əl əməyindən istifadə edilmir.

Anbarların layihələndirilməsinin əsas əlaməti anbara eyni zamanda daxil olan və oradan çıxan yüklərin miqdarıdır. Eyni anbara daxil olan yüklərin miqdarı bir-birindən kəskin fərqlənə bilər (jədvəl 9.1)

9.1. Anbara daxil olan və oradan çıxan bir adlı ədədi yüklər üzrə anbarların təsnifatı

Anbarın yük tutumu $G$ olduqda onun eyni vaxta anbara daxil olan $G_d$ və anbardan çıxan yüklərdən $G_\varphi$ asılılığı	Proseslərin xarakteristikası		Anbarın növləri
	Anbara daxil olan yüklər	Anbardan çıxan yüklər	
1	2	3	4
$G_d = G = Q_\varphi$	Bir adlı yüklərlə bir altlıqda	Bir adlı yüklərlə bir altlıqda	Zavodların aralıq texnoloji anbarları, ÇİS anbarları
$G_d = G > G_\varphi$		Altılıqlardan yüklərin seçilməsi	
$G_d = G < G_\varphi$		Eyni adlı yüklərlə bir neçə altlıqda	
$G_d = G < G_\varphi$	Böyük yük payları ilə bir neçə altlıqda	Bir adlı yüklərlə bir altlıqda	
$G_d > G = G_\varphi$		Yükün bir hissəsinin altlıqdan seçilməsi	Zavodların hazır məmul anbarları, ötürmə anbarları
$G_d > G < G_\varphi$		Eyni adlı yüklər böyük paylarla bir neçə altlıqda	
$G_d > G = G_\varphi$	Kiçik paylarla anbar altlıqlarına yüklərin əlavə olunması ilə	Bir adlı yüklərlə bir altlıqda	Zavodların komplektləşmə texnoloji anbarları
$G_d < G > G_\varphi$		Yüklərin bir hissəsinin altlıqdan seçilməsi	
$G_d < G < G_\varphi$		Böyük paylar bir neçə altlıqda (eyni adlı yüklər)	

Avtomatlaşdırılmış anbarlarda yarımavtomat mexanizmləri, klaviatura yaxud EHM-in köməyi vasitəsi ilə komandalar verməklə əməliyyatlarda yüklərin hərəkəti, yaxud yüklərin anbarlaşdırılması aparılır.

Avtomatik anbarlarda komandalar EHM rabitə kanal-

ları və yarımavtomatlaşdırılmış mexanizmlər vasitələri ilə həyata keçirilir.

Anbarlar işləmə texnologiyası üzrə komplektləşdirmə və yüklərin paketlə ayrılması sistemlərinə bölünürlər.

Yüklərin yerləşməsinə görə anbarlar ştabeler və stelladı olurlar. Yüklərin saxlama yeri və ekspedisiyaları qarşılıqlı yerləşməsinə görə axın və dalan anbarlarına ayrılırlar. Tikinti hissəsinin tipinə görə açıq, çardaq, açıq sahə, bir aşırımlı və çoxaşırımlı, birmərtəbəli və çoxmərtəbəli anbarlara bölünürlər [15].

Zavodun baş plandakı yerləşməsinə görə ayrı-ayrılıqda və istehsal binaları ilə birləşmiş anbarlar mövjudur.

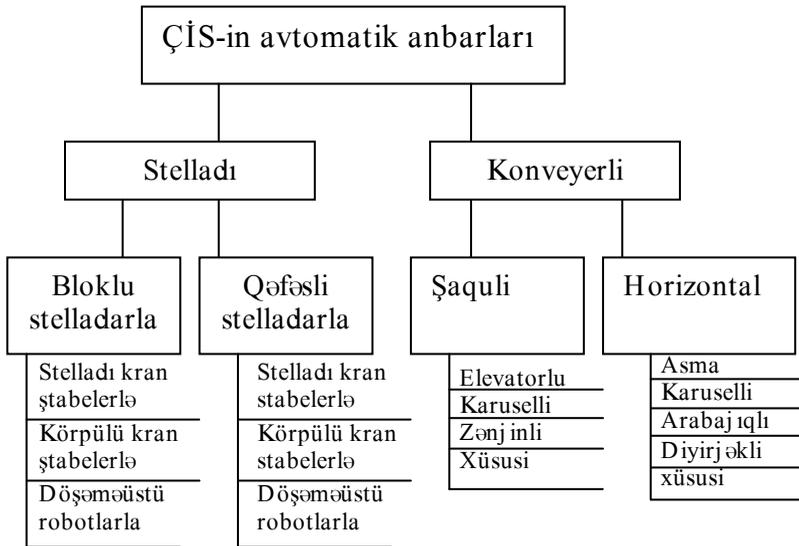
Zavodlarda anbar təsərrüfatı sistemləri mərkəzi və qeyri mərkəzi prinsip üzrə inşa edilə bilər. Mərkəzi anbar sistemində yüklər həlqəvari marşrutla anbarlardan sexlərə çatdırılır, hər həlqəvari marşrut özündə müəyyən sayda anbarları, sexləri, sahələri, həmçinin ÇİS-i birləşdirir.

### **9.1.2. Avtomatik anbarların təsnifatı**

Təsnifatın əlamətlərinin əsas prinsiplərini stellac konstruksiyalarında stelladların tipləri və konstruksiyaları, həmçinin ştabeler maşınları təşkil edir.

ÇİS avtomatik anbarlarının təsnifatının başqa əlamətlərinə anbarın həjmi və ölçüləri, anbar tarasının tipləri və parametrləri, yerinə yetirilən funksiyaları, saxlanılma zonasına nəzərən qəbul və təhvil yüklərinin sahələrdə yerləşməsi, avtomatik texniki vasitələrinin səviyyəsi və s. aiddir (şəkil 9.1.)

ÇİS-in səmərəli fəaliyyəti üçün lazım olan bütün material axınları ÇİS avadanlıqlarına daxil olurlar və oradan çıxırlar.



*Şəkil 9.1. Avtomatik anbarların avadanlıqlar üzrə təsnifatı*

ÇİS avtomatlaşdırılmış anbar sistemləri aşağıdakılar üçün nəzərdə tutulur:

1. İlk xammalın, əsas materialların və pəstahların, köməkçi materialların, boş taraların, alətin və tərtibatın, dəyişən tutqajların və proqramla idarə olunan dəzgahların ehtiyat hissələrinin saxlanması;

2. ÇİS istehsal proseslərinin səmərəliyinin təmir edilməsi məqsədilə hazır məmulların bir yerdə jəmləşməsinə; istehsal tullantılarının, zay hissələrinin müvəqqəti saxlanılmasını.

Anbar müxtəlif əlaqəli aşağıdakı texnoloji sahələrdən təşkil oluna bilər:

1. Yüklərin saxlanılma zonasından;
2. Yüklərin qəbulu və zavoddaxili nəqliyyat sahəsindən;
3. Hissələrin və məmulların nəqliyyat-anbar tarasına yığılmasından;
4. Yüklərin qəbulu və saxlama zonasına verilməsi sahəsindən;

5. Yüklərin qəbulu və ÇİS sistem daxili nəqliyyat sahəsinə verilməsindən.

Ən çox təsadüf edilən avtomatik stellacanbarı aşağıdakı elementlərdən ibarətdir:

- a) stellackonstruksiyasından;
- b) avtomatik ştabeler maşınından;
- e) nəqliyyat-anbar tarasından;
- j) yükləmə tarasından (yüksüz yaxud yüklü);
- d) doldurulmuş toplayıjlardan (konveyerlərdən və xüsusi qurğulardan);
- e) toplayıjıdan ÇİS nəqliyyat sisteminə yaxud əks istiqamətə taraya vermək üçün qurğudan;
- ç) anbarın avtomatik idarə sisteminin texniki vasitəsindən.

### 9.1.3. Toplayıj ıların təsnifatı

ÇİS toplayıj ıların layihələndirilməsinin əsas problem jəhətləri birtərəfdən onun tipinin və yerləşməsinin seçilməsindən, o biri tərəfdən toplayıj ının sayının və ölçülərinin təyin edilməsindən ibarətdir.

Əməliyyatlararası toplayıj ıların ölçülərinin hesabında aparıjı prinsip məmulun az müddətə saxlanılmasından ibarətdir.

Toplayıj ıların tipini onların iş rəđmi və yerləşməsi üzrə aşağıdakı təsnifata bölmək olar: [21]

#### 1. Daxili bufer (yerli) toplayıj ı;

Bufer toplayıj ı sistemin işçi mövqeləri qovşaqlarında yerləşən bufer yerlərilə formalaşır. Bu yerlərdə material növbəti emal əməliyyatını yaxud verilən sistemin nəqlini gözləyir.

#### 2. Paylaşmış əməliyyatlararası toplayıj ı – anbar;

Bu tip toplayıj ı məxsusi istehsal sistemi zonasında yerləşir və əməliyyatlararası toplayıj ı funksiyasında mərkəzi toplayıj ı verilən sistemin genişlənmiş bufer toplayıj ısı funksiyasını yerinə yetirir.

3. Mərkəzləşdirilmiş əməliyyatlararası toplayıj ı (mərkəzləşdirilmiş toplayıj ı).

Mərkəzi toplayıjı istehsal zonasından kənar da yerləşir və onun məhsuldarlığı bütün müəssisənin istifadəçilərinə uyğun təyin edilir.

Toplayıj ıların baxılan tiplərinin müxtəlif əlaqələri dörd praktiki mümkün modelləri mövj uddur:

1. Təmiz bufer toplayıj ısı; səjiyyəvi j əhətləri aşağıdakılardır:

a) hissələr hər iki işçi mövqedə bufer yerlərində yerləşiblər;

b) toplayıj ının maksimal tutumu əməliyyatlararası toplanmaya uğrayan hissələrin ümumi sayına uyğun təyin edilir. Hesablama zamanı hissələrin sayının ümumi dəyişməsindən asılılığı vaxta görə nəzərə almaq lazımdır;

j) layihələndirmə mərhələsində sistemin gələcək rekonstruksiyasını nəzərə almaq lazımdır. Ona görə ki, bufer zonaları yerləşmə sxemlərilə sıx əlaqədədir və bunun təsirdən dəyişikliyi aparmaq çətinlik törədir.

2. Əməliyyatlararası toplayıj ının bufer bölüşməsi; əsas əlamətləri aşağıdakılardan ibarətdir:

a) işçi mövqələri sistemdə pozulmayan hazırlanma sirkulyasiyasını təmin edən ayrıja bufer yerlərinə təhkim ediliblər;

b) hissələr dəstəsi, bufer zonasında tam yaxud natamam yığılır, emala daxil olur, nəzərdə tutulan qurğuda, yaxud sistemdə emal olunur.

j) toplayıj ının hesablanması nəzərə almaq lazımdır ki, müxtəlif sistemlərin bir-birindən ayrıja yerləşməsi və lazım gəldikdə ehtiyat toplayıj ıların onlara kömək etməsi mümkündür.

e) avadanlığın hesablanması üçün hissələrin bütün sistemlərində onların maksimal sayının toplanmasından istifadə etmək lazım gəlir. Burada işçi mövqələrin uyğun bufer zonasındaki toplanan hissələri nəzərə almamaq lazım gəlmir.

3. Bufer zonaları və mərkəzi toplayıj ı; fərqli j əhətləri tbarətdir:

a) mərkəzləşmiş toplayıj ı bütün müəssisənin fəaliyyəti ilə əlaqədardır;

b) bufer zonaları ikinji modelə uyğun hesablanır və qalan yığışan hissələr başqa qurğularla mərkəzi formada toplanırlar.

4. Mərkəzi toplama və paylama, bufer zonaları. Əsas jəhətləri aşağıdakılardır:

a) toplanılan hissələrin aşağı səviyyəsinə uyğun gəlməyənlər, növbəti daha uyğun geniş səviyyəyə keçir;

b) bufer zonaları ikinji modelə uyğunlaşdırılır;

j) mərkəzi toplayıcı başqa sistemlərdən toplanan hissələrin maksimal sayı üzrə hesablanır.

#### 9.1.4. Nəqliyyat anbar tarası

Texniki təjizlətin əsasını, hərəkət prosesinin mexanikləşdirməsi və avtomatlaşdırmasını və yüklərin zavod anbarında yerləşməsinə nəqliyyat-anbar sistemi xüsusiləşdirilmiş texnoloji taranın (kasset, peyk) çoxsaylı istifadəsi təmin edir.

Anbar taralarının parametrlərinin seçilməsi anbar texnologiyası layihələndirilməsinin əsas mərhələlərindəndir.

Taranın anbarın xarici yük axını ilə uzlaşması, nəqliyyat əşyalarının yüklənmiş qablarla tam doldurulması yük daşımanın məhsuldarlığını artırır. Yükləri asan nəql etdirmək üçün eyni jinsli pəstahları paket şəklində nəqliyyat vasitələrilə göndərmək məqsədəuyğundur [21; 22].

Paketləşdirmənin əsas vasitələrindən biri yastı metal yeşiklərdir.

Bütün yeşikləri təsnifatlara ayırmaq olar:

1. Təyinatına görə: nəqliyyat və texnoloji (kasetlər, peyklər);

2. Nəqədilən yüklərin növünə görə:

a) universal (geniş çeşidli yüklər üçün);

b) xüsusi (bəzi yüklər üçün);

j) konstruksiyası üzrə (yastı, dayaq, yeşik formalı, bir və iki tirli, bir və iki gedişli);

e) material üzrə (metal, ağaj, plastik kütlə, karton, kompazit materiallar);

d) istifadə etmə ardıcılığı (bir dəfə istifadə, çox dəfəli istifadə);

k) istifadə sahəsinə görə (daxili anbar qabları, zavod daxili daşımlar, xarici magistral daşımları);

n) ölçüləri üzrə (150x200; 200x300; 300x400; 400x600; 600x800; 800x800; 800x1000; 800x1200; 1000x1000; 1000x1200).

ÇİS üçün xüsusi texnoloji qabların əsas əlamətləri onların müxtəlif təyinatlı olmasıdır (pəstahlar, yarımfabriktalar, hissələr üçün).

## **9.2. Anbarın layihələndirmə ardıcılığı**

Anbarın bir mərhələdə (işçi layihə) yaxud iki mərhələdə (texniki və işçi sənədlər) layihələndirilməsi aparılır.

Anbarın işçi layihəsi özündə, adətən, iki mərhələdə aparılır. Birinci mərhələdə əsas texnoloji, həyati planlaşdırma, konstruktiv həllərin texniki imkanları və iqtisadi məqsədə uyğunluğu təyin edilir. İkinci mərhələdə anbarın texniki (quraşdırma) izgiləri işlənir.

Birinci mərhələdə aşağıdakı məsələlər həll edilir:

1. Anbarın mümkün rəqabətqabiliyyətli variantları;
2. Bütün göstərilən amillər üzrə məsləhət görülmüş variantın əsaslandırılması;
3. Anbarın texniki hesablamaları;
4. Anbar işlərinin texnologiyası və təşkili, yüklərin növünün araşdırılması;
5. Texniki-texnoloji göstərijilər və onların uyğun normativ göstərijilərlə müqayisəsi;

Birinci mərhələ üzrə əsas texniki həllər təsdiq olunduqdan sonra ikinci mərhələdə aşağıdakı işçi izgilər işlənir:

1. Avadanlığın yerləşməsinin işçi izgiləri;
2. Satınalma avadanlığının siyahısı;
3. Əməliyyatların məzmununu təyin edən texnoloji xəritələrin, onların əmək tutumu, yerinə yetirilmə üsulu və ardıcılığı;
4. Anbar işçilərinin vəzifə təlimatları.

### 9.3. Anbarın layihələndirilməsinin ilkin verilənləri

Yeni anbarın layihələndirilməsi, yaxud mövjud anbarın təkmilləşdirilməsi, genişləndirilməsi və texnika ilə silahlandırılması, bir sözlə, onların renovasiyası üçün lazım olan ilkin verilənlər jədvəl 9.2-də göstərilmişdir.

Əsas verilənlər yüklərin çeşidləri üzrə məlumatlardır. 2 qrafasında yüklərin çeşidləri çox olmadıqda (bir neçə onluqlarla), adətən, yüklərin dəqiq adları bütün çeşidlər üzrə göstərilir. Bu halda məmulların modifikasiyası, materialın markası və tipi, ölçüləri, kütləsi, qablaşdırma xarakteri və pəstahları altlıqlarda düzmək imkanları üzrə bir-birindən çox fərqlənmirlərsə, sonrakı hesabatlari sadələşdirmək üçün onları bir qrupda birləşdirmək məqsədə uyğundur. Qrupa aşağıdakılar daxil edilə bilərlər: pəstah, alət, tərtibatlar, avadanlıq üçün ehtiyat hissələri, tara, hazır məmullar, yarımfabrikatlar, istehsal tullantıları, zay məmullar və köməkçi materiallar.

Çeşidlərin müxtəlif olmasından asılı olaraq yüklərin qruplarının sayını 5-dən 60-a qədər (bəzən daha artıq) qəbul etmək məsləhət görülür.

Bundan sonra nümunə-məmulun daxil olduğu qrupların yüklərinin parametrləri təyin edilir.

Yüklərin ümumi ehtiyatı baxılan qrup üzrə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$I = \sum_{i=1}^k I_i$$

Burada, K-qrupa daxil olan yüklərin sayıdır;

$I_i$ -i adlı yüklərin saxlanılma ehtiyatıdır, m.

Yüklərin tipik nümayəndəsinin uzunluğunu aşağıdakı düsturla təyin edirik,

$$\bar{a}_i = \sum_{i=1}^k a_i \cdot \frac{I_i}{I}$$

Burada,  $a_i$ -i adlı yükün uzunluğudur.

Qrupun nümayəndəsinin eni (B) və hündürlüyü (H) analoq düsturlarla hesablanır.

Sonra qrup nümayəndəsi həjminin riyazi gözləməsi təyin edilir.

$$\bar{v} = \sum_{i=1}^k a_i \cdot B_i \cdot H_i \cdot \frac{I_i}{I}$$

## 9.2. Ədədi yüklər anbarının layihələndirilməsi üçün ilkin verilənlərin tərtibi forması

№	Yüklərin yaxud qrup yüklərin adları	İllik yük axını, t/il	Saxlanılma ehtiyatı, ədəd	Yüklərin adlarının sayı	Nəqliyyat və gətirmə, şəraiti	Yüklərin daxil olması			Bir dəfəyə gətirilən yükün ölçüsü	Qəbulun texnoloji təməliyyatı	Yüklərin saxlanılması			Yüklərin verilməsi				
						Yüklərin bir yeri					Yüklərin bir yeri			Yüklərin bir yeri				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
						Qablaşdırma, tara	Ölçülər, mm	Kütlə, kq			Saxlanılma şəraiti	Ölçüləri, mm	Kütlə, kq	Yükün verilməsi şəraiti, nəqliyyat	Qablaşdırma	Ölçülər, mm	Kütlə, kq	Biradlı yükün bir dəfəyə verilməsi
1. Yüklərin adları. 2. Sütkada olan sifarişlərin sayı 3. Sifarişdə olan yüklərin adları 4. Anbarın iş reəmi (ildəki günlərinin və sətəkadakı iş saatlarının sayı): qəbul üzrə..... vermə üzrə.....											5. Xarici yüklərin xarakteristikası 6. Binanın işçi jizgiləri (mövjud və təkliif görölən anbarın) 7. Anbarın genişləndirilməsilə anbar bazasının və texniki layihələndirmənin jizgilərinin surəti							

Qrupun nümayəndəsinin kütləsi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\bar{q} = \sum_{i=1}^k q_i \cdot \frac{I_i}{I}$$

İllik yük axını  $\bar{Q}$  və yüklərin saxlanılma ehtiyatı

aşağıdakı düsturlarla təyin edilir

$$\bar{Q} = \sum_{i=1}^k Q_i$$

$$\bar{I} = \sum_{i=1}^k I_i$$

Yüklərin parametrlərinin jədvəl formasında təyini əlverişlidir.

6 qrafasında nəqliyyat növü (elektrik arabajığı, asma konveyeri, avtonəqliyyat və s.) və çatdırılma şəraiti (məsələn 80%-avtonəqliyyatla, 20% - dəmir yolu ilə) verilir.

7 qrafasında – qablaşdırmanın tipi (yeşiklər, altlıq, qutu və s.) göstərilir.

8,9 qrafada – yüklərin hər qrup tipik nümayəndəsinin parametrləri verilir.

10 qrafasında – hər qrup yükün (vaqonda, avtomobildə və s.) orta kütləsi əks olunur.

11 qrafasında – hər qrup yükün qəbulunda yerinə yetirilən əməliyyatlara – verilən xüsusi texniki tələblər (çəkmə, hesablama, keyfiyyətə nəzarəti və s.) göstərilir.

12 qrafasında – yüklərin saxlanılmasına qoyulan xüsusi tələblər (temperatur, nəmlik, yüklərin altlıqda üfüqi və şaquli yerləşməsi, yüklərin üst-üstə yığılması imkanı, sənaye robotu ilə yüklərin götürülməsində yüklər arasında araboşluğu və s.) verilir.

15 qrafasında – anbardan yükün göndərilməsi şəraiti və nəqliyyat üzrə məlumat, yüklərin anbara daxil olmasında analoq məlumatlar öz əksini tapır.

16 qrafasında – anbardan verilən yüklərin qablaşdırılma üsulu qeyd olunur.

## 9.4. Anbar altsistemləri

### 9.4.1. Anbar altsistemlərinin tərkibi

Hər anbarın fəaliyyətinə baxışda sistem kimi onun strukturunu üç altsistem fəaliyyətinə ayırmaq olar (şək. 9.2):

1. Yüklərin qəbulunun anbara daxil olması;
2. Qəbul olunmuş yüklərin saxlanması;
3. Yüklərin anbardan nəqliyyat vasitəsilə verilməsi.

Yüklərin qəbulu altsistemi aşağıdakı elementləri özündə birləşdirir:

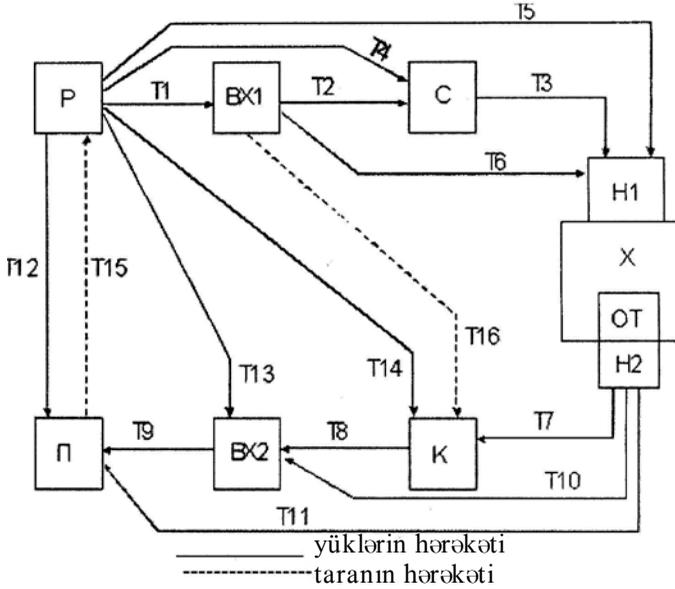
- a) boşalması sistemini-P;
- b) müvəqqəti saxlanılma seksiyasını-BX1;
- j) yüklərin növlərə ayrılması və onların anbar tarasına yığılmasını-J ;
- e) lazım olan nəqliyyat əşyalarını.

Qəbul olunmuş yüklərin altsistemində saxlanılmasına daxildir:

- a) saxlanılma zonası-X;
- b) girişdə yüklərin toplayıj ısı zonası-H1;
- j) ştabelərlə, stelladlarla və başqa elementlərlə yüklərin saxlanması və hərəkəti üçün altsisteminin çıxışında H2 toplayıj ısı.

Yüklərin xarici nəqliyyata verilməsi altsisteminə daxildir:

- a) uyğun qaldırıcı-nəqliyyat qurğuları;
- b) yüklərin seçilməsi və qablaşdırılması;
- j) ötürmək üçün OT;
- e) sifarişlərin komplektləşdirilməsi-K;
- d) göndərmədən qabaq müvəqqəti saxlama-BX2;
- k) xarici transportyora yükləmə seksiyası-II;
- n) seksiyalar arasında transportyorlarla lazımı yüklərin daşınması-T1...T16.



*Şəkil 9.2. Anbarın ümumiləşdirilmiş struktur-fəaliyyət sxemi*

Anbarda görülən işlərin həjmi hər vaxt müxtəlif ola bilər. Bu anbara daxil olan yüklərdən, onların miqdarından, həmçinin yüklərin anbardan çıxardılması üçün sifarişlərin olması ilə əlaqədardır. Ona görə göstərilən amillərdən asılı olaraq anbarın yüklənmə dərəcəsi müxtəlif olur və onun parametrləri ehtimal mülahizələrilə müəyyənləşə bilər. Anbarda əsas dörd texnoloji əməliyyatlar yerinə yetirilir:

- a) boşaltma;
- b) yükləmə;
- j) çeşidləməyəyırma və saxlama üçün qəbul;
- e) saxlanılan yerdən verilməsi və komplektləşdirmə.

Bu dörd əməliyyatı nəzərə almaqla, onların kombinasiyasından asılı olaraq anbarın işinin 16 müxtəlif vəziyyəti mümkündür.

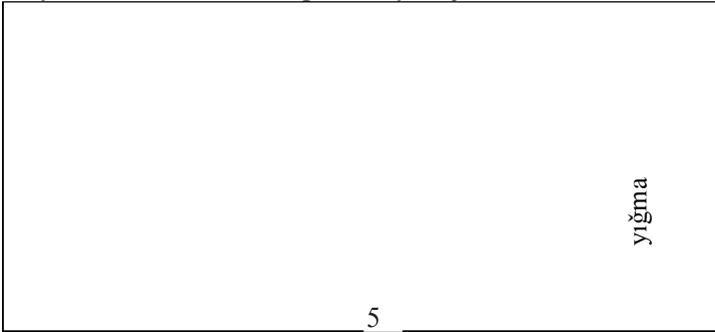
Mexaniki-yığıma istehsalının anbar sisteminin ümumi

strukturu şəkil 9.3-də göstərilmişdir. Mexaniki emal xəttinin əvvəlində adətən material və pəstah anbarı 1 nəzərə alınır.

Yük axının intensivliyindən və sexin istehsal güjündən asılı olaraq sexlərdə bir mərkəzi anbar yaxud materialın növünə uyğun ixtisaslaşmış bir neçə pəstah anbarları ola bilər. Bir binada bir neçə sex yerləşdikdə mərkəzi pəstah anbarının yaradılması məqsədəuyğundur.

Fərdi və seriyalı istehsal şəraitində texnoloji prosesin əməliyyatları arasında pəstahları saxlamaq üçün əməliyyatlararası anbar 2 xidmət edir. Hazır hissələri yığma sexi strukturunda saxlamaq üçün və komplektləşdirij şöbəsi ilə birlikdə anbar 3 nəzərdə tutulub.

Əlavə komplektləşdirij hissələrin saxlanılmasına və yığmaya verilməsinə komplektləşdirij anbar xidmət edir.



*Şəkil 9.3. Anbar sisteminin ümumi strukturu*

Yığılmış və sınaqdan çıxmış məmullar hazır məmullar anbarına 4 daxil olur. Burada məmulun son komplektləşməsi, lazımı sənədlərin hazırlanması, onların qablaşdırılması və sifarişçiyə göndərilməsi yerinə yetirilir.

Axın istehsalı üçün əməliyyatlararası anbar 2 nəzərdə tutulmur. 5-texnoloji proses xəttidir.

#### **9.4.2. Prokat və ədədi pəstahların saxlanılması**

Mexaniki sexlər üçün prokatlar və ədədi pəstahlar anbarları fərdi və kiçik seriyalı istehsalda təşkil edilir. Kütlə-

vi istehsalda pəstahlar anbarları adətən pəstah sexlərində nəzərə alınır. Mexaniki emal xətlərinin əvvəlində isə pəstahlarla taranı yerləşdirmək üçün eni 2÷3m olan zona nəzərdə tutulur.

Prokat anbarı və ədədi pəstahlar mexaniki sexlərin aşırımının əvvəlində, ya da dəzğah aşırımlarına perpendikulyar, xüsusi aşırımda yerləşdirilir.

Təqribi layihələndirmədə anbarların sahəsi pəstahların, yarımfabrikatların və hazır hissələrin müəyyən ehtiyatla saxlanılmasını nəzərə almaqla analoq anbarların texniki-iqtisadi göstərijilərindən istifadə etməklə normativ məlumatlar əsasında təyin edilir.

$$S_a = \frac{m_{\Sigma} \cdot t}{D \cdot q \cdot K_i}$$

Burada,  $m_{\Sigma}$  -bir il ərzində sexdən keçən pəstahların, yarımfabrikatların və hissələrin kütləsi, tonla;

t-normativ ehtiyatla yüklərin anbarda saxlanılma müddəti (təqdim günləri);

q-anbarın sahəsinin orta yükləmə gərginliyi, t/m<sup>2</sup>;

D-təqvim günlərinin sayı;

$K_i$ -anbar sahəsindən istifadə əmsalı;

$K_i$ -0,25÷0,3 - anbara döşəməüstü konveyerlə xidmət edərkən;

$K_i$ -0,35÷0,4 stelladarla və körpülü kran-ştabellerlə anbara xidmət edərkən.

Anbarın ətraflı layihələndirilməsində pəstahların çeşidi, yarımfabrikatlar, hissələr nəzərə alınır və anbarın əsas parametrləri: gözükülərin sayı, seksiyalar, stabelerlər, avadanlığın planlaşdırılması yolu ilə iş yerləri və işçilərin sayı təyin edilir.

Anbarda ehtiyat saxlanılan hər qrup pəstahların kütləsi aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$Q_i = \frac{\Sigma m_i \cdot t_i}{365}$$

Burada,  $m_i$ -bir il ərzində sexə daxil olan pəstahları

qrupunun kütləsi, tonla;

$t_i$ -pəstahlar qrupunun ehtiyat saxlanılma müddəti, günlə.

Sonra hər qrup pəstahları müəyyən ehtiyat sayda yerləşdirmək üçün taraların tələb olunan sayı təyin edilir:

$$Z_n = \frac{Q_i}{C_{ii}}$$

Burada,  $J_{ti}$ -verilən tip taranın orta yükütumudur, tonlarla.

$$C_{ii} = q_i \cdot K_{ii}$$

Burada,  $q_i$ -seçilmiş taranın maksimal yükütumu, tonlarla;

$K_{ti}$ -taranın həjmi üzrə istifadə əmsəlidir.

$K_{ti}=0,2 \div 0,85$  qəbul edilir

Stellaların seksiyalarının sayı

$$Z_s = \frac{\sum_{i=1}^m Z_{ni}}{Z}$$

Burada,  $m$ -anbarda saxlanılan qrup pəstahların sayı;

$Z$ -verilən tip stellaın bir seksiyasında yerləşən tara vahidinin sayıdır.

Yüklərin müvəqqəti saxlanılması üçün anbar şöbəsinin sahəsi,

$$S_m = \frac{m_q \cdot K_n \cdot t}{253q^1}$$

Burada,  $m_q$ -bir il ərzində şöbəyə daxil olan yüklərin kütləsi, t;

$K_n$ -yüklərin anbara qeyri-müntəzəm daxil olmasını ( $K_n=1,3$ ) və yüklərin və çıxmasını ( $K_n=1,5$ ) nəzərə alan əmsal;

$t$ -yükün sahədə saxlanılma müddəti (2-3 gün);

$q^1$ -qəbul və buraxılış sahələrinin yükləmə gərginliyidir.

Anbarın orta yükləmə gərginliyi aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$\bar{q} = \frac{Z_g \cdot C_{ii} \cdot Z_h}{f_s}$$

Burada,  $Z_g$ -bir gözj ükdə yerləşən taraların sayı;  
 $Z_h$ -stellaın hündürlük üzrə yaruların sayı;  
 $f_s$ -stellaın bir seksiyasının sahəsidir, m<sup>2</sup>.

### 9.4.3. Yarımfabrikatlar və məmullar altsisteminin layihələndirilməsi

Bu altsistemə ümumi halda əməliyyatlararası anbarlar, hazır hissələr və məmullar anbarları aiddirlər.

Əməliyyatlararası anbar qeyri axın istehsalında texnoloji proseslərin müxtəlif əməliyyatlarında artıq yığılan hissələrin saxlanılmasını təmin etmək üçün nəzərdə tutulub.

Onlar: a) mərkəzi anbarın ümumi strukturuna daxil olur; b) nəqliyyat-toplama sisteminin avtomatlaşdırılmış hissəsi ola bilər; j) hissələrin hazırlanması sahələrdə ayrı-ayrılıqda yerləşə bilər. Bu və ya başqa variantın seçilməsi sıx surətdə sexin nəqliyyat sistemindən asılıdır.

Əməliyyatlararası anbarın sahəsi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$S_{\text{ə.a}} = \frac{1,1 \cdot m \cdot t \cdot i}{D \cdot q \cdot K_i}$$

Burada, m-bir il ərzində sexdə emal olunan hissələrin kütləsi, tonla;

t-saxlama müddət, günlə;

i-yarımfabrikatları, hissələri anbara aparmaların sayı;

D-bir ildəki təqvim günlərinin sayı;

q-anbarın yükləmə gərginliyi, T/m<sup>2</sup>(q≈1,5);

$K_i$ -anbarın sahəsindən istifadə əmsəlidir ( $K_i \leq 0,5$ ).

Hazır hissələr anbarı yığmaya ötürülən, tam emal olunmuş hissələrin toplanmasına və saxlanılmasına xidmət edir.

Belə anbarın sahəsi aşağıdakı düsturla hesablanır,

$$S_{h.d} = \frac{1,1 \cdot m \cdot t}{q \cdot k_i}$$

burada, m-anbarda saxlanılan hissə və qovşaqların illik buraxılışının kütləsi, tonta;

t-saxlama müddəti, günlə;

q-orta yükləmə gərginliyi,  $T/m^2$  ( $q=10\div 40$ );

$K_i=0,25\div 0,30$ .

Təqribi hesablamalarda hazır hissələr sahəsi əsas istehsalın dəzqahlar sahəsinin təqribən 10%-i qədər götürülür.

#### **9.4.4. Texnoloji təj hizatın və köməkli materiallarının saxlanılması altsistemi**

Mexaniki yığıma sexlərinin tərkibində xüsusi tərtibatların və alətlərin, universal yığıma tərtibatların (UYT) saxlanılması və yığılması sahəsi və xüsusi materiallar anbarı nəzərdə tutulur.

Əks halda bu sahə mövjud olmadıqda ümumi alətlər və tərtibatlar anbarı yaradılır. Alət paylayan anbar (APA) zavodun alət xidməti tərkibində yerləşir, dəzqahçıları və çilingərləri kəsiji və ölçü alətlərilə təmin edir. Bu anbar qeyri axın istehsalında həmçinin tərtibatlara xidmət etmək üçün də istifadə edilir. Alət paylayan anbarda sahələr norması jədvəl 9.3-də göstərilmişdir.

Anbarçılarının sayı bir anbarçının xidmət etdiyi dəzqahların sayına görə qəbul edilir.

a) fərdi və kiçik seriyalı istehsalda -  $35\div 40$ ;

b) seriyalı istehsalda -  $55\div 65$ ;

c) iriseriyalı istehsalda -  $75\div 85$ ;

d) kütləvi istehsalda -  $95\div 105$ ;

Universal yığıma tərtibatları (UYT) sahəsinin layihələndirilməsində sahədə bir il ərzində yığılan-sökülən tərtibatlarının sayını  $Z_{y.s.}$  bilmək lazımdır.

$$Z_{y.s.} = N_{om} \cdot m$$

Burada,  $N_{om}$  - sexdə universal yığıma tərtibatlarında (UYT) il ərzində sexdə yerinə yetirilən əməliyyatların sayı;

m - il ərzində emala buraxılan pəstahların orta sayıdır.

Bir çilingər il ərzində 1000 komplekt UYT yığır. Bir çilingər üçün ayrılış sahənin  $20m^2$ -dan az olmaması sətri

ilə UYT şöbəsinin sahəsi təyin edilir. Əgər şöbəyə iki daha çox çilingər xidmət edirsə, bir çilingərə  $1,2 \times 20 \text{ m}^2$  sahə düşür.

Sahə tərtibatlar anbarının yanında yerləşdirilir.

### 9.3 Alət paylayan anbarda sahələr norması

Anbar	Saxlama obyektləri	Əsas istehsalın bir metalkəsən dəzgahına düşən sahə, m <sup>2</sup>			
		İstehsal növü			
		kütləvi	iriseriyalı	orta seriyalı	kiçik seriyası
Alət paylayan	Kəsən alət və köməkçi alət ölçü aləti	0,10-020 0,10	0,20-0,60 0,10	0,25-0,70 0,15÷0,30	0,40-0,90 0,30-0,50
	Kəsij i, köməkçi və ödcü aləti	0,20-0,30	0,30-0,80	0,40÷1,00	0,70-1,40
Tərtibat	Dəzgahda yerləşən hissə üçün tərtibat	0,15÷0,2	0,25-0,60	0,35÷0,90	0,60÷1,2
Alət tərtibatı	Tərtibatlar və bütün alət növləri	0,35÷0,50	0,55÷1,40	0,75-1,90	1,90÷2,60
Abraziv	Pardağ və jilalama dairələri (bir paradaqlama, çatdırma yaxud jilalama dəzgahına düşən)	0,40÷0,50	0,40÷0,60	0,45÷0,70	0,50÷0,80
Köməkçi materiallar	Silmə, təsərrüfat materialları (bir istehsal avadanlığı üzrə)	0,10	0,10	0,10	0,10

**Qeyd:** Presizion emalı sexləri üçün j ədvəl qiymətlərini  $K=1,27$ -yə vurmaq lazımdır.

#### **9.4.5. Hazırlıq şöbəsi**

Hazırlıq şöbəsində çubuq materiallarının doğranması və pəstahların mərkəzlənməsi, çubuq pəstahlarının və boruların kobud yonulması yerinə yetirilir. Əgər mərkəzləşmiş ümumi zavod hazırlıq sexi (bir neçə mexaniki sex olduğu halda) yoxdursa, hazırlıq şöbəsi pəstah və material anbarı ilə birlikdə olur.

Ətraflı hesablamalarda hazırlıq şöbəsinin tələb olunan avadanlıqlarının sayı pəstah əməliyyatlarının əməliyyat xəritələri əsasında təyin edilir.

Pəstah sexlərində yastı və disk mişarları, doğrama, mərkəzləmə, torna-kobud, revolver, oxu düzəltmə və hamarlaşdırma dəzgahları, prizma üzərində qısa pəstahların düzəldilməsi üçün press və abraziv yonma dəzgahları olmalıdır. Dəzgahların ümumi sayının 10 ədəd olması vajibdir.

Bir dəzgah üçün xüsusi sahə  $25 \div 30 \text{ m}^2$  qəbul edilir, bu halda bütün şöbənin sahəsi  $250 \div 300 \text{ m}^2$  olmalıdır.

#### **9.5. ÇAI anbar altsisteminin tərtib edilməsi**

Maşınqayırma müəssisələrin renovasiyasında anbar sistemi mövjud müəssisələrin anbar sistemlərindən köklü fərqlənir. Əgər mövjud zavodlarda tökmə, döymə, ştamplama, pressləmə pəstahlarına üstünlük verildisə, zavodların renovasiyasında əsasən boru və çubuq prokatlarından hissələrin hazırlanmasına üstünlük verilir. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, RPI çoxmövqeli, aqrekat dəzgahlar avtomatik xətlərin JIS sistemlərinin yaradılmasında böyük rol oynayır. Burada texnoloji proseslərin idarə olunması, pəstahların dəzgahların işçi zonasına verilməsi, emal olunmuş hissələrin işçi zonasından uzaqlaşdırılması EHM köməyi ilə və informatika texnologiyasının son nailiyyətlərinin istifadəsilə həyata keçirilir. Pəstahlar hazırlıq şöbəsində doğranılır, taralara yığılır, anbarın kodlaşdırılmış gözlüklərinə verilir və oradan ünvanlı idarə konveyer-

lərilə dəzgahların işçi zonalarına çatdırılır.

Bunları təmin etməkdən ötrü pəstahlar üçün yeni anbar sistemi işlənib, renovasiya olunajaq sexlərin istifadəsinə vermək lazımdır.

ÇİS anbarlarının yerləşdirilməsi istehsalın tipindən və xarakterindən, istehsal proqramının həjmindən, sexdaxili və sistemdaxili nəqliyyat, ÇİS və başqa sistemlər yerləşən istehsal binasının inşaat hissəsindən asılıdır.

20-dən artıq ÇAİ avtomatik anbar tərtib etmə sxemlərinin yerləşmə növü mövjuddur. Onlar bir-birindən anbarların sayına, onların texniki təchizatına, tipinə və nəqliyyat qurğularının konstruksiyasına, avtomatik anbarların qarşılıqlı yerləşməsinə və RTK-ya görə fərqlənirlər.

Avtomatik anbarların tərtib etməsi aşağıdakılardan asılı olaraq işlənir:

1. Anbarların sayına görə: bir, iki, üç anbarlı (yarımfabrikatlar, hazır məmullar, tərtibat və alət anbarları) və dörd anbarlı (yarımfabrikatlar, hazır məmullar, tərtibat, alət və istehsalat tullantıları anbarları) və s.

2. Ştabelərləyij i maşının öz funksiyasını yerinə yetirməsinə görə: yalnız saxlama seksiyasına xidmət edən ştabeler anbar; saxlama zonası stellacına xidmət edən ştabeler və ÇİS daxilində yüklərin nəqlini yerinə yetirən (yarımfabrikatların istehsal avadanlığına, istehsal sahəsindən hissələrin anbara verilməsi və s.) anbar.

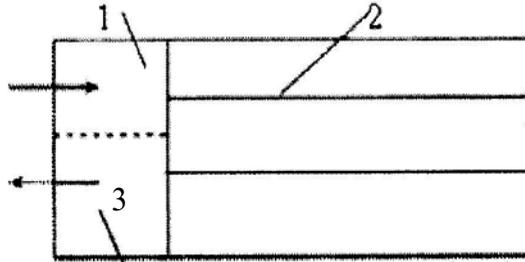
3. Anbarların və istehsal sahələrinin nəqliyyat əlaqələri üzrə: fasiləsiz nəqliyyatla (döşəməüstü və asma); diskret nəqliyyatla (relslı və relssız arabajıqlarla, arabajıq operatorlarla).

4. İstehsal sahələrinə nəzərən anbarların yerləşməsi: xətti – anbarın stelladarı dəzgahlar sahəsilə bir xətdə onların yanında yerləşirlər, eninə-anbar stelladarı dəzgahlara perpendikulyar onların yanında yerləşirlər, paralel – stelladar istehsal kompleksinin yanında paralel yerləşirlər.

Anbarın ümumi tərtibinin ən çox əlamətdar xarakteris-

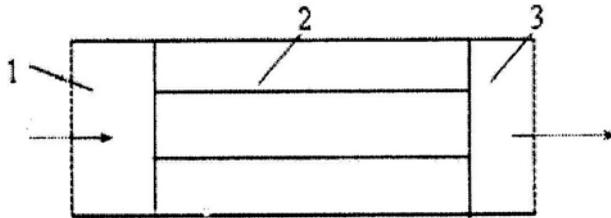
tikası yükün qəbul və verilməsi sahələrinin əsas saxlanılma zonasına nəzərən yerləşməsindən ibarətdir. Bu əlamətə görə anbarın aşağıdakı mümkün ümumi tərtibedilməsi mümkündür:

1. Birtərəfli (dalanvarı), hansılarında ki, qəbul sahəsi və yükün verilməsi saxlanılan zonanın bir tərəfində yerləşir (şək. 9.4).



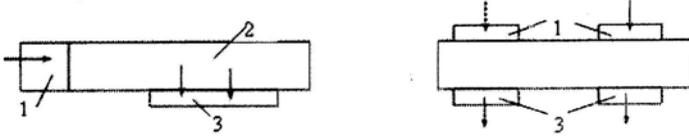
*Şəkil 9.4. Anbarın bir tərəfli tərtibedilməsi  
1-yüklərin qəbul sahəsi; 2-yüklərin saxlanılma sahəsi.*

2. İkitərəfli uzununa (keçid), bura yüklər bir tərəfdən saxlama zonasına daxil olur, amma onlar zonanın o biri tərəfindən verilir (şək.9.5).



*Şəkil 9.5. Anbarın iki tərəfli uzununa tərtibedilməsi  
1-yüklərin qəbul sahəsi; 2-yüklərin saxlanılma sahəsi;  
3-yüklərin verilmə sahəsi.*

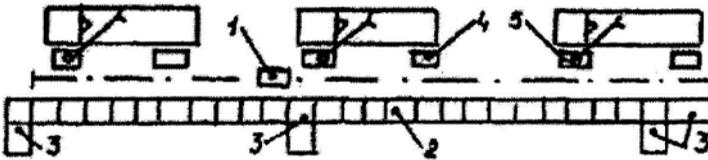
3. İki tərəfli eninə, burada yüklər saxlanılma yerinin yan tərəfindən daxil olurlar, amma onlar yan tərəfə əks istiqamətə verirlər (şək. 9.6).



*Şəkil 9.6. Anbarın ikitərəfli eninə tərtibedilməsi  
(1;2 və 3 şəkil 9.5 üzrədir)*

Çox da böyük olmayan ÇİS-də istifadə olunan tərtibmə mərkəzdə anbar robotunu, ondan bir tərəfdə bir anbar stellacını, o biri tərəfdə isə ÇİS istehsal sahəsini özündə birləşdirir.

Pəstahların və alətin verilməsi, ÇİS-dən hazır məmulların çıxması konveyer toplayıjı ilə aparılır. Belə yerləşmə variantı şəkil 9.7-də göstərilmişdir.



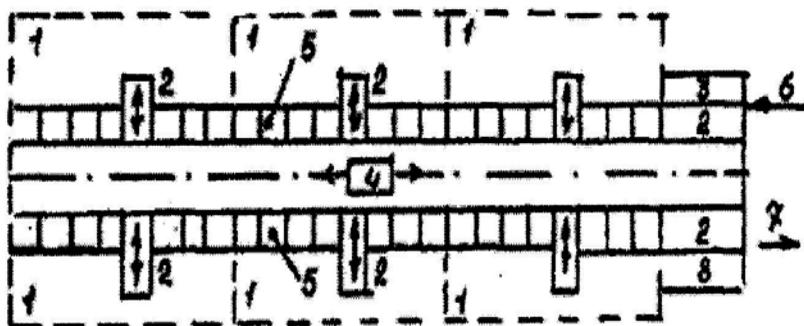
*Şəkil 9.7. ÇİS nəqliyyar anbar sisteminin tipik  
planlaşdırılması*

*1-avtomatik stelladı kran-ştabeler; 2-stallaq; 3-qəbul və vermə konveyer toplayıjı; 4-artıq yükləmə qurğusu; 5-robot*

ÇİS uzunluğunun və eninin kiçik məhsuldarlıqda böyük, dəzgah sayının artıq və hissələrin emal vaxtının az qiymətə malik olması ilə qeyd olunan ÇİS tərtibmənin çatışmazlığı hesab edilir.

İki stelladı ÇİS avtomatik anbarın analoqi mərkəzi

tərtibətməsi şəkil 9.8-də göstərilmişdir. Belə tərtibətmə əlverişlidir, çünki, anbar texnologiyaya avadanlığa maksimal yaxındır və ÇİS əlaqəsi çox sadədir. Bu halda kran-ştabeler (nəqliyyat robotu) anbarlaşdırma funksiyasını yerinə yetirmir, həmçinin istehsal kompleksi üzrə materialları, aləti, pəstahı paylaşdırır, onlardan hazır məmulları götürür. Nəqliyyat sistemi daxilində ÇİS funksiyası minimuma endirilib, ona görə ki, istehsal kompleksləri qəbul qurğularına yaxın yerləşiblər və anbardan yükü asanlıqla avtomatik götürürlər. Bu tərtibətmə nəticəsində daxili sistem nəqliyyatından tam imtina etməyə imkan verilir və yüklərin anbardan bilavasitə istehsal sahəsinə ötürmə şəraiti yaranır (şək. 9.8)



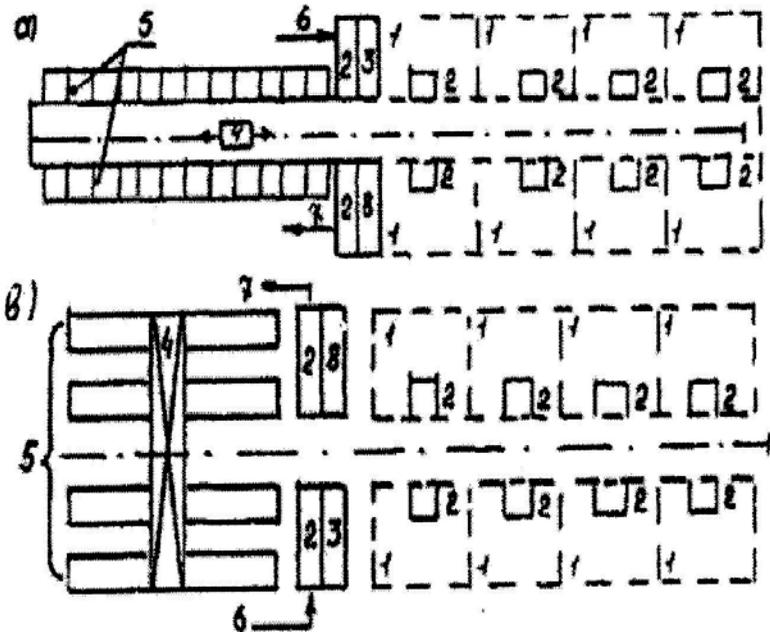
*Şəkil 9.8. Avtomatik stelladlı kran-ştabelerli ÇİS anbarının mərkəzi tərtibətmə sxemi*

*1-istehsal sahəsi; 2-yükləmə qurğusu; 3-giriş nəzarət sahəsi; 4-avtomatik kran-ştabeler, 5-anbar birliyi; 6-boş taraya pəstahın, alətin daxil olması; 7-hazır hissələrin çıxışı; 8-texniki nəzarət sahəsi*

İstehsal sahəsinə yüklərin qəbul – təhvil qurğusu stellalarda yerləşdirilə bilər. Yükləmə qurğularından pəstahlar bilavasitə dəzgahlara ötürürlür. Nəqliyyat yarım sistemi belə tərtibətmədə yükləmə qurğularına və robotlara uyğun gəlir.

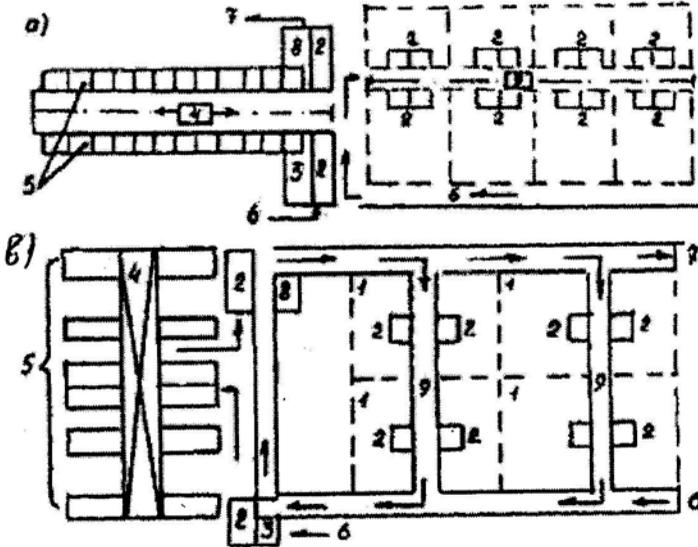
Verilən tərtib etmə istehsal sahələrindən qənaətlə istifadə etməyə imkan verir, ÇİS yüklərin hərəkət əməliyyat xərjlərinin azalmasına, əmək məhsuldarlığının artırılmasına nəqliyyat-anbar ÇİS sisteminin etibarlığının yüksəldilməsinə səbəb olur.

Lakin mövjud şəraitində ÇİS-in yaradılmasında mərkəzi ÇİS tərtib etməsi həmişə həyata keçirilə bilməz. İstehsalat sahələrinə münasibət üzrə xətti tərtib etmə anbarları ona görə istifadə edilir ki, stellac anbarları dəzgahlar xəttinin axırında yerləşirlər (şək. 9.9, şək. 9.10). Burada anbarlar istehsalat sahələrinin hər iki yan tərəfində yerləşə bilər; bir tərəfdə istehsal sahəsinin, o biri tərəfdə pəstaxların, alətlərin və hazır məmulların yerləşmələri aparılır (şək. 9.9).



Şəkil 9.9. ÇİS anbarlarının xətti tərtib etmə sxemləri

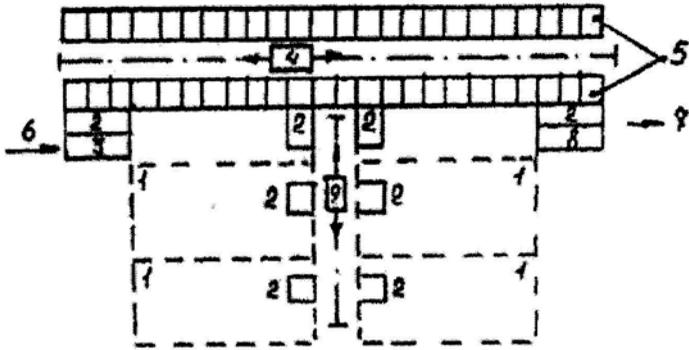
a) avtomatik stelladarla; b) anbar və nəqliyyat funksiyalarını yerinə yetirən kran-şabellərlə  
1...8-şəkil 9.8-ə bax



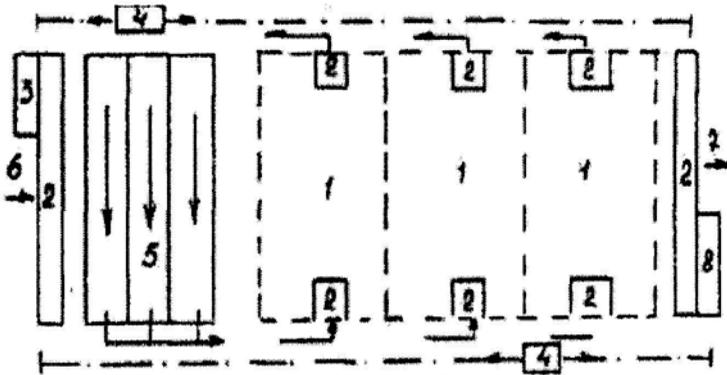
Şəkil 9.10. ÇİS anbarının xətti tərtibmə sxemləri  
a) avtomatik stelladarla; b) kran-şabellərlə və əlavə nəqliyyat sistemilə  
1...8-şəkil 9.8-ə bax

Stelladı avtomatik kran – şabellər böyük yük axınında və yükləri az ehtiyatlarla saxlamada qəbul edilir, amma, körpülü kranlar-şabellər yükləri böyük ehtiyatla saxlamada, nisbətən kiçik yük axınlarında, pəstahların və hazır məmulların ölçüləri iri olduqda istifadə edilir.

Daha böyük ÇİS-də, məsələn J AS-da çox hallarda avtomatik stellac anbarların eninə tərtibmənin istifadə olunması məqsəduyğundur (şək. 9.11). Qravitasiya stelladarının və avtomatik anbarları pəstahların və məmulların müxtəlif çeşidlərində istifadə etmək məsləhət görülür. Belə tərtibmə sxemi şəkil 9.12-da göstərilmişdir.



*Şəkil 9.11. İstehsal və nəqliyyat sistemlərinə əlaqədə avtomatik stellacanbarının 9 eninə tərtibetmə sxemi.  
1...8-şəkil 9.8-ə bax*

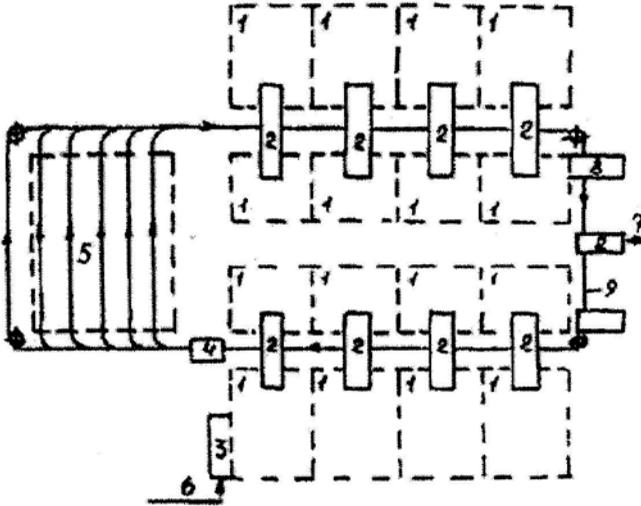


*Şəkil 9.12. Nəqliyyat sistemi və istehsal sahələri ilə əlaqədə avtomatik anbarın (stelladın) tərtibetmə sxemi  
1...8-şəkil 9.8-ə bax*

ÇİS asma avtomatik anbarlar o hallarda istifadə olunur ki, ÇİS-in sexdaxili yaxud sistem daxili nəqliyyatı avtomatik ünvanlı asma itələyiji konveyer kimi xidmət etsin. Bu

kütləvi və iri seriyalı istehsalda, həmçinin istehsalın yüksək məhsuldarlığında məqsəduyğundur (şək. 9.13).

ÇİS anbarların layihələndirilməsində bir neçə texniki-iqtisadi göstərijilərə görə müxtəlif variantlar müqayisə edilir və onların ijərisindən səmərəli tərtibtmə variantı seçilir.



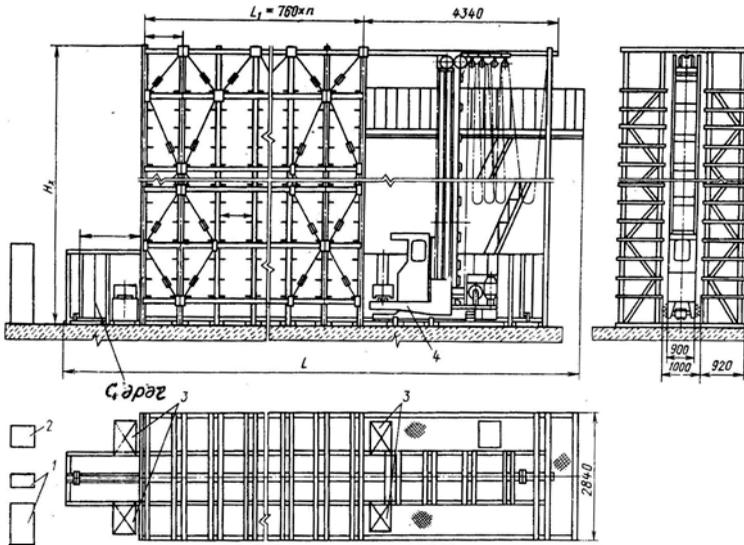
Şəkil 9.13. *Sex daxili yüklərin hərəkətini yerinə yetirən avtomatik asma anbarın, asma itələyiji konveyerlə 9 əlaqədə tərtibtmə sxemi*  
1...3, 5...8 şəkil 9.8-ə bax

Şəkil 9.14-də ştaberlər bazasında ÇİS üçün avtomatlaşdırılmış anbarın konstruksiyası və əsas parametrləri verilmişdir. Ştaberlərin yükqötürmə qabiliyyəti 20t, stelladların hündürlüyü  $H=4,4\div 10,4$ m ola bilər; horizontal üzrə gözlükülərin sayı 60, vertikal üzrə – 30 ədəd istifadə edilən taranın qabarit ölçüləri 800x600x300 mm-dir. Ştaberlərin hərəkət sürəti 3÷100 m/dəq, platformanın qalxma hündürlüyü 3-20 m/dəq.-dir. Elektroavtomatika sistemini kabinədən əl ilə idarə ređminə keçirilə bilər, yarımavtomatik ređim dispetçer pultundan idarə olunur və

avtomatik rejmi – EHM həyata keçirir.

Toplayıcı gözjüyün addımı bölünən 760 seksiyadan ibarətdir. Stebelerin yükləmə və xidmət zonasının uzunluğu 340 mm-dir. ÇİS nəqliyyat sistemi ilə birləşmə imkanı toplayıcının hər iki tərəfindən nəzərdə tutulmuşdur, bu da, iki avtomatlaşdırılmış sahəyə xidmət etməyə imkan verir. Anbardakı maksimal gözjüklərin sayı 2530 ədəd və anbarın uzunluğu  $L=41,8\text{m}$ -dir.

Tərtibat-peyklərin saxlanması üçün ÇİS anbar-toplayıcıları gözjüklərinin sayını hesablayarkən onları nəzərə almaq lazımdır ki, adam olmayan rejimdə dəzgah modullarının iki növbə və peyklərin yerləşdirilmiş pəstahlarla ehtiyatı bir növbə, ÇİS özü isə iki növbə ərzində işləyə bilsin.



Şəkil 9.14. Yükgötürmə qabiliyyəti 0,25t olan ştabeler bazasında ÇİS üçün avtomatlaşdırılmış anbar  
1-elektroşkaflar; 2-idarə pultu; 3-yükləmə mövqeyi; 4-kran stabeler

Bununla bərabər pəstahların yeni dəstələrini emal etmək üçün anbar-toplayıcıda tərtibatlarla birlikdə minimal peyklər ehtiyatı olmalıdır. Bu peyklərin ehtiyatı bir günə çatmalıdır [16].

$$Z_{g.s.}=(Z_1+Z_2)K_e$$

Burada,  $Z_{g.s.}$ -tərtibat peyklərin anbar – toplayıcılarda olan gözjüklərin sayı;

$Z_1$ -günlük tapşırıqə uyğun peyk-tərtibatların sayı;

$Z_2$ -ikinci gündəki pəstahların emalı tapşırıqlarını yerinə yetirmək üçün peyk – tərtibatların sayı;

$K_e$ -əməliyyatların müxtəlif vaxtlarda yerinə-yetirilməsini nəzərə alan əmsəldir.

$$K_e=1,1$$

Layihələndirmə vaxtı  $Z_1=Z_2$  qəbul etmək olar. Onda  $Z_1$  belə təyin edilə bilər.

$$Z_1 = \frac{C_n \cdot F_o}{253 \cdot t_{or}}$$

Burada,  $C_n$ -pəstahla birlikdə olan peyk-tərtibatlarının sayı;

$F_o$ -dəzgah modulunun illik səmərəli iş vaxtı fondu;

$t_{or}$ -hissələrin orta emal vaxtıdır.

ÇİS-də J İM-ın maqazin-toplayıcılarla istifadə olunursa  $Z_1$  dəzgah toplayıcı – peyk mövqeləri sayı qədər kiçiltmək, lakin yeni buraxılan pəstahlar üçün peyklərin sayı  $Z_2$ -ni yuxarıdakı asılılıq üzrə təyin edilən  $Z_1$ -ə bərabər etmək lazımdır.

Unifikasiya olunmuş tarada pəstahları dəzgahlarda emal etmək üçün, dəstələrlə hərəkət etdirərkən anbarın gözjüklərinin sayı  $Z_g$  bir ay ərzində emal dayanmamaq şərti daxilində təyin edilməlidir.

$$Z_g = K_e \frac{C_n \cdot F_o}{12t_{n.or} \cdot n_{or.o}}$$

burada,  $t_{n.or}$ -dəzğahda (çevik modulda) emal olunan pəstah dəstələrinin orta vaxt müddətidir.

$$t_{n.or} = t_{or} \cdot N_{n.or}$$

Burada,  $N_{n.or}$ - dəstədəki pəstahların orta sayı;  
 $n_{or.ə}$ -ÇİS emal olunan pəstahların orta sayıdır.

### Yoxlama suallar

1. Mexaniki-yığma sexlərinin anbarları hansı siniflərə bölünür?
2. Mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma dərəcəsinə görə anbarlar hansı siniflərə bölünür?
3. Avtomatik stellacanbarının tərkibi nədən ibarətdir?
4. Anbarların layihələndirilməsi neçə mərhələdə aparılır?
5. Anbarın layihələndirilməsinin ilkin verilənlərinə əsas hansı məlumatlar daxildir?
6. Anbarların heyətinə hansı funksional altsistemlər daxildir?
7. Prokatın və ədədi pəstahların anbar sahələri neçə hesablanır?
8. Əməliyyatlararası anbar sahəsi neçə hesablanır?
9. Avadanlıqlar üzər avtomatik anbarların tipləri hansılardır?
10. ÇİS sistemi üçün anbarların xüsusiyyəti nədən ibarətdir?
11. Toplayıcı nə məqsədlə istifadə olunur?
12. Toplayıcıların hansı növləri vardır?
13. Texnoloji təjizatlar üçün anbar sahəsi neçə hesablanır?
14. Hazırlıq şöbəsində hansı işlər görülür?
15. Nəqliyyat altsistemlərinə görə anbarların tərtibməsi neçə yerinə yetirilir?

## 10. Nəqliyyat sisteminin renovasiyası

### 10.1. Nəqliyyat sistemi renovasiyasının təyinatı və təsnifatı

Nəqliyyat sisteminin təyinatı aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Anbardan tələb olunan vaxtda yükün lazımi istehsal sahəsinə çatdırılması;

2. Pəstahların, yarımfabrikatların yaxud məmulların tələb olunan vaxtda lazımi avadanlığa çatdırılması, yönəldilməsi və yerləşdirilməsi;

3. Yarımfabrikatların və hazır məmulların avadanlıqlardan çıxardılması və onların növbəti nəqli ilə nəzərdə tutulan ünvana göndərilməsi;

4. Yüklərin toplayıcıya göndərilməsi və onların toplayıcıdan lazım olan vaxtda çıxardılması;

5. Yarımfabrikatların və hazır məmulların istehsal sahələrindən anbarlara daşınması.

Nəqliyyat sistemi öz vaxtında və tələb olunan ardıcılıqla avadanlığın, toplayıcıların və anbarın bütün çeşidlərdən olan pəstah, yarımfabrikat və hazır məmullarının lazım olan nəqləmə işlərinin yerinə yetirilməsinə kömək edir.

Nəqləmə üsulunun və nəqliyyat sisteminin elementinin seçilməsi yüklərin və nəqliyyat sisteminin təsnifatına istiqamətlənməlidir [16].

Yüklərin nəqliyyat-texnoloji göstərijiləri: kütlə, ölçülər, forma, yükləmə üsulu, növü və xassələri üzrə təsnifatlanırlar. Nəqliyyat sisteminin optimal seçilməsi məqsədilə yükə xınının daha ətraflı göstərijiləri və onların qruplara bölünməsi aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Nəql edilən yüklərin kütləsi üzrə – yüngül 0,01-0,5 kq-a dək; orta 0,5-dən 16 kq-dək və ağır 16 kq-dan artıq.

2. Yükləmə üsuluna görə-tarada, tarasız, yönəlmiş;

3. Forması üzrə - val tipi, gövdələr, disk formalı, dəndənəvari (uzunöçülü və s.);

4. Materialın növünə görə – metal, qeyri-metal və s.;

5. Materialın xassələrinə görə – bərk, kövrək, plastik, maqnit.

Öz növbəsində nəqliyyat sistemləri təsnifatlanırlar:

- təyinatına görə – sexdaxili və əməliyyatlararası;
- qarışıqlığına görə – tara yükləri, tarasız və topa şəkilli yüklər;
- hərəkət prinsipi üzrə – fasiləli və fasiləsiz;
- iş xəttinin yerləşmə səviyyəsinə görə – döşəməüstü, estekadalı və asma;
- iş prinsipi üzrə – aparan, itələyən və dartan;
- hərəkət sxemi üzrə – xətti və qapalı, ayrılan və ayrılmayan;
- konstruktiv ifadəsinə görə – relsli və relssiz;
- marşrutun mürəkkəbliyi prinsipi üzrə – mexaniki, induktiv, hiroskopik, optiki-elektron və radioidarəolunan.

Məməulların nəql edilməsi peyklərdə və peyksiz ola bilər. İkinci üsul əsasən fırlanma səthli hissələr üçün tətbiq edilir. Onların konstruksiyaları nisbətən sadə olduğundan emal vaxtı nəql edilmə nisbətən asandır və yönəldilməsi sadədir. Başqa hissələr üçün peyksiz pəstahların nəql edilməsi yüksək məhsuldarlıqlı universal sənaye robotları ilə müşayiət olduğundan onların istifadəsinə çox təsadüf edilir.

Çox hallarda yarımfabrikatlar dəyişən stollarda yerləşdirilir. Belə yerləşmə üsulu iriqabaritli hissələrin ÇİS emalında istifadə edilir.

Mexaniki-yığma istehsalında vahid nəqliyyat sistemi fəzada istiqamətlənmənin yerinə yetirilməsinə imkan verir, pəstahların, yarımfabrikatların və hazır hissələrin mexaniki emalda, hətta yığmada əməliyyatlar arasında (mövqelərdə) sərbəst nəql edilməsini xeyli asanlaşdırır. Bu nəqliyyat əməliyyatlarının sayını ixtisara salır, nəticədə nəql etmənin məhsuldarlığı və maya dəyəri aşağı düşür.

Nəql etmə sisteminin layihələndirilməsində nəql etmə əməliyyatlarının avtomatlaşdırılması səviyyəsinə fikir vermək və nəql etməni iqtisadi mülahizələr əsasında seçmək lazımdır.

## 10.2. Nəqliyyat sisteminin layihələndirilməsinin əsas istiqamətləri

Nəqliyyat sisteminin layihələndirilməsində əsas məsələ nəqliyyat-qaldırma əməliyyatlarının, həmçinin, ixtisara salınmasından və işin verilən həjmində əmək xərjlərinin azaldılmasından ibarətdir.

Pəstahın forma və ölçülərini hazır hissənin forma və ölçülərinə yaxınlaşdırmaqla texnoloji proseslərin layihələndirilməsində nəqliyyat-qaldırma işlərinin həjmini xeyli azaltmaq mümkündür [16].

Yükəxını həjminin azaldılmasına istehsal sahələrinin formalaşdırılması mərhələsində və tərtib etmə həllərinin seçilməsində nail olmaq mümkündür. Məsələn mexaniki-yığıma binalarında yarımfabrikatlar anbarının yerləşdirilməsi nəinki nəqliyyat yollarını azaldır, hətta, nəqliyyatın istismarını yaxşılaşdırır.

Mexaniki-yığıma istehsalının geniş və əşya ixtisaslaşmasında (burada avadanlıq və istehsal sahələri texnoloji proseslərin gedişi üzrə yerləşirlər) yüklərin artıq və geri qayıtma hərəkətlərindən qurtarmağa imkan yaranır, bu da yüklərin hərəkət marşrutlarını xeyli qıscadır.

İstehsal sahələrində və onların arasında eyni tipli avtomatlaşdırılmış nəqliyyat vasitələrinin (asma itəliyi konveyerlərin, EHM-lə idarə olunan özü hərəkət edən arabajıqlı konveyerlərin, robokarların, məjburi fırlanan konveyerlərin və artıq yüklənmə qurğularının, məsafədən idarə olunan asma kran-operatorların və s.) istifadə olunması nəqliyyatın əməltutumunu azaltmağa və onun səmərəliliyini xeyli artırmağa imkan verir.

Texnoloji avadanlıqların yüklənmə və boşaltma qurğularının avtomatlaşdırılması, həmçinin texnoloji avadanlığın nəqliyyat sistemi ilə birləşməsi sənaye robotlarından və avtomatik birləşdirici qurğulardan istifadə etməyə imkan yaradır.

Konteyner yükdaşımalarının istifadəsilə nəqliyyat sisteminin səmərəli işi nəqletmə dəstələrinin artımına şərait yaradır.

Məmulun hazırlama texnologiyasının işlənməsi məsələləri, istehsalın təşkili, sexin tərtibməsi və avadanlığın planlaşdırılması, yük axınının xeyli azalmasına və bununla nəqliyyat sisteminin sadələşməsinə və onun etibarlığının artırılmasına imkan verir.

### **10.3. Nəqliyyat əlaqələri sxemi və nəqletmənin texnoloji prosesi**

Nəqliyyat sisteminin layihələndirilməsinin əsasını mexaniki-yığıma istehsalının nəqliyyat əlaqələri təşkil edir, burada texnoloji avadanlıqlar arasında yük axını, istehsal sahələri və anbar toplayıcıları göstərilir. Nəqliyyat sxeminin daha ətraflı işlənməsi üçün onun yuxarıda verilmiş təsnifatına uyğun nəqliyyat əlaqəli sexdaxili və istehsalat sahələrinin əməliyyatlararası nəqliyyat əlaqələri sxemlərini yaratmaq lazımdır.

Nəqliyyat əlaqələri sexdaxili sxemlərini qurmaq üçün məmulun hazırlanma texnoloji proseslərini bilmək lazımdır. Məmulun hazırlanması istehsal sahələri üzrə yüklərin hərəkətinin ardıcılığını sexin ilkin tərtibməsi, sex üzrə yük - dövriyyəsi, yüklərin çeşidi, qabarit ölçüləri, kütləsi və onların hərəkət şərtləri tələbini təyin edir.

Sex üzrə yük dövriyyəsini təyin etmək üçün əsas və köməkçi materiallara, pəstahlara, yarımfabrikatlara və məmulara olan tələbatı (tonlarla) hər bir istehsal sahəsi üçün aydınlaşdırmaq lazımdır. Əgər nəqliyyat sistemi istehsal sahəsinə lazım olan alət, texnoloji təchizat çatdırırsa, onda ümumi yük axınının təyində bunların kütləsi də nəzərə alınmalıdır.

Şəkil 10.1-də yığıma sexinin nəqliyyat əlaqəsi sxemi gös-

tərilmişdir. Yüxaxını sxemi nəqliyyat, texnolođ işləmələrin bazası, həmçinin nəqletmə vasitələrinin növlərinin seçilməsi, sayı və əsas texniki parametrləri əsasında tərtib edilir. Layihələndirmədə yüxaxınının bir neçə variantı sxemləri işlənir və onların içərisindən optimal olanı seçilir.

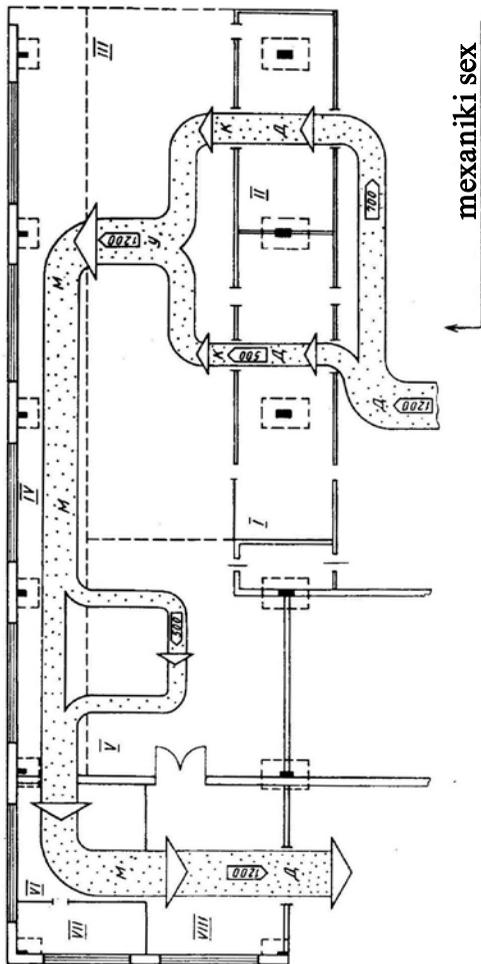
Optimal nəqliyyat-texnolođ sistem aşağıdakıları təmin etməlidir:

- həqiqi lazımı əməliyyatların minimal sayını;
- nəqletmənin minimal məsafəsi və yüklərin doldurulub-boşaldılmalarının sayını;
- hər əməliyyatın və bütün nəqletmə prosesinin avtomatlaşdırılmasını;
- yük qaldırma-nəqliyyat əməliyyatlarının məmulun hazırlanma əməliyyatı ilə uzlaşmasının maksimal imkanını;
- avtomatlaşdırma prosesi üçün mütərəqqi yüksək məhsuldarlıqlı vasitələrin istifadəsini;
- nəql prosesinin bir tipli avtomatlaşdırılmasını;
- kəşifən və ayrılan xətlərin minimal sayını;
- əmək mühafizəsi tələblərini;
- iqtisadi yararlılığı;
- iqtisadi səmərəni.

İstehsal prosesinin nəqliyyat əlaqələrini tərtib etdikdən sonra nəql etmənin texnolođ prosesinin işlənməsinə keçilir.

Nəqletmə texnolođ prosesi bir neçə əməliyyatdan ibarətdir. Əməliyyatlar müəyyən ardıcılıqla yerinə yetirilir, məsələn, yükləmə, nəqletmə, boşaltma, yükləri başqa yerə göndərmə və artıq yükləmə.

Adətən nəqletmənin marşrut və yaxud əməliyyatlar xəritəsi tərtib edilir. Onun texnolođ prosesi əsasında seçilmiş nəqliyyat avadanlığı üçün nəqletmə vaxtı təyin edilir.



Şəkil 10.1. Yığma sexin nəqliyyat əlaqələri sxemi

I-hazır hissələr anbarı; II-gövdə hissələrinin hazırlanması və rənglənməsi sahəsi; III-qovşaqların və komplektlərin yığılması sahəsi; IV-maşının quraşdırma sahəsi; V-maşının sınağı və sazlanması sahəsi; VI-maşının rənglənmə və sazlama sahəsi; VII-rəng hazırlayan sahə; VIII-komplektləşdirmə və qablaşdırma sahəsi; Yükləmələri: D-ayrılma hissələr üçün; Y-yığılmış qovşaqlar üçün; K-yığılmış komplektlər üçün; M-yığılmış maşınlar üçün.

## 10.4. Nəqliyyat sisteminin, onun tərkibinin və əsas xarakterik elementlərinin təyini

### 10.4.1. Avtomatik xətlər və ÇİS nəqliyyat toplayıcı altsistemləri

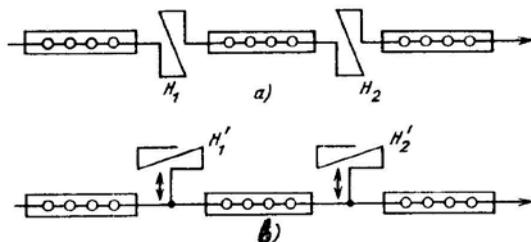
Mexaniki-yığma istehsalının renovasiyasını təşkil edən avtomatik xətlər və ÇİS böyük sayda alətləri, ijrə mexa-

nizmlərini, nəzarət qurğularını birləşdirən mürəkkəb texniki sistemlərdir. Texniki sistemin ayrı-ayrı elementlərinin imtinaları nəticəsində yaranan məhsuldarlıq itkilərini azaltmaq üçün xətlər sahələrə ayrılır və onlar arasında toplayıcılar nəzərdə tuturlar.

Avtomatik xətlərin və ÇİS mümkün struktur sxemlərinə və toplayıcı altsistemlərin tərtibmə həllərinə baxaq.

Toplayıcı altsisteminin iki struktur sxemi mümkündür: tranzit və dalan (şək. 10.2). Tranzit toplayıcıları  $H_1$  və  $H_2$ -dən emal olunan pəstahların bütün axınları keçir, toplayıcılar avtomatik xətlərin saz vəziyyətində fəaliyyət göstərirlər. Lakin toplayıcının texniki qeyri-saz olması nəticəsində iki qonşu sahələrdə işlər dayanır.

$H'_1$  və  $H'_2$  dalan toplayıcıları yalnız qonşu avtomatik xətt sahələrindən biri dayandıqda işə qoşulurlar. Buna görə də bu tip toplayıcı altsisteminin etibarlığı yüksəkdir.



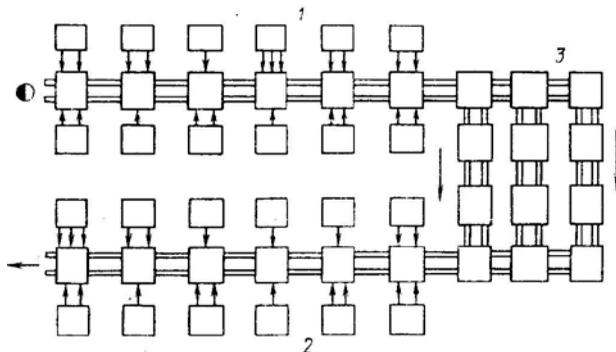
Şəkil 10.2. Toplayıcı altsistemin struktur sxemi  
a-tranzit tipli toplayıcı; b-dalan tipli toplayıcı.

Tranzit tipli toplayıcılar əsasən sadə, məsələn, fırlanma səthli hissələr üçün istifadə edilir. Gövdə hissələri xəttində, həmçinin peyklərin və kassetlərin istifadəsində hissələrin nəql edilməsi üçün dalan tipli toplayıcılar tətbiq edilir.

Konstruktiv həllinə görə toplayıcılar: konveyer-toplayıcılarına, anbar-toplayıcılarına, maqazin toplayıcılarına və bunker toplayıcılarına bölünürlər.

Konveyer-toplayıcılar sərt əlaqəli avtomatik xətlərdə və

ÇİS peyk-tərtibatlarında pəstahların emalı zamanı geniş istifadə olunur. Hissələrin, peyklərin, kassetlərin toplayijlarda hərəkəti ştanqlı, diyirjəkli yaxud arabajıqlı konveyerlər vasitəsilə həyata keçirilir. Şəkil 10.3-də iki sahənin (1 və 2) sərt əlaqəli üçsəralı konveyer-toplayijın planlaşdırma sxemi göstərilmişdir.



*Şəkil 10.3. İki sahənin (1 və 2) sərt əlaqəli üç səralı konveyer toplayijlı avtomatik xəttin planlaşdırılması sxemi*

Avtomatik xəttlərdə və ÇİS nəqliyyat toplayijı sistemlərində (NTS) geniş istifadə olunan avadanlıqlarından biri konveyerlərdir.

Asma itələyij i konveyerlər əsasında toplayij uların istifadə imkanı onların hal-hazırda əməliyyatlararası nəqliyyat, həmçinin yüksək mexanləşdirilmiş və avtomatlaşdırılmış asma anbarları kimi yığıma axın xətlərində tətbiqinə şərait yaradır.

Mexanləşdirilmiş sahədə kiçik və orta seriyalı istehsal üçün hissələrin müəyyən ehtiyatla dövriyyədə olması xarakterdir. Onlar qonşu sahələrin avadanlıqlarının məhsuldarlığının emal olunan pəstah dəstələrinin miqdarının fərqi ilə təyin edilir. Bu ehtiyatda olan hissələr dəzğahlardan əvvəl sahələrdə yaxud əməliyyatlararası anbarda yerləşdirilir.

Avtomatlaşdırılmış nəqliyyat – anbar (ANAS) yaxud,

nəqliyyat-toplayıcı sistemlər (ANTS) o halda xidmət edir ki, avtomatik ötürmə, qəbul, saxlama və pəstahların ünvanlaşdırılması, alətlərin istənilən işçi yerinə verilməsi müəyyən ardiş illiqlə yerinə yetirilsin.

Dəzqahlar sahəsi toplayıcının hər iki tərəfində yerləşə bilər. Belə tərtibətmələr üçün avadanlıqla toplayıcıların nəqliyyat əlaqələri xarakterikdir. Toplayıcı sistemlər həmçinin alət və tərtibat komplektlərin saxlanması üçün istifadə edilir.

## 10.4.2. Nəqliyyat konveyerləri

### 10.4.2.1. Fasiləsiz hərəkətli konveyerlər

Ən geniş yayılanlar **lentli** (şək. 10.4a) və **zəncirli** (şək. 10.4.b) **konveyerlərdir**. Belə konveyerlər nisbətən yüngül pəstahlar üçün istifadə edilir. Lentin (zəncirin) pəstaha nəzərən sürüşməsindən yeyilmə baş verir.

**Diyirjəklil konveyerlər** gövdədə 5 yerləşmiş və oxlarda bərkidilmiş diyirjəklərdən 2 ibarətdir (şək. 10.4j). Diyirjəklər fırlanma hərəkətini intiqaldan 1 qapalı zəncir 6 və diyirjəklərin oxlarında bərkidilmiş ulduz uqlardan alır.

Pəstahların 3 peyk-tərtibatlarla hərəkəti sürtünmə qüvvəsi təsiri altında baş verir. Sürtünmə qüvvəsi diyirjəklərin döğuranları və pəstahlar arasında baş verir.

**Paylayıcı konveyer** hissəni hərəkətdirən yönəldij isidən 3, konsal bərkidilən barmaqlarla 4, ulduz uqlarda dartılmış qapalı zəncirdən 8 ibarətdir (şək. 10.4 e). Pəstahlar konveyerə qəbul mexanizmi vasitəsilə verilir və çıxardıcı mexanizm 6 vasitəsilə götürülür. Belə konveyerlərdən diyirlənən pəstahları paralel işləyən dəzqahlara bölüşdürmək üçün istifadə edilir.

**İki oxlu konveyerlərdə** silindrik pəstahlar 3 dayaqla hərəkət edərəkən fırlanırlar. (şək. 10.4d). Pəstahların mərkəzsiz pardaqlama dəzqahlarında yüklənmə-boşalması üçün qeyd edilən konveyerdən istifadə edilir.

Oxların 5 formasından asılı olaraq **oxlu konveyerlər** müxtəlif variantlarda işra olunurlar. Ən geniş yayılmış konstruksiya konus bujağı 2<sup>0</sup> olan konik oxlu konveyerdir.

**Vintlil konveyerlər** pəstahları eninə və uzununa istiqamətdə nəql etdirmək üçün istifadə olunur. Birinci halda (şək. 10.4n) vintlərin 5 spirallı 4 örtükdə 6 elə yerləşir ki, pəstah 3 onların arasında çəp vəziyyət alır. Zənjir ötürməsi 1 ulduzjuqlar 2 və vintlər vasitəsilə intiqal 7 sinxron fırlanma hərəkəti alır. Pəstahların uzununa hərəkəti üçün bir vintin çıxıntı səthi o biri vintin girintisinə daxil olur (şək.10.4n).

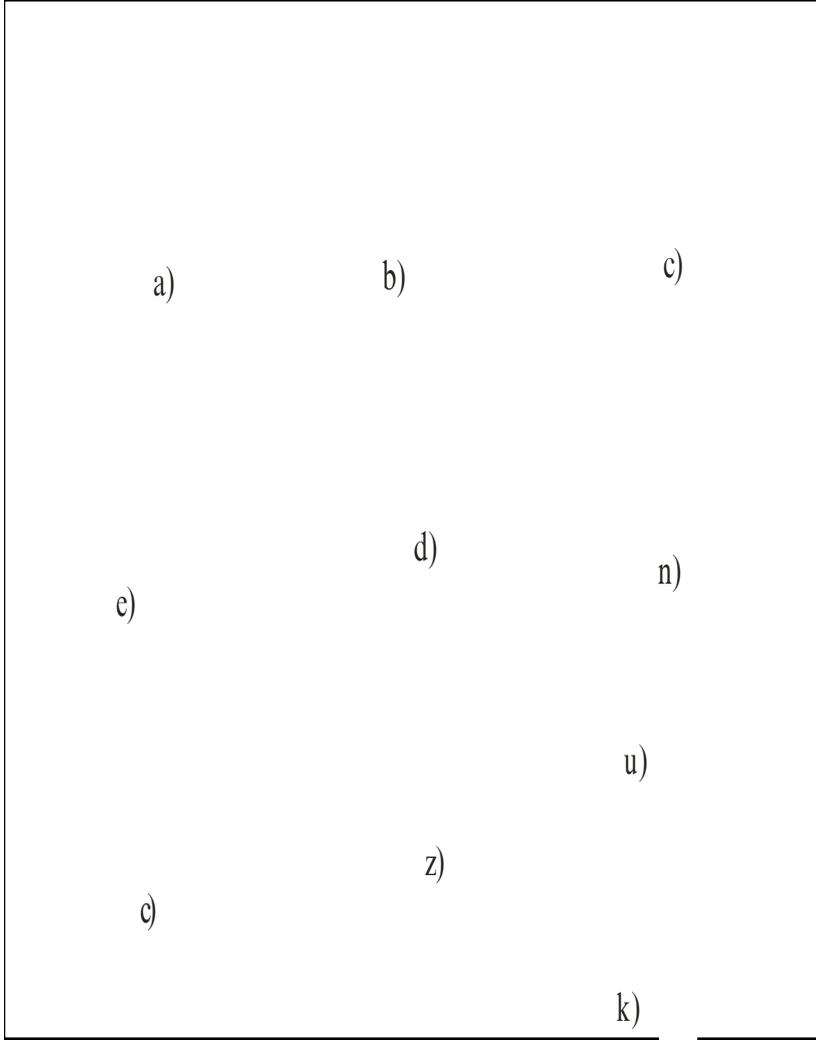
**Titrəyijil konveyerlərdən** (şək.10.4c) o vaxt istifadə edirik ki, pəstahı 3 başqa üsullarla hərəkət etdirmək çətin olur. Konveyerin əsas çatışmayan jəhəti qonşu dəzgahlarda titrəmələr yaratmaqdan ibarətdir.

Konveyer əsasən altlıqdan 2, yaydan 1 və oturajaqdan 6 təşkil olunub. Altlıq hərəkəti elektromaqnit vibratorundan 4 alır.

**Pnevmatik yarımözü hərəkət edən konveyer** (şək.10.4.z). Pəstah 3 konveyerin gövdəsində 4 sürtünmə bujağından kiçik bujaqla maili yerləşib. Hərəkət təzyiqi 0,01÷0,02 MPa sıxılmış hava ilə həyata keçirilir. Pəstahla səth 4 arasında hava boşluğu 0,01÷0,02 mm olduqda sıxılmış hava şırnağı təsirdən pəstah gövdədə hərəkət edir.

**Novlu özü hərəkət edən konveyerlər** (şək. 10.4u,k). Pəstahların diyirjəklər üzrə yellənməsilə uzunluğu 2÷5 m və daha artıq maili səthlə sürüşməsilə pəstahın hərəkəti nəzərdə tutulub. Konveyerlərin mailik bujağı pəstahın hərəkət üsulundan, onların kütləsindən və materialından asılı olaraq təyin edirlər.

Hər bir konkret pəstah üçün və onun hərəkət üsulundan asılı olaraq konveyerin mailik bujağı seçilir. Diyirjək üçün bir kürəjikli yastıqdan, yaxud, oymada presləşmiş iki kürəjikli yastıqdan istifadə edilir.



*Şəkil 10.4. Fasiləsiz hərəkətli konveyerlər*

#### 10.4.2.2. Fasiləli hərəkətli konveyerlər

**Addımlayan konveyerlərin** ən geniş yayılanı iki tipdə olur: yığjam dilçəkli (şək. 10.5a) və dönən tutğaj qurğusu ilə (şək. 10.5.b). Birinji tip konveyerlərdə pəstahlar 3 yönəldijilər üzrə 2 hərəkət edirlər. Ştanqlar 7 yaylı xır-xır dilçəyi 4 şəkliində, tutqajın oxlarına bərkidilmiş vəziyyətdə hidravlik silindrin 5 köməyilə irəli-geri hərəkət edir. Ştanqın irəli gedişində dilçəklər pəstaha söykənirlər və onları bir addım irəli aparır. Əks gedişdə dilçəklər ştanq pəstahın altından keçməklə onları hərəkət etdirmirlər. Konveyerin əsas çatışmazlığı xır-xır dilçəyin iti pratibli olmasıdır.

İkinji tip konveyerlərdə (10.5b şəklinə bax) pəstahlar 3 yönəldijilər 2 üzrə tutqaj qurğuları dayaqlar 4 şəkliində, hərəkətsiz bərkidilmiş dairəsi ştanqda 1 hidravlik silindrin 5 və 7, həmçinin linqlərin köməyilə fırlanma və irəli-geri hərəkət edirlər.

Ştanqların irəli gedişində dayaqlar pəstahı bir addım hərəkət etdirir. Sonra ştanqlar müəyyən bujaq qədər dönür (burada dayaqlar pəstaha toxunurlar) və ilkin vəziyyətə qayıdırlar. Daha sonra dayaqlar aşağı düşür və tsikl yenidən davam edir. Dayaqlara yonqarların dolması ehtimalı bu konveyerdə az dərəcədədir.

**Tamasa konveyeri** adətən pəstahları 3 hərəkət etdirmək üçün istifadə edilir, burada yönəldijilərlə 2 sürüşmədə emal olunan səthin zədələnməsinə ijasə verilmir (şək.11.5j). Pəstahların yönəldijilər üzrə ardıl başqa yerə qoyulması ilə tamaşalar 1 eksentrikin 4 fırlanmasından hərəkətə gəlirlər.

**Mişarvari konveyerlər** val tipli pəstahları eninə çevirməklə hərəkət etdirmək üçün nəzərdə tutulur. Konveyerlər bir təsirli (şək.10.5.e) iki mişarvari hərəkət etməyən tamasadan 2 ibarət olub, onların arasındakı iki hərəkətli tamasa 1, yumrujuqlu mexanizm vasitəsilə 4 yuxarı-aşağı hərəkət edir. Bu hərəkətin nətişində tamasalar pəstahları 3 hərəkətsiz tamaşaların üzərindən tullayır. İki təsirli konveyerlərin məhsuldarlığını artırmaq məqsədilə (şək. 5.4.d) hərəkət edən tamasalar 1 hərəkət etməyən 2 tamaşa-

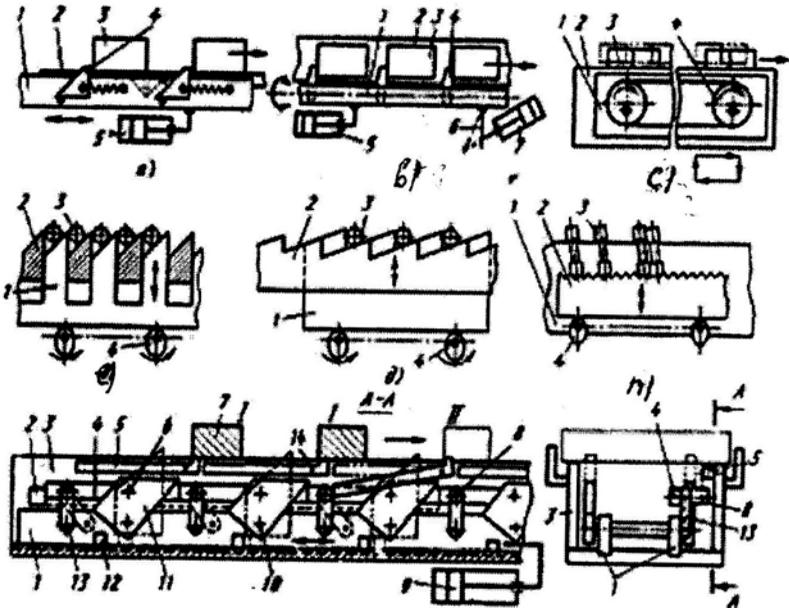
lara nisbətən yarım addım sürüşüblər.

**Daraqvari konveyerlər** (şək.10.5n) çiyinləri olan pəstahları hərəkət etdirmək üçün nəzərdə tutulub. 8-10 mm amplituda ilə daraq intiqal mexanizmi köməyilə yuxarı-aşağı hərəkət edən yönəldij i 1 daraqlar arasında yerləşir. Hərəkət prosesində sürgüqolu 3 böyük başlığı ilə hamar yönəldij ilərə 1 söykənir.

Darağın qalxmasında sürgüqolu maili tərəfə böyük başlığın yönəldij isi üzrə sürüşür. Darağın aşağı düşməsində sürgüqolu kiçik başlıqla həmin tərəfə yerdəyişmə alır, nətiyədə sürgüqolu qabağa hərəkət edir (şək. 10.5c).

**İdarə diljəklərilə addım konveyer-toplayijı** (şək. 10.5c). Yuxarıda baxılan addım konveyerləri ehtiyat pəstahların istifadə edilməsini təmin etmir, ona görə də onlar toplayijı rolunu oynaya bilməzlər.

Konver idarə diljəklərilə hissələri hərəkət etdirmədən əlavə toplayijı funksiyasını yerinə yetirir.



Şəkil 10.5. Fasiləsiz hərəkətli konveyerlər

### 10.4.3. Yükləmə-boşaltma sistemləri

Yükləmə qurğularında RTK-dan istifadə edildikdə onun əsas rolu pəstahların və hissələrin yönəldilmiş vəziyyətində sənaye robotlarının tutqajlarına verməkdən ibarətdir.

RTK ən müxtəlif konstruksiyalı yükləmə qurğularında öz tətbiqini tapıb. Qurğular əsas üç sinifə bölünürlər: maqazinli, bunkerli və vibrasiyalı.

Maqazinli yükləmə qurğuları sənaye robotlar ilə birlikdə pəstah və hissələrin toplanmasını və onların başqa yerə örtülməsini təmin edən kompleks fəaliyyət mexanizmlərindən ibarətdir.

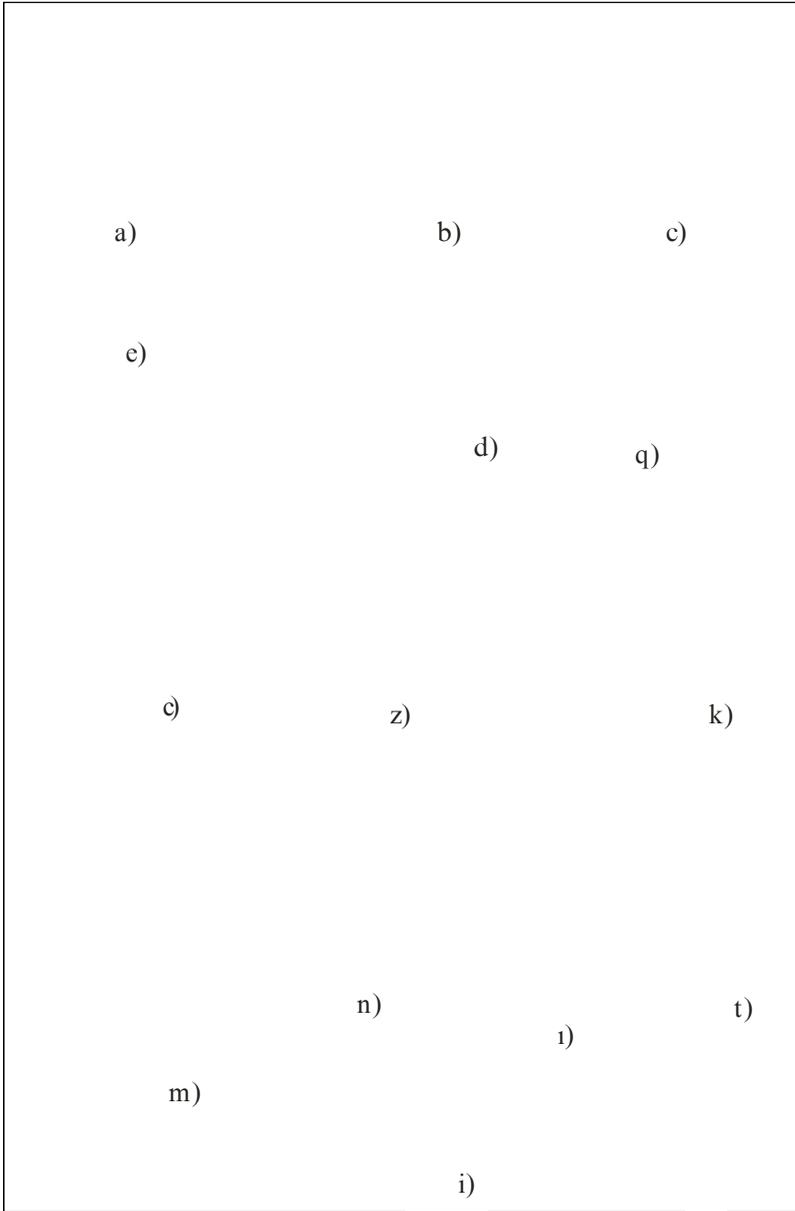
Həjmli pəstahların və fırlanma səthli hissələrin (hamar silindrlərin, çubuqların, pilləli valların, konik diyirjəklərin və s.) toplanması və başqa yerə verilməsi üçün çox növləri olan maqazinli yükləmə qurğularından istifadə olunur. Novun formasından asılı olaraq maqazin qurğuları düzxətli, əyrixətli, spiral, ilanvarı və s. konstruksiyalara bölünürlər.

Ümumi halda yükləmə-boşalma qurğuları pəstahları toplamaq üçün tutumdan: bunker və maqazindən, tutqaj-yönəldij mexanizmdən, tutma qurğulardan, göndərijidən, qarışdırmadan (lazım olduqda), ayırjıdan, hərəkətə gətirijidən və ötürmə mexanizmindən ibarət ola bilər.

Şəkil 10.6-da yükləmə qurğularının tipik mexanizmləri göstərilmişdir. Şəkil 10.6a-da təsvir olunan bunkerdə pəstahların 1 tutulması, qabda 2 toplanması və onların lotoka 5 verilməsi (yönəldilmiş vəziyyətdə), fırlanmanın konusla 3 və çıxıntılarla 4 həyata keçirilməsi, qapalı lentlə 7 latoka 5 verilməsi, çıxıntı çubuqlar 6 vasitəsilə pəstahlar diskin 8 yuvalarından xarj olanması işləri yerinə yetirilir. Toplanmış pəstahların 1 istiqamətlənmiş vəziyyətdə maqazindən

(şək.10.5q) və kassetdən 10 işçi zonaya verilməsi qidalandırıcı şiberlə 11 həyata keçirilir. Pəstahların 1 toplanması və hərəkət etməsi işçi zonasından maili novda pəstahın özüdiyirlənməsi ilə, əvvəl düzxətt boyunca (şək. 10.6e) və sonra spiral 9 üzrə (şəkil 10.6d) hərəkət edir. Novdan 5 işçi zonasına pəstahların verilməsi şiberli 11 (şək. 10.6ç), yaxud, diskli 12 (şək.10.6,z) qidalandırıcı ilə həyata keçirilir. Veriji novdan 13 pəstahların (şək.10.6k) dəzgahın patronlarına 17 və əksinə nova 14 verilməsi robot tutuju qurğusunun tutqajı ilə yerinə yetirilir. Tutuju qurğu geri fırlanma hərəkəti etməklə, həmçinin, ox15 boyunca birlikdə irəli-geri hərəkət alır. Pəstahların 1 işçi zonasında işçi mövqeyinə verilməsi üçün emal olunan hissələrin boşaldılması baş verir (şək.10.6m). Bunun üçün robotun iki tutuju qurğusundan 18 və 19 istifadə edilir. Pəstahların novdan 23 başqa nova 24 hərəkəti fırlanma əli 22 vasitəsilə yerinə yetirilir (şək.10.6n). Pəstahın digirlənməsi üçün qəbul edilərilə hidrosilindr 20 tamasa ötürməsi 21 vasitəsilə yel-ləmə hərəkəti edir.

Ankerlərdə və yumrujuqlu ayrıjılarda (şək.10.6l) iki ştiftin 25 təsirilə pəstahlar növbə ilə bir-bir buraxılır, novdan 5 çıxan bütün pəstahları ikinci ştift saxlayır (şək.10.6l,t). Disk ayrıjıları (şək. 10.6. i) pəstah üçün girinti səthləri olan disklərdən 27 ibarətdir. Diskin bir neçə dərəcə dönməsilə o pəstahı tutub-saxlayır, onu nova 5 verir və eyni vaxtda qalan pəstahları saxlayır. Xır-xır mexanizminin köməyilə diskini fırlanması fasiləsiz (10.6t şəklinə bax), yaxud periodik ola bilər.



*Şəkil 10.6. Yükləmə qurğularının tipik mexanizmləri*

#### 10.4.4. Novlu yükləmə sistemləri

Novlu yükləmə qurğuları mürəkkəb formalı çox da böyük olmayan gövdə hissələrinin, kronşteynlərin, linqlərin, ümumiyyətlə, yastı oturajaq səthləri olan hissələrin yüklənməsində istifadə edilə bilər. Bu halda nov rolqanq şəklində hazırlanır.

Novun uzunluğu RTK verilən məhsuldarlıqdan asılı olaraq hesablanır, burada, pəstahların və hissələrin bir dəfəlik yükləmədə lazımi sayı, onların həndəsi ölçüləri nəzərə alınır.

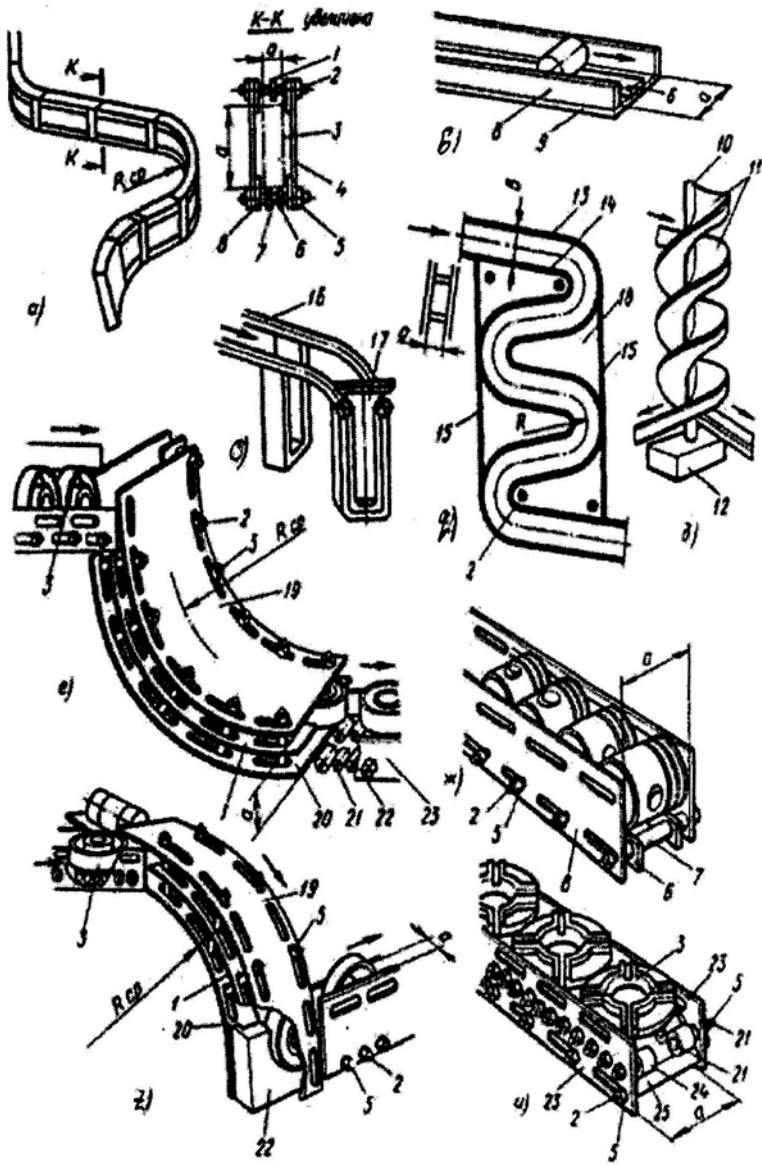
Novların lövhələri 8,9 (şək. 10.7. a, b) sərt xətti qaynaq, elastik düzxətli (şək. 10.7.z, c u), əyilmiş (şək.10.7a, e, z), açıq (şək. 10.7, j, c u) və bağlı (şək. 10.7, a, e, z) konstruksiyalara bölünürlər.

Maili dayaq səthləri olan novlar lövhə 6 (şək. 10.7 a, b, c), divar 20 (şək. 10.7, e.z), çubuq 16 (şək. 10,7, j), kürəjikli yastıqlar 24 (şək. 10.7 u) yaxud diyirjəklər 22 (şək. 10.7.e) şəklində ola bilər. Hissələrin novlarda hərəkətində tez-tez onların dönməsi baş verir (şək. 10.7.e.z).

Dairəvi hissələrin (həlqələr, disklər və s.) xarici səthləri üzrə diyirlənməsində novların dönmə bujaqları 10÷150 təşkil edir. (şək. 10.7, a, b,c). Klapanların 17 və başqa hissələrin (porşenlər, gilizlər) novların dayaq lövhələrində diyirlənməsində maillik bujağı 25÷30 (şək. 10.7, j) qəbul edilir.

Diyirjəklərdə yaxud kürəjikli yastıqlarda yastı hissələrin novlarda hərəkətində (şək. 10.7, d,u) maillik bujağı 3-5<sup>0</sup>-yə qədər azaldılır. Spiral şəkilli elastik novlarda maillik bujağı adətən 20÷30<sup>0</sup> artırılır. Elastik nov adətən polad lentlərdən hazırlanır. Lentdə əvvəldən birləşdirij i sanjaqların 2 keçidi üçün yarıqlar 3 ştamplanıb. Novlarda (şəkil 10.7 a,c) lövhə 6 yan divarlarla 4,8 aralıq oymaqların 7, sanjaqların 2 qaykalarının 5 və qoruyucu şaybaların köməyilə birləşdirilir. Hissələrin novlardan düşməsinin qarşısını almaq üçün yuxarıdan qoruyucu lövhə (şək.10.7a) yaxud divar 19 (şək. 10.7 e,z-ə bax) nəzərdə tutulur.

Bu novların yan tərəfləri bir-birilə uzun oymaqların 25 vasitəsilə bərkidilirlər.



Şəkil 10.7. Maili novlar

#### 10.4.5. Yüklənmə qurğuların bunkerləri

RTK maqazin və bunker yükləmə sistemləri başqa qurğularla müqayisədə öz tətbiqini az tapmışdır. Hissələr bunkerə qarışıq şəkildə tökülür və onların əvvəldən yönəldilməsi nəzərdə tutulmur. Bunker yükləmə qurğuları köməyilə diyirjəklərin, kolpakların, gilizlərin, həlqələrin, şaybaların, oyaqların, borujuqların, kiçik valların və s. mümkün sadə formaları və nisbətən çox da böyük olmayan qabariti hissələrin avtomatik verilməsi həyata keçirilir. Bunkerli yükləmə qurğuları aşağıdakı funksional mexanizmləri özündə birləşdirir: bunkerli tutma və yönəltmə mexanizmini, artıq hissələrin kənarlaşması mexanizmini, hissələrin ilkin vəziyyətə gətirmək üçün novu, ayırğını.

RTK-nın fasiləsiz işini müəyyən vaxt ərzində aparmaq üçün bunkerdə lazımı miqdarda hissələr yerləşməlidir. Çox zaman bu vaxt məmulun buraxılış tempinə bölünən olur,

yaxud  $\frac{1}{2}; \frac{1}{4}$  iş növbəsi vaxtını təmin edir. Bunkerin həjmi aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$V = \frac{v_p \cdot T}{t_{\text{öd}} \cdot K_v}$$

Burada,  $v_p$ -bir pəstahın həjmi,  $\text{sm}^3$ ,

$T_1$ -bunkerin bir doldurulmasındakı pəstahların fasiləsiz iş vaxtı müddəti, dəq;

$t_{\text{öd}}$ -emalın ədədi vaxt norması, dəq;

$K_v$ -həjmi doldurulma əmsalidir, pəstahların formasından və bunkerin vəziyyətindən asılı olaraq.  $K_v$ -0,5÷0,63 qəbul edilir.

Bunker yükləmə qutuları konkret çeşidli hissələr üçün layihələndirilir və hazırlanır. Hissələrin bunkerdən intensiv verilməsi onun işçi səthini tezliklə korlayır. Bu çatışmazlıqlar maqazin bunkerlərinin RTK-da az istifadə olunmasına gətirib çıxarır.

**Avtomatik bunker** (şək.10.8a) oturajaqdan 1, yuxarı

hissəsi açıq olan finjandan 2, maili qaldırılardan 3, hissələri 6 verən latokdan, hissələri finjana qaytaran novdan 4 ibarətdir. Qaldırıcıda iki qapalı zənjir 5 nəzərdə tutulmuşdur. Yuxarı dartılmış və aşağı ulduzjuqlar jütündən qapalı zənjirin 5 yuxarı dartılmış jütü ilə ulduzjuqa fırlanma hərəkəti elektrik mühərrikdən reduktor 12 və zənjir ötürməsi 10 vasitəsilə verilir.

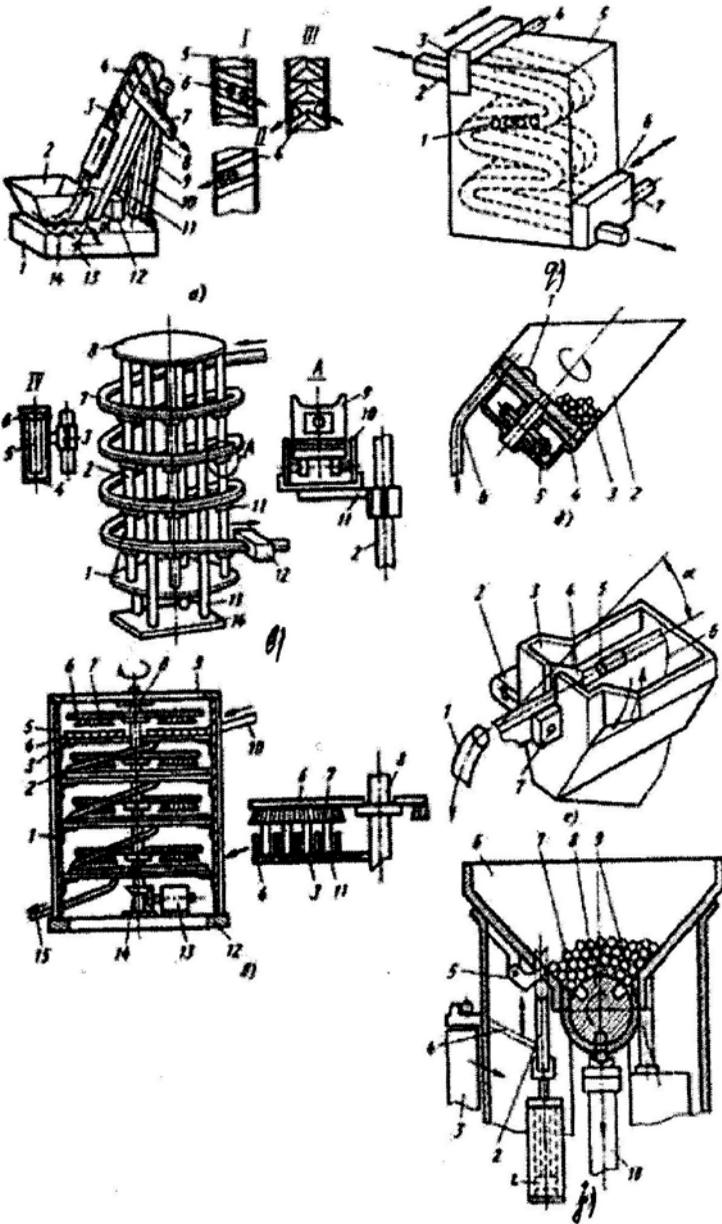
Qaldırıcının 3 dönmə bujağı qaykaların 9,18 vasitəsi ilə oxun 13 dönməsi nətiş əsində dəyişilə bilər. Finjandan çıxan hissələri tutmaq və onları vermə latokuna qaldırmaq üçün zənjirlərdə 5 maili lövhələr bərkidilir.

**Porşenlər, iri həlqələr, gilizlər üçün spiral novlu avtomatik maqazin** (şək.10,8b) şvellerə 13 qaynaq edilmiş kar-kasdan, oturajaqdan 14 və iki disklərdən 1,8 ibarətdir. Disklər kronşteynlərlə 11 vertikal dartılara 2 sət bərkidilərək, bir və bir neçə maili girişli spiral nov 7 təşkil edirlər.

Şəkil 13b-də birgirişli novlu maqazin göstərilib. Porşen hissələrinin 9 ədədi şəkildə verilməsi üçün novda ayrıjı 12 nəzərdə tutulub.

**Kürəjilər, barmaqlar, şaybalar üçün disk tutuju qurğulu avtomatik bunker** (şək.10.8d), yuxarı hissəsi açıq dibində oxda yerləşən diskdən 4, hissəni 3 tutmaq üçün finjandan 2 ibarətdir. Disk sonsuz vint ötürməsi vasitəsilə hərəkəti elektrik mühərrikindən alır. Diskə hissələri qarışdırmaq üçün qarışdırıcı 1 bərkidilmişdir. Finjanın 2 hissələri diskin 4 yarığından verij boruya 6 ötürmək üçün yuvalar nəzərdə tutulmuşdur.

**Diyirjəklər üçün bujaqlı qurğulu avtomatik bunker** (şək.10.8e), yuxarı hissəsi açıq və yanları maili divarı olan finjandan 3, maili divarlar arasında yerləşən prizmatik divarı səthə malik olan bujaqlıdan 6 ibarətdir. Bujaqlı oxa 7 bərkidilib və finjana 3 nəzərənti intiqaldan 2 yelləmə hərəkəti alır. Bujaqlının yuxarı vəziyyətdə qalxması ilə bir neçə diyirjəklər bujaqlının uzunluğu boyunca onun prizmatik girintili səthinə daxil olurlar.



Şəkil 10.8. Hissələrin toplayıcıları

**Valiklər üçün baraban tutqajlı avtomatik maqazin** (şək.10.8ç), divarları mərkəzlə kəşişən finjan 6, kiçik valın 7 çevrəsi üzrə yerləşən üç uzununa yarıqlar aralığında baraban 8 yerləşib. Finjanın sol çəp divarında kiçik valların 7 keçməsi üçün yuva nəzərdə tutulub.

Yuvanın əks tərəfində qapayıcı 5, şiberin aşağı vəziyyətdə olduğu halda finjandan hissələrin düşməsinin qarşısını alır. Lazım olduqda barabana 8 (hissələri yüklədikdə) intiqaldan 9 fırlanma hərəkəti verilir. Maqazindən kənarlaşdırıcı konveyerə 10 kiçik valların verilməsi barabanın 8 dönməsilə həyata keçirilir.

#### **10.4.6. Titrəyici yükləmə qurğuları**

Titrəyici yükləmə qurğuları sadə konstruksiyası universallığı, etibarlığı və qənaətli olması ilə fərqlənirlər. Bu qurğularda hissələrin hərəkəti üçün bunkerin yaxud novun titrəməsi müəyyən qanunauyğunluqla təmin edilir, yönəltmə isə – xüsusi kontakt və kontaktsiz üsul və vasitələrlə həyata keçirilir.

Titrəmə nətiyəsində pəstahların və hissələrin bunkerdən tutu jusuz asanlıqla düşməsinə imkan yaranır: pəstahlar və ya hissələrlə qurğunun səthləri arasındakı sürtünmə qüvvəsi azalır; səthlərin zədələnməsini aradan qaldırır. Burada yüklənmənin avtomatlaşdırılması bu məsələnin həlli üçün vahid mümkün üsuldur.

Titrəyici yükləmə qurğularının hədd texnoloji məhsuldarlığı  $Q_t$  düzgün yönəldilmiş sıxaxınla bir-birinin ardınca hərəkət edən pəstahların hərəkət şəraitindən təyin edilə bilər.

$$Q_t = \frac{60 \cdot v_{or}}{l}$$

Burada,  $V_{or}$ -pəstahların orta nəqlimə sürətidir, mm/san;

l-pəstahın uzunluğudur, mm.

Kiçik hissələr (şaybalar qapaqlar və s.) üçün titrəyij bunker (şək. 10.9) lövhədən 12, üç maili çubuqlarda yuxarı 2 və aşağı 14 yastıqların köməyilə açılmış finjandan 8 ibarətdir. Lövhədə çubuqlar arasında elektromaqnitlərin dolağından və içliyindən ibarət titrəyij 4 quraşdırılıb. Alyüminium lövhəsinin 3 köməyilə finjan dibli içliklə 9 və oymaqla 10 əlaqədədir. Finjanın daxilində spiral latok 7, yuxarıda isə hissənin verilməsi üçün qəbuledij 5 vardır. Bunker üç yaylarda 15 üç rezin amortizatora söykənmiş altlıq 13 üzərində yerləşib.

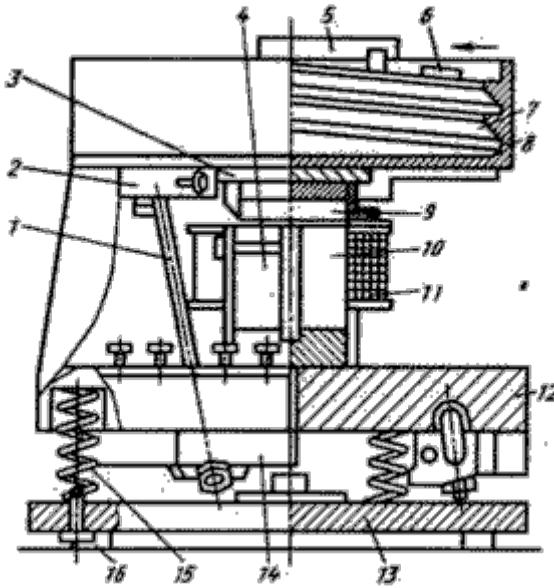
Bunkerin işə salınması ilə finjan titrəyijinin təsiri altında titrəmə (dairəvi) hərəkəti edir, nəticədə finjana tökülmüş hissələr 6 verij qəbuledijiyə 3 spiral nov 7 üzrə hərəkət etməyə başlayır.

Pəstahın və hissənin yönəldilməsi təsiri xarakterinə görə kontaklı və kontaktsiz yönəltmə üsullarına bölünür.

Kontaklı üsulda pəstahın və hissənin tələb olan vəziyyəti yönəltmə orqanına bilavasitə mexaniki təsir yolu ilə əldə edilir. Kontaktsiz yönəltmə üsulunda pəstah və hissə yönəldij orqanla (jazibə ilə və elektromaqnit gücü sahəsinə, pnevmatik və hidravlik qüvvələrlə) vasitəsiz sərt kontakt təsiri altında olur.

Pəstahların və hissələrin yönəldilməsi məsələləri avtomatlaşdırılmış texnoloji proseslərin müxtəlif mərhələlərində həll oluna bilər:

- bilavasitə yükləmə qurğusunda;
- sənaye robotunun ilkin tutma mərhələsində;
- əməliyyatlararası nəqlimə prosesində;
- sənaye robotu ilə tutma mərhələsində;
- sənaye robotu ilə pəstahın yaxud hissənin hərəkətində;
- işçi mövqeyində.



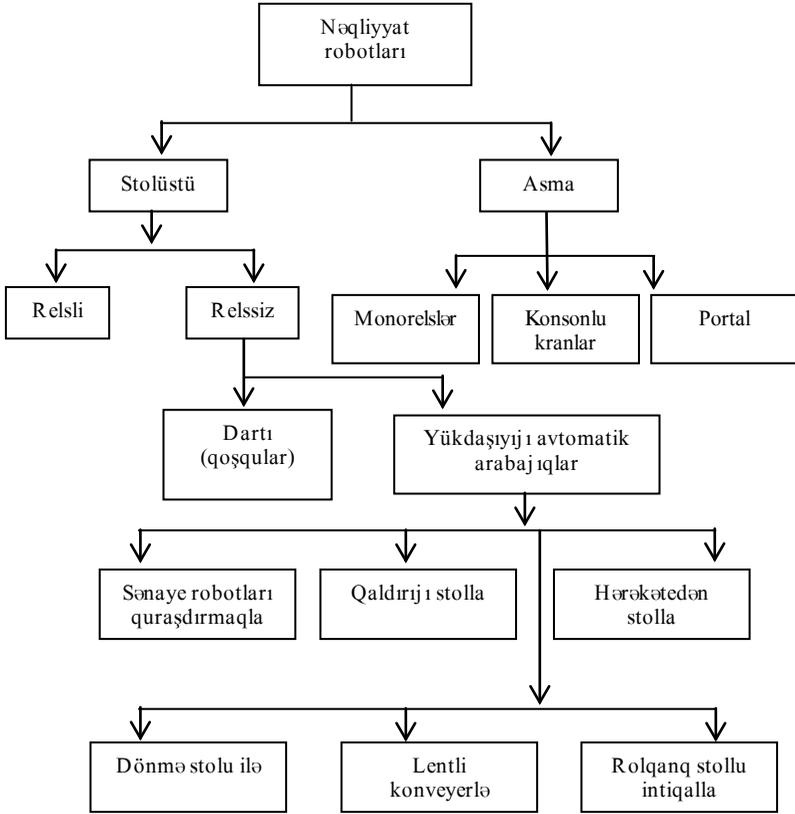
Şəkil 10.9. Tətrəyiji bunker

#### 10.4.7. Nəqliyyat robotları

Konveyerlərin tətbiqinin problemlərindən biri yükləmə və boşaltma proseslərinin avtomatlaşdırılmasından ibarətdir. Konveyer sistemi istifadəsinin böyük əhəmiyyəti yükün hərəkətini təmin edən robotların payına düşür. Robotların başqa nəqliyyat vasitələrilə müqayisədə aşağıdakı üstünlükləri vardır:

- azqabaritli olması;
- məhsuldarlığın tənzimlənməsində böyük diapazona malik olması;
- nəqliyyat robotlarına keçdikdən sonra başqa növ nəqliyyat üçün gediş yollarının tam azad olması.
- hərəkətlərin ayrı-ayrılıqda olması.

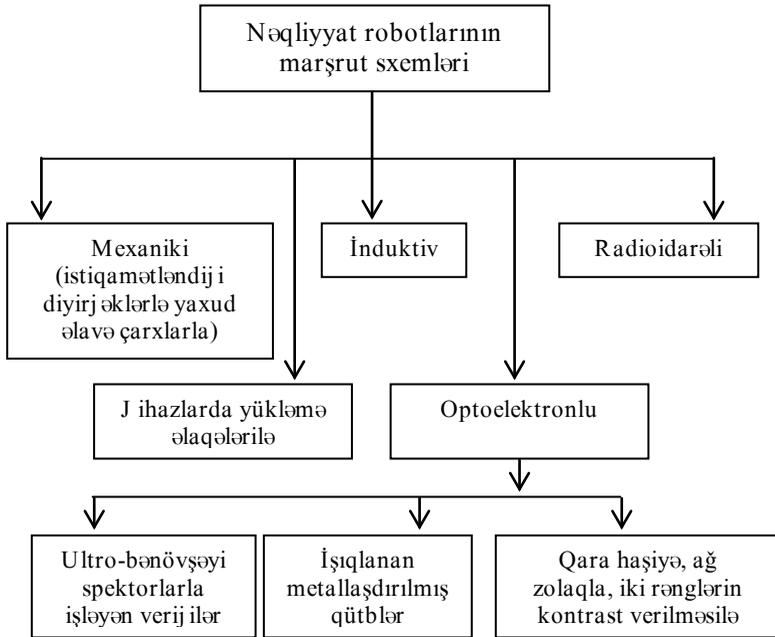
Şəkil 10.10-da nəqliyyat robotlarının təsnifatı sxemi verilmişdir.



*Şəkil 10.10. Nəqliyyat robotlarının təsnifatı sxemi*

ÇİS-də ən geniş tətbiqini relssiz avtomatik yükparıyıcı və dartıcı arabajıqlar tapmışdır. Yükparıyıcı avtomatik arabajıqlar yeni nəqliyyat yollarının yaradılmasına görə böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Nəqliyyat yolları yükləmə – boşaltma əməliyyatlarının avtomatik arabajıq qurğuları ilə təmin olunublar, bu da ixtisaslaşmada öz təsirinin əks etdirir.

Son zamanlarda nəqliyyat robotları hərəkətləri marşrutları üçün çoxlu sistemlər yaradılmışdır (şəkil 10.11).



*Şəkil 10.11. Nəqliyyat robotlarının marşrut sistemləri*

İşıq əksetdirən zolaqla hərəkət edən və induktiv sistemli nəqliyyat marşrut robotları istehsalatda ən geniş yayılmışdır. İnduktiv sistemlər aktiv və passiv olurlar. Son zamanlarda istifadə olunan sistemlərdə döngələrdə və dayanajlarda hərəkət istiqaməti barəsində informasiya idarəedij hesablamada maşınından (EHM) arabajığın hərəkəti boyunca a induktiv kəbellə ötürülür.

Optoelektron sistemi marşrutu sexin tavanında jiddi ar-dij ılıqla yerləşən iki işıq mayakından ibarətdir. İşıq mayaklarının verij iləri arabajıqda yerləşmiş yüklənmiş əlaqəli ji-hazlarda quraşdırılıb. Arabajıq hərəkət vaxtı işıq mayaklarına yönəldilir, mövqenin dəqiq yerinə yetirilməsində avadanlıqlara (dəzgalara, anbara, nəzarət stansiyalarına və s.) çəkilən xüsusi nişanlar arabajıqları dayandırır.

Polad qurğularının çoxlu miqdarda olması ilə əlaqədar radiotexniki sistemlərdən nadir hallarda istifadə olunur, çünki polad qurğuları verilən siqnallarda pozuntular yaradırlar.

Məmulun əməliyyatlararası nəqli üçün monorelsli nəqliyyat robotları tətbiq olunur. Onlar xüsusi şin məftil intiqalı elektroabajıqdan ibarət olub, monorels üzrə hərəkət edir, texnoloji əməliyyatı yerinə yetirən sənaye robotu (SR) işə onun üzərində yerləşir.

Nəqliyyat robotlarının yerinə yetirilən texnoloji əməliyyatları aşağıdakılardır:

- yönəltmə;
- düzmə;
- proqramlaşdırılmış traektoriya üzrə başqa yerə köçürmə və yerini dəyişmə;
- texnoloji avadanlığın yüklənməsi.

Konsol-kran tipli qaldırıcı-nəqliyyat manipulyatorları məhdudlaşdırılmış hərəkət zonasına malikdirlər, onlardan köməkçi vasitələr kimi istifadə edilir.

Portal qaldırıcı-nəqliyyat robotları geniş diapazonlu işləri görmək imkanına qadirdir. Onlar ÇİS dəzgahlarına, mexaniki emal vaxtı pəstahların əməliyyatlararası ötürülməsinə, texnoloji təj hiizatlara və alətlərə xidmət edir.

### **10.5. Nəqliyyat vasitələrinin sayının hesabı**

Sexdaxili nəqliyyat növünün seçilməsi və nəqliyyat sisteminin planlaşdırılması aşağıdakı faktorlardan asılıdır:

1. İstehsal xarakterindən və növündən;
2. İstehsal proqramından;
3. İstehsalat korpusunun inşaat hissəsindən;
4. İstifadə olunan texnoloji avadanlıqlardan və s.

Nəqliyyat əməliyyatlarının maşın tutumundan  $T_{m,t}$  asılı olaraq hər nəqliyyat vasitələrinin sayı aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$T_{m,t} = \frac{Q \cdot T_t}{q_d \cdot 60};$$

yaxud

$$T_{m,t} = \frac{Z \cdot T_t}{Z'_{n,d} \cdot 60};$$

Burada, Q-illik yük axını, t;

$T_t$ -nəqliyyat vasitəsinin bir reysinin və bir tsiklinin orta yerinə yetirilmə vaxtı, dəq;

$q_d$ -orta nəqletmə dəstəsi, yəni, bir reysdə nəqledilən yüklərin kütləsi, t;

$Z_t$ -tara vahidinin yük axını, t;

$Z'_{n,d}$ -tara vahidinin nəqliyyat dəstəsinin miqdarıdır, t;

$$Z_{ti} = \frac{Q_i}{C_i}$$

Burada,  $Z_{ti}$ -müəyyən qrup məmulların tara vahidinin miqdarı;

$Q_i$ -müəyyən qrup üzrə yük axını, t;

$J_i$ -taranın orta yükərləşdirmə qabiliyyətidir, t.

$T_t$  vaxtı aşağıdakı nəqliyyat əməliyyatlarının yerinə-yetirilməsini nəzərə almaqla hesablanır: yükləməni yerinə yetirən nəqliyyatın hərəkətini; yüklə hərəkəti; yükün boşaldılmasını; nəqliyyat vasitəsinin yüklə hərəkəti vaxtının 0,15 hissəsindən böyük olan gecikmələri.

Nəqliyyat vasitəsinin hərəkəti vaxtı nəqliyyat yolunun uzunluğundan və yüklərin yerdəyişmə sürətindən asılı olaraq təyin edilir. Bu sürət döşəməüstü nəqliyyat üçün 80 və asma nəqliyyat üçün 50m/dəq-dən artıq olmamalıdır.

Nəqliyyat vasitələrinin sayı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$N_{\text{nəq}} = \frac{\sum_{i=1}^m T_{m,t} \cdot K_t}{F_o \cdot K_j}$$

Burada,  $K_t$ -tələbat əmsalı (vahid vaxtda yük axının qeyri-müntəzəm daxil olmasını nəzərə alır);

$$K_t=1,2\div 1,6$$

$K_c$ -nəqliyyat vasitələrinin yükləmə əmsalı;

$F_o$ -qəbul olunmuş nəqliyyat vasitəsinin səmərəli illik vaxt fondu, saat,

$m$ -verilən nəqliyyat növünün yük axının sayıdır.

Eyni adlı tara vahidlərinin ümumi sayı aşağıdakı kimi təyin edilir

$$Z_{t.\bar{u}}=1,15(Z_{t.v}+Z_{t.i\bar{s}}+Z_{t.e})$$

Burada, 1,15-nəqliyyat sistemində olan taranın təmirə dayanma vaxtını nəzərə alan əmsal;

$Z_{t.v}$ -sex anbarlarında olan taraların sayı;

$Z_{t.i\bar{s}}$ -iş yerlərində olan taraların sayı;

$Z_{t.e}$ -sahənin əməliyyatlararası və anbarlarda artıq pəstahların, yarım fabrikatların və hissələrin saxlanması üçün tara vahidlərinin sayıdır.

Nəqliyyat fəhlələrinin sayı nəqliyyat vasitələrinin miqdarından asılı olaraq təyin edilir.

### **Yoxlama suallar**

1. Nəqliyyat vasitələri hansılardır?
2. Nəqliyyat sisteminin təyinatı nədən ibarətdir?
3. Yüklərin nəqliyyat texnoloji xarakteristikaları hansılardır?
4. Nəqliyyat sisteminin növü nədən asılı olaraq seçilir?
5. Nəqliyyat növünün təsnifatını söyləyin.
6. Nəqliyyat sisteminin layihələndirilməsinin əsas prinsipləri nədən ibarətdir?
7. ÇİS nəqliyyat əlaqələri neçədir?
8. Nəqliyyat texnoloji proseslərini göstərin.
9. Avtomatik xətlərdə və ÇİS-də nəqliyyat toplayıcı altsistemləri nə məqsədlə istifadə edilir?
10. ÇİS toplayıcı altsistemlərinin hansı növləri mövcuddur? Onların istifadə sahələri hansılardır?

11. Avtomatik xəttlərdə və ÇİS-də konveyerlər nə məqsəd üçün istifadə edilir? İş üsuluna görə hansı növləri vardır?

12. Konveyerlərin konstruktiv həlləri və onların təyinatını söyləyin.

13. Yükləmə qurğularının tipik mexanizmləri hansılardır?

14. Yükləmə qurğuların bunkerlərinin təyinatını və onların konstruktiv həllərini söyləyin.

15. Titrəyici yükləmə qurğuları və məqsədlə istifadə edilir?

16. Pəstahların və hissələrin yönəldilməsi avtomatlaşdırılmış texnoloji proseslərin hansı mərhələsində aparılır?

17. Nəqliyyat robotları nədir, hansı məqsədlə istifadə olunur? Onların təsnifatı.

18. Sexdaxili nəqliyyat növünün seçilməsi və nəqliyyat sisteminin planlaşdırılması nədən asılıdır?

19. Nəqliyyat vasitələrinin sayı hansı amillərdən asılı olaraq təyin edilir?

20. Nəqliyyat fəhlələrinin sayı necə təyin edilir?

## 11. Alət təminatı sistemi

### 11. 1. Alət təminatı sisteminin funksiyası və strukturu

Alət təminatı sistemi əvvəldən hazırlanmış alətlərlə sexin bütün texnoloji avadanlığına xidmət etmək, həmçinin onun düzgün istismarına nəzarət etmək üçün nəzərdə tutulub.

Alət təminatının sisteminin təyinatından onun funksiyasını tərtib etmək olar: [14; 23].

- alət təminatı sistem daxili alətlərin nəqlinin təşkili;
- alətlərin və onların tərkib hissələrinin anbarda saxlanması;
- alətlərin sazlanması;
- alətlərin bərpası;
- bərk xəritəli lövhələrin dəyişdirilməsi;
- alətlərin təmizlənməsi;
- alətlərin yığılması və sökülməsi;
- alətin yerdəyişməsinə və vəziyyətinə nəzarəti;
- alətin kəsən tillərinin vəziyyətinə nəzarət.

Sexin alət təminatı sistemi zavodun alət təsərrüfatının tərkib hissəsidir. Zavodun alət təsərrüfatına bundan əlavə daxil olur: alət sexi; ümumzavod mərkəzi alət anbarı (MAA) əə mərkəzi abraziv anbarı (MAbA); zavodun bütün tərtibat növləri üzrə normal istehsalat fəaliyyətini təmin edən ümumzavod planlaşdırma orqanları.

Alət təminatı sisteminin layihələndirilməsində mövcud alət dəyişdirmə təşkilatı üsullarını nəzərə almaq lazımdır.

ÇİS olan alətlərin tələb olunan sayının təyində aşağıdakılar nəzərə alınır:

- emal olunan hissələrin çeşidi;
- hissələrin mürəkkəbliyi;
- hissələrin əməktutumu;
- alətlərin istismar şəraiti;
- alətin davamlığı.

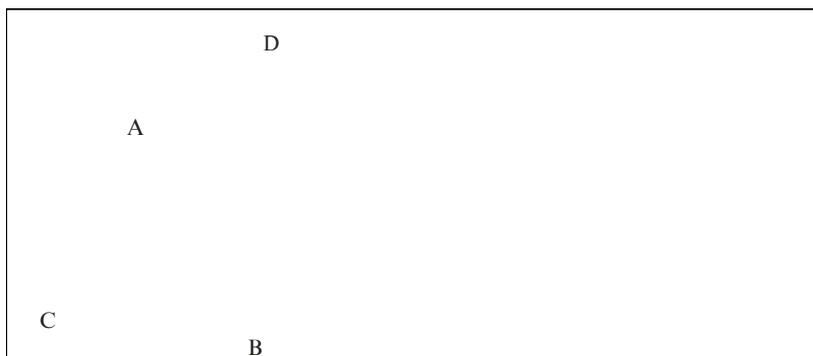
Alət təminatı sistemi emal olunan hissələrin çeşidindən asılı olaraq seçilir:

- kiçik çeşiddə (20-dən az) alət təminatı sistemindən istifadə olunur. Burada bütün alətlər ÇİS dəzgahlarının alət maqazinlərində olurlar;

- orta çeşiddə (20÷150) aləti fərdi verməklə alət təminatı sistemindən istifadə edilir;

- geniş çeşidlərdə (150-dən artıq) aləti alət maqazinin vasitəsilə verməklə alət təminatı sistemindən istifadə olunur.

Bir qayda olaraq, 3-4 müxtəlif pəstahların emalının bir dəzgaha aparılması planlaşdırılır. Bu halda ÇİS şəkil 11.1-də göstərilən sxem üzrə quraşdırılır.



*Şəkil 11.1. Kiçik çeşiddə emal olunan hissələrin alət təminatı sistemi (ATS)*

A-RPİ dəzgahları;

B-pəstahların dəzgahlara ayrıja nəqliyyat üzrə verilməsi və emal olunan hissələrin çıxardılması;

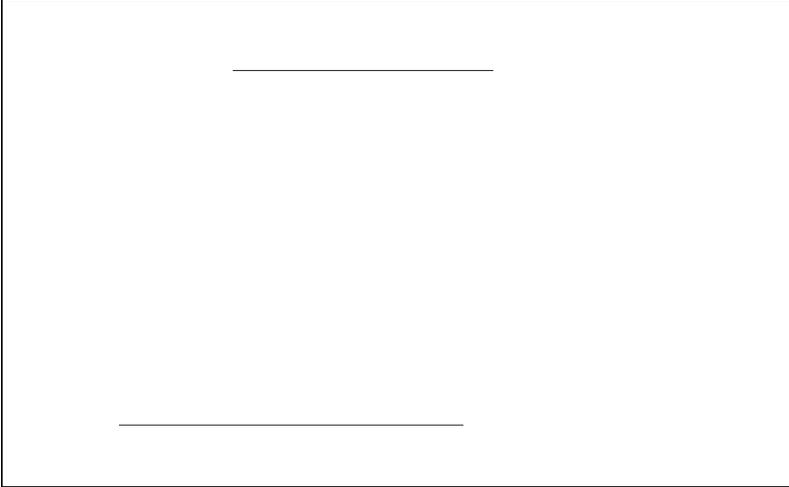
J -pəstahların və peyklərin anbar – toplayıj ıları;

D-mərkəzi EHM

Bütün lazım olan alətlər dəzgahların fərdi maqazinlərində yerləşirlər.

Emal olunan orta çeşidli hissələrin alət təminatı sistemi alətlərin fərdi verişilə alət təminatı sistemləri adlanır.

A və D avadanlıqlarından başqa ÇİS-ə başqa avadanlıqlarda emal olunan orta çeşidli hissələr də daxildir (şək.11.2).



*Şəkil 11.2. Orta çeşidlə emal olunan hissələrin alət təminatı sistemi*

*A-RPİ dəzgahları; B-pəstahların dəzgaha avtomatlaşdırılmış nəqliyyat üzrə verilməsi və emal olunan hissələrin çıxardılması; J -pəstahların və peyklərin anbar toplayij iları; E-alət anbarı (toplayij i); D-mərkəzi EHM;*

Belə ÇİS alət təminatı sistemi iki üsulla təşkil olunur:

1. Alətlərin anbarlar (toplayij ılar, əlavə maqazinlər) sistemləri hər bir dəzgah sisteminin yanında yerləşir;

2. Alət anbarı – bütün dəzgahlar sistemi üçün ümumidir

Alət təjhizatı sisteminin tərkibinə alət sazlanmaların toplayij iları, iki aqreqat – alət kasseti, iki robot avtooperatoru daxil edirlər. İki sıralı mərkəzi alət sazlayij ısı 140 alət yuvası olan ayrı-ayrı blok-kassetlərdən ibarətdir. Birinji sırada toplayij ıların alət yuvalarında kodların oxunması qur-

ğusu quraşdırılmışdır. Bütün alət anbarları hündürlüyü 2m və ya daha çox olan estokadada quraşdırılıb. Avtooperator robotunun köməyilə hərəkət edən kassetlərə qaldırılmış alət sazlaması, yuvada yerləşdirilir, burada EHM informasiyanı göndərməklə sazlama kodunu oxuyur, ondan sonra EHM-dan komanda üzrə alət sazlaması üçün alət robot-operatorla tutulur, təyin olunmuş ünvanə göndərilir və toplayıjının sərbəst yuvasında yerləşdirilir. Robot-operator nəql etmə axını üzrə qırılmış və yeyilmiş alətləri dəzğahdan hərəkət edən kassetə çatdırmaq üçün, həmçinin alət sazlamasını ÇİS dəzğahının yükləmə yarımavtomatından çıxarmaq üçün nəzərdə tutulub. Sazlamaların birinji sıra toplayıjıdan ikinjiyə ötürmək və geriyyə qaytarmaq robotla aparılır.

Geniş çeşidlərdə alət təminatı sistemində alət maqazinlərinin avtomatik dəyişməsi həyata keçirilir. Alət maqazinləri ya hər bir dəzğah sisteminin yanında toplayıjıda ehtiyatda saxlanılır, ya da ümumi anbardan alət maqazinləri ötürüjü mexanizmlər vasitəsilə dəzğaha verilir və istifadə olunmuş maqazinlər təzələri ilə əvəz edilir.

Kəsij i alətin çeşidi üçün məmulun hazırlanmasının texnologidövriyyə fondunun  $H_f$  minimum qiyməti aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$H_f = A_1 + A_2 + A_3$$

Burada,  $A_1$  - iş yerindəki alətlərin komplektlərinin sayı, əd;

$A_2$  – kəsij i alətlərin bərpa və sazlama komplektlərinin sayı, əd;

$A_3$  – alət təminatı sistemində sığorta ehtiyatı, əd.

Minimal dövriyyə fondunu (jədvəl 11.1) normativ üzrə alət dəyişmələrin sayından asılı olaraq növbə ərzində eyni vaxtda işləyən alətlər təşkil edirlər [16].

### 11.1. Alətin minimal dövriyyə fondu, əd

Alətlər	Bərpa norma vaxtı	Kəsən tilin davamlığı	Bir iş yerində verilən çeşid sırasında eyni vaxtda işləyən alətlərin sayı, ədəd					
			1	2	3	4	5	6
Kəskilər; burğular, rayberlər, zenkerlər, yiv burğuları; frezlər; üç frezləri; qanov frezləri.	4,0	1,0	10	10	28	28	45	54
		1,5	8	15	23	29	36	43
		2,0	6	11	17	22	27	32
		4,0	5	9	14	18	22	27
		8,0	4	7	11	14	18	22
Fasonlu lövhəli kəskilər; pilləli burğular; mürəkkəb zenkerlər; yığma rayberləri; silindrik frezlər	8,0	1,5	14	27	40	50	63	-
		2,0	10	19	28	36	45	-
		4,0	6	11	17	22	27	-
		8,0	4	7	11	14	-	-
İç yonuş blokları, taxma dişçi frezlər (Φ300mm-ə qədər), iç yonuş başlıqları	12	2,0	14	27	30	-	-	-
		4,0	8	15	23	-	-	-
		8,0	5	9	4	-	-	-
		və artıq						

### Alətin maksimal dövriyyə fondu

$$H = H_f + H_n$$

Burada,  $H_n$ - seçilmiş aralıq vaxtında alətin sərfi norması, əd;

Dəqiq hesablamalarda hər tip ölçülü alətin illik sayı, həmin alətin verilən dəzğahda işlədiyi vaxtın, itiləmələrə sərf olunan vaxtı da nəzərə almaqla, alətin tam yeyilmə kimi ümumi davamlıq vaxtına bölməklə əldə edilir.

$$N_A = \frac{\sum_{i=1}^m t_{\text{ədi}} \cdot N_i}{T_d \cdot n \cdot \gamma}$$

Burada:  $m$ -bir tip ölçülü alətin il ərzində emal etdiyi hissələrin çeşidlərinin sayı;

$t_{\text{ədi}}$ -hər tip ölçülü hissənin emalının ədədi vaxtı norması, dəq;

$N_i$ -hər tip ölçülü hissənin illik miqdarı, əd;

$T_d$ -hər tip ölçülü alətin davamlığı, dəq;  
 $n$ -hər tip ölçülü alətin tam davamlığı müddətində itiləmələrin sayı, əd;

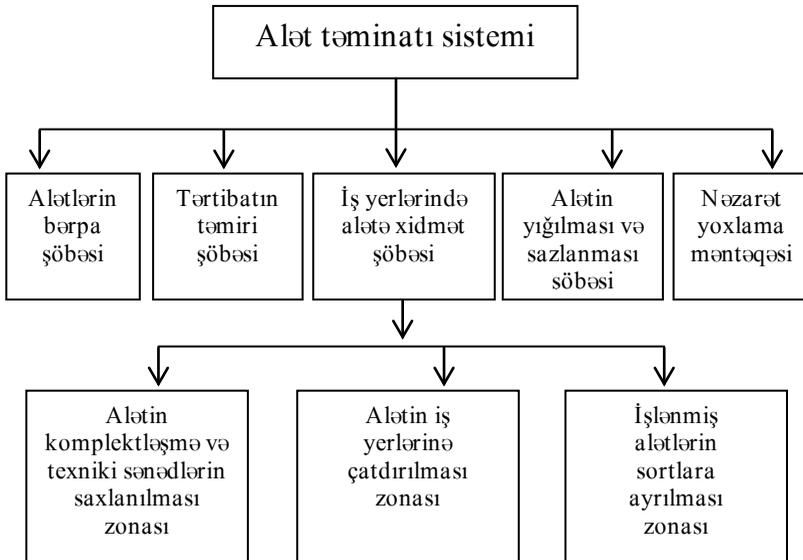
$\gamma$ -itiləmələri nəzərə alan vaxt itkisi əmsalıdır.

$\gamma=0,05\div 0,1$  qəbul etmək olar.

Alətlərin sayının təyini üçün təqribi hesablamalar üsulu mövjudur. Burada birinci üsulla hər dəzgahda bir il ərzində istifadə olunan alətlərin kütləsi təqribi normalarla hesablanır. İkinci üsulda alətlərin sayı, onların bir il ərzində emal etdiyi hissələrin tonlarla kütləsi ilə hesablanır. Burada təqribi normalardan istifadə edilir.

Sexin alət təminatı sistemi adətən alət hazırlığı şöbələrindən təyin olunub.

Bunlara: avadanlığın alət xidməti seksiyası, alətin yığıma və sazlama seksiyası, nəzarət-yoxlama məntəqəsi (NYM), tərtibatın təmiri şöbəsi və alətin mərkəzi bərpa şöbəsi aiddir. Şəkil 11.3-də alət təminatı sisteminin təşkilatı sxemi verilmişdir.



*Şəkil 11.3. Alət təminatı sisteminin təşkilatı sxemi*

## 11.2. ÇİS alət təminatı sistemi

Maşınqayırma müəssisələrinin mexaniki-yığıma istehsalının alət təminatının ÇİS avtomatik xətlərdə tələb olunan dəqiqliyin, məhsuldarlığın təmin olunmasında böyük əhəmiyyəti vardır.

Alətlər RPİ, çoxmövqeli, aqreقات dəzqahlarına verilənə kimi çox mərhələlərdən keçir. Anbardan onlar avtomatik idarə olunan konveyerlərlə alət itiləmə və sazlama şöbəsinə gətirildikdən sonra, bu alətlər ÇİM, avtomatik xətlərə və başqa avadanlıqlar sisteminin işçi mövqələrinə avtomatik ünvanlı konveyerlərilə çatdırılırlar. Hər bir alət kodlaşdırılır və yeyildikdən sonra sənaye robotları və başqa mexanizmlərlə dəyişdirilir. Yeyilmiş alətlər mərkəzləşmiş şəkildə itilənir və sazlanır. Alətləri çox vaxt alət toplayıcılarında yerləşdirilirlər. Alətin qeyd edilən alət təminatı fiziki və mənəvi köhnəlmiş mövjud maşınqayırma müəssisələrinin alət təminatı sistemindən tamamilə fərqlənir.

ÇİS-ə daxil olan RPİ dəzqahlarının səmərəli işi əsasən dəzqahların alət maqazınlarındakı alətlərin vaxtında dəyişilməsindən çox asılıdır.

ÇİS kəsij i alətlərinin istismarının təşkili aşağıdakıları özündə birləşdirir:

- qəbula daxil olan kəsij i və köməkçi alətləri;
- köməkçi alətlə yığımada onun komplektləşdirilməsi və ölçüyə sazlanmasını;
- alət sazlanmalarının ÇİS dəzqahlarına çatdırılmasını;
- hissələrin emalında alətin vəziyyətinə baxış və onun vaxtında dəyişdirilməsini;
- alətin sistemləşdirilmiş saxlanması və hesabatının aparılmasını.

Alətlərin avtomatlaşdırılmış nəqliyyat-toplayıcı sistemləri aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirmək üçün nəzərdə tutulub:

- alətlərin dəzqah kompleksləri üzrə avtomatik nəql

edilməsi və paylanması;

- başqa hissələrin emalına keçdikdə və hissələrin mərkəzi toplayıcıda saxlanılmasında, dəzgahların alət maqazinindən alətlərin avtomatik yüklənməsi və boşaldılması;

- alətlərin avtomatlaşdırılmış dəzgah komplekslərindən təkrar sazlama və itiləmə üçün çıxardılması;

- yeni alətlər dəstinin avtomatik dəzgah komplekslərinə daxil edilməsi.

Alət təjizatı sisteminin (ATS) səmərəli təşkilatına təyin edən amillər bunlardır:

1. Alətin və alət maqazinlərinin dəzgahdan çıxardılması vaxtının azaldılması;

2. Onların hazırlanması vaxtı və əməltutumu;

3. Hər alətin işgörmə qabiliyyəti vaxtının (davamlıq) artması;

4. Alətlə əlaqədar olaraq dəzgahların və bütün ÇİS boş dayanmaların qisaldılması və tam oradan qaldırılması.

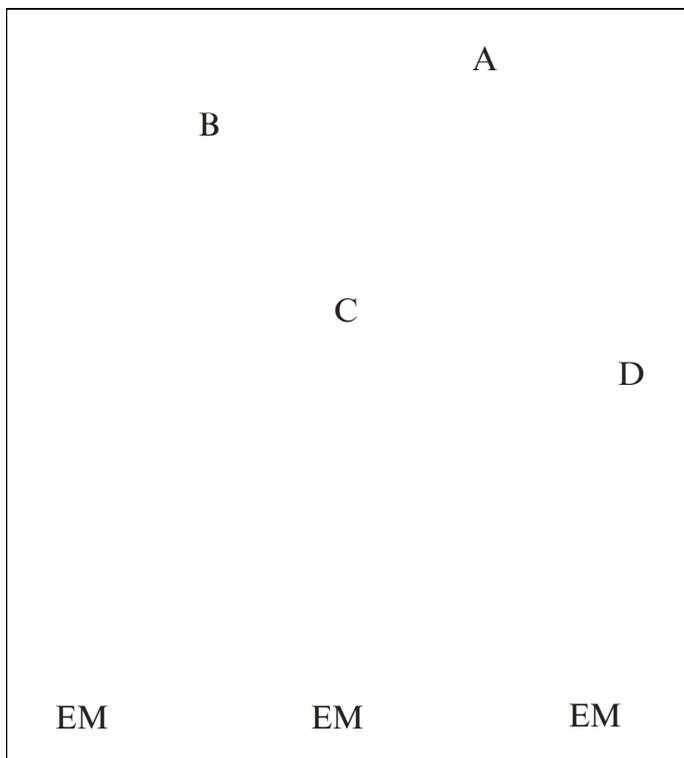
### **11.3. Alətin mərkəzi anbardan verilməsinin təşkili**

Alətin mərkəzi anbardan RPI, ÇİS, çoxmövqeli, aqre-qat dəzgahına verilməsi üçün üç prinsipial təşkilati sxem mövjudur:

1. Alətin sazlanması üçün A mərkəzi anbarından B sahəsinə (şək. 11.4), buradan da bilavasitə dəzgahlara verilməsi (yol 1). Mərkəzi anbarın xidmət etdiyi ÇİS-in böyük sayda olması nəqliyyat əməliyyatlarının tezliyini artırır; bu sxem ÇİS birinji mərhələlərində müvəqqəti istifadə üçün məsləhət görülür;

2. Alətin mərkəzi anbardan fərdi olaraq, yaxud dəyişən maqazinlərlə ÇİS tərkibində olan J alət sazlama sahəsindən ayrı-ayrı ÇİS alət sahələrinə verilməsi. Belə sxem (yol 2) öz tətbiqini geniş tapmışdır;

3. Bütün dəzgahlar üçün ümumi olan EM (emal mərəzi) tipli dəzgahlara alətin J alət sahəsindən aralıq anbara D verilməsi və dəzgahlarda olan stasionar maqazinlərə anbarın J stellasından robotla yüklənməsi.



*Şəkil 11.4. Alətin anbardan dəzgaha verilməsinin təşkili sxemi*

Bilavasitə mərkəzi anbardan alətlərin EM-ə çatdırılması ÇİS-in ayrılma olmasını məhdudlaşdırır. Seçim praktik olaraq ikinci və üçüncü sxemlər arasında olmalıdır, bunlardan hər birinin həm üstünlüyü və həm də çatışmazlığı vardır. İkinci sxem yeni EM yaratmasını, yaxud mövcud EM-in əhəmiyyətli modernizasiyasını tələb edir. Üçüncü sxem robotlarla alət maqazinlərinin həm təzə və həm də mövcud EM-də avtomatlaşdırılmasına imkan verir.

Ümumi stellaçdan yükləmənin üstünlüyü EM-in çox da böyük olmayan maqazinə malik olmasından ibarətdir. EM maqazinlərinin müxtəlif konstruksiyalı olması bütün

dəzğahların dəyişən maqazinlərinin eyni olması gərəkdir.

Dəzğahın öz maqazinindən alətlərin verilməsinin avtomatlaşdırılması çətin olduğundan, alət maqazinin dayanmalarının ehtimalı artırır. Ümumi alət stellaının olması dövriyyədə olan alətin sayını azaldır.

Lakin bir ÇİS-də çoxlu sayda EM ümumi alət stellaının və alətlərin yüklənməsi üçün robotların olması ÇİS avadanlıqlarının və dəzğahların sərbəst yerləşdirilməsini çətinləşdirir, burada əlavə maqazinlərin quraşdırılması ola bilsin ki, əlverişli hesab edilsin.

Təjrübə göstərir ki, alətlərin dəzğahdan kənarında sazlanması və avtomatlaşdırılmış işçi yerində onların maqazinlərinin yerləşməsi çox vaxt tələb etmir.

#### **11.4. Alətin sayının və çeşidinin təyini**

ÇİS normal işi üçün əsas məsələ kəsij i alətin sayının və çeşidinin rəasional olmasıdır. Bu iş aşağıdakı istiqamətlər üzrə aparıla bilər.

- kəsij i alətin dəyişdirilməsi tezliyi və istifadə müddəti üzrə bütün çeşidlərin statistik analizi;

- kəsij i alətin ən çox istifadə olunan növləri və ölçüləri ətrafında tip ölçülər və bütün çeşidlərin növləri üzrə qruplaşdırma;

- emal olunan hissələrin çeşidləri haqqında və bütün texnolođ keçidlərin statistik analizi, bu keçidləri yerinə yetirən alətlərin müqayisəsi və təsnifatı;

- stolun, şpindelini və bunların birlikdə mürəkkəb traektoriya hərəkətlərinin proqramlaşdırılması hesabına bir alətlə aparılan müxtəlif texnolođ keçidlərin yerinə yetirilməsi imkanının araşdırılması;

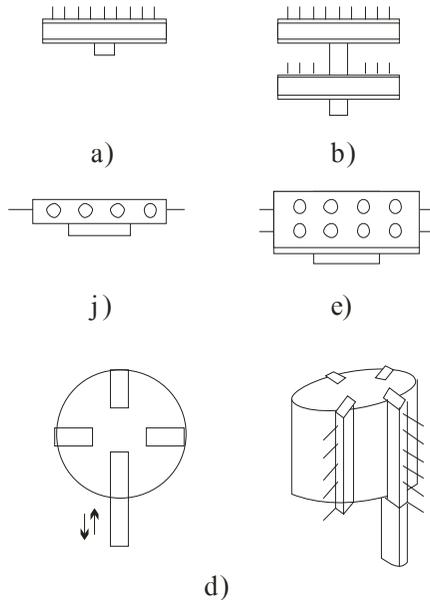
- müxtəlif alətlərin müxtəlif dəzğahlarda oturtma yerlərinin araşdırılması və daha məhdud oturma konuslarının, silindrik sağanaqların və başqa alət gövdələrinin istifadə olunması;

- universal standart alətlərlə kombinə edilmiş alətlərin (məsələn, kombinə edilmiş üstyonuş, yan yonuş və iç yonuş kəşkiləri) yaradılması imkanlarının araşdırılması;

- ən çox istifadə olunan hissələrdə bərkidij yivlərin yerlərinin diametrlərinin və ölçülərinin araşdırılması, müxtəlif qanovların və onların ölçülərinin yan dişli frezlərin diametrlərinin azaldılması nöqtəyi-nəzərindən araşdırılması;

- nadir istifadə olunan alətlərin tez-tez istifadə olunan alətlərlə əvəz olunması və ya digər hissələrin ölçülərinin artırılması (azaldılması) yolu ilə, onların funksional xassələrinə təsir etmədən dəyişdirilməsi imkanlarının araşdırılması.

Çox əhəmiyyətli RPİ dəzgahının xarakterik xüsusiyyəti alətlərin xüsusi toplayıcı – maqazinlərindən lazımi ardıllıqla dəzgahın şpindelinə və onların əksinə verilməsindən ibarətdir. Şəkil 11.5-də RPİ dəzgahlarının alət maqazinləri göstərilmişdir.



*Şəkil 11.5. RPİ dəzgahlarının alət maqazinləri  
a-birsıralı disk şəkilli; b-ikisıralı disk şəkilli; j-birsıralı barabanlı; e-kassetli; d-ikisıralı barabanlı.*

Çox əhəmiyyətli dəzgahların alət maqazinləri, adətən, çox da böyük olmayan alət tutumlarından ibarət olur: 12-dən 60-a kimi alətlər.

Alətlərin sayı 12-dən az olduqda revolver başlıqlarından istifadə edilir. 12÷30 ədəd tutumu olan alət maqazinlərini baraban (disk) formasında yerinə yetirirlər. 50 alətdən çox tutumu olan maqazinlər zənjir konstruksiyası şəklində hazırlanırlar.

ÇİS alətlər sistemi nəqliyyat-toplayıcıları baraban yaxud zənjir tipli alətlər maqazini üçün bufer toplayıcı rolunu oynayır. Bunlar hər dəzgahların və ayrı-ayrı alət saxlamalarını üçün mərkəzi toplayıcının yanında yerləşirlər.

### **11.5. Alətin yığma və sazlama seksiyasının layihələndirilməsi**

Alətlərin yığma və sazlama seksiyası komplekt alətlərin yığılması və sazlanması üçün, həmçinin, sazlanmış aləti istehsal sahəsinin alət xidməti seksiyasına ötürmək üçün nəzərdə tutulub.

Müasir maşınqayırmada istifadə olunan kəsij i və köməkçi alətlərin xüsusiyyətləri ondan ibarətdir ki, onların yığılmasını unifikasiya elementlərindən istifadə etməklə aparmaq olar. Bu alətin çeşidini və ümumi sayının azaldılmasına imkan yaradır. Köməkçi alətlərin alət sağanaqlarının unifikasiyası onları avtomatlaşdırılmış komplekslərə daxil olan çoxlu dəzgahlarda istifadə olunmasına imkan verir.

Alətin kəsən tilinin dəzgahdan kənar ölçü sazlanması da tilin əsas bazaya nəzərən radial və ox istiqamətində tələb olunan ölçünü təmin edir.

Kəsij i alətlər sazlanması üçün torna qrupu dəzgahlarında hal hazırda 2010, 2010PN-50 modelli horizontal konstruksiyalı jihazlardan istifadə edilir. Çilingər-alət işçi yerinin 2010 modelli jihazla alət sazlaması nümunəsinin planlaşdırılması şəkil 11.6-da göstərilmişdir. Verilən ölçüyə sazlamada alətin alət blokuna nəzərən sürüşməsində xətlər

üst-üstə düşərək ekranda 1 kəsişir. Burğu-frezləmə-iç yonuş qrupu dəzqahlar üçün 2015, BV-2027 modelli vertikal konstruksiyalı jihazlar istifadə olunurlar.

Yığılan – sökülən alətlərin ayrılmaz hissəsi-köməkçi alətlər kompleksidir. Onlara taxma kəsiji alətlərin sağanaqlarını, konik quyruqlu alətlər üçün keçid oymaqları, silindrik quyruqlu alətlər üçün patronları, iç yonuş sağanaqları, kəskitutanları və s. aid etmək olar. Alət təminatı sistemində alətin ilkin tənziplənməsi, təkrar tənziplənməsi və bərkidilməsi işləri görülə bilər. Kəsən alətin tez dəyişdirilə bilməsi və onun ölçüyə dəzqahdan kənar ilkin sazlanması heç bir əlavə sazlanmalar istifadə etmədən alətin dəzqahda istismar şəraitini yaxşılaşdırır. Ona görə də alət sazlamasının keyfiyyətli yerinə yetirilməsi emaldan sonra dəqiq hissələrin alınması üçün zəmin yaradır. Çox şpindelli alət başlıqlarının istifadə edilməsi emal dəqiqliyini yüksəlməklə bərabər, onların yığılması və sazlanması zamanı standart elementlərdən istifadə etməyə imkan verir. Son zamanlarda istehsalatda ölçüyə tənziplənən çox şpindelli alət başlıqlarından istifadə edilir. Onlar istehsalın çevikliyini artırır, istifadə olunan alətlərin sayını azaldır və əmək məhsuldarlığını yüksəldir.

Kəsiji alətin yığma və sazlama seksiyası sazlama jihazları ilə və onları yerləşdirmək üçün stelladarla, texniki sənədlərlə, proqramdaşiyıları ilə, yoxlama lövhələrilə, vers-taklarla, arabajıqlarla və displeylərlə təmin olunurlar.

Alətlərin sazlanması üçün jihazların sayı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$N_c = \frac{N_d \cdot n_a \cdot t_s}{F_n \cdot K_a} \cdot K_n$$

Burada,  $N_d$ -xidmət dəzqahlarının sayı;

$F_n$ -bir növbə vaxtı;

$t_s$ -bir alətin sazlanmasına sərf olunan vaxt;

$t_s=5$  dəq qəbul edilir.

$n_a$ -bir növbədə sazlanan alətlərin sayı;  
 $K_a \approx 0,8$ -jihazın yükləmə əmsalı;  
 $K_n \approx 0,5$ -dəzgah sazlaşmasının avtomatlaşdırma imkanlarını nəzərə alan əmsaldır.

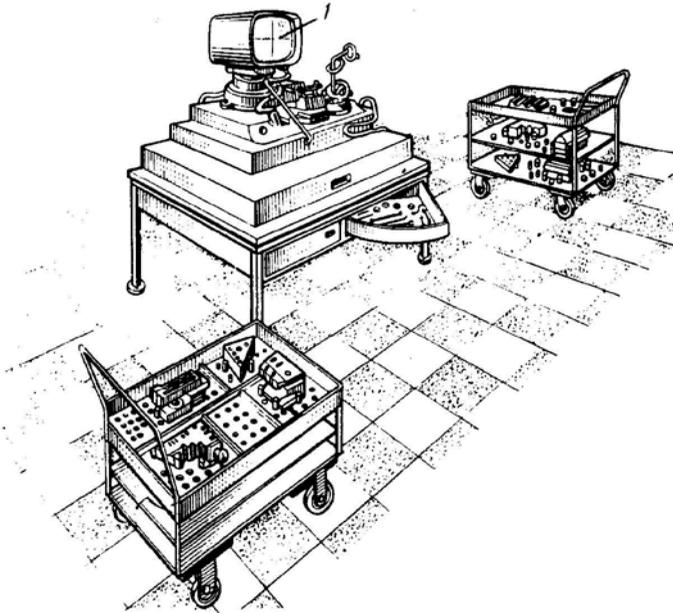
Alətin sazlanması üzrə çilingər-alətçilərin  $P_j$  sayı,

$$P_c = \frac{F_c \cdot N_d}{F_a}$$

$F_j$ -jihazların illik səmərəli iş vaxtı fondu, saatla;  
 $F_a$ -alətçi-çilingərlərin səmərəli iş vaxtı fondudur, saatla.  
 Alət sazlayıcılarına ayrılan sahə

$$F_n = N_c f_n$$

Burada,  $f_n = 10 \text{m}^2$ -bir jihaz üçün xüsusi sahədir.



*Şəkil 11.6. Alətçi-çilingərin 2010 modeli jihazla alətin sazlaşmasında işçi yerinin planlaşdırılması*

## 11.6. İstehsal sahələrinin alətlərə xidmət seksiyasının layihələndirilməsi

Alətlərə xidmət seksiyası istehsal sahələrini vaxtında istehsal proqramına uyğun sazlanmış alətlərlə təmin etməkdən ibarətdir. Seksiya tərkibinə alətin saxlanılma altseksiyası, alətin komplektləşdirilməsi və texniki sənədlərin, həmçinin, alətlərin işçi yerlərinə daşınması və işlənmiş alətlərin sökülməsi altseksiyası aiddir.

İstehsalın idarə edilməsinin avtomatlaşdırılmasında texnoloji avadanlığın alətlə təchizatının bütün məsələlərini EHM həll edir.

Avadanlığın alət xidməti altsisteminin fəaliyyəti istehsalın texnoloji hazırlığı avtomatlaşdırılmış idarə sistemilə (THAİS) və aşağı rəq idarə sisteminin – diaqnoslaşdırma informasiyası avtomatlaşdırma altsistemilə və alət təminatının idarə sistemilə həyata keçirilir. Alət xidməti altsistemin verilən hissəsi və bütün elementlərin qarşılıqlı təsirinin razılaşması operativ-istehsal planlaşdırması altsistemilə yerinə yetirilir.

Komplektləşdirmənin plan tapşırıqlarının verilməsini, yığma, sazlama və alətin alət saxlanılma seksiyasında yerləşdirilməsini avadanlığın xidməti altsistemi yerinə yetirir. EHM tərəfindən verilən tapşırıqlar əsasında, alət komplektlərin hazırlanması üzrə kompleks işlərin, istehsal sahələrinə xidmət seksiyaları həyata keçirir. Alət təminatı idarə altsisteminə avtomatlaşdırılmış informasiya, verilən alətlərin sayının hesabı axırıncı hissə – əməliyyatlarda istifadə olunan hər tip ölçülü alətlərin davamlılığının hesablanması ilə yerinə yetirilir. Bu bir neçə hissə - əməliyyatlarının yerdəyişmə olmadan əlavə sazlanmayan alətlərlə aparılmasını təmin edir.

Saxlama zonasında, alətlərin komplektləşməsində və texniki sənədlərdə aşağıdakı işlər görülür: alətlərin alınması və onların mərkəzi alət anbarında (MAA) yerləşdirilməsi; texniki sənədlərin stelladar üzrə düzülməsi; dövriyyə

fondlarının maksimum və minimum qiymətlər həddində saxlanması; kəsij i, köməkçi və ölçü alətlərinin seçilməsi; tapşırığa uyğun sazlama və alətlərin işçi yerlərinə çatdırılması texniki sənədləri; seçilmiş alətlərin verilməsi; sazlama xəritəsinin tərtibi; yığma və sazlama seksiyasında sazlama tapşırıqları.

İstismar üçün yararlı olan bütün alətləri stellaada sənədlər ilə birlikdə ölçülərin artması ardıcılığını üzrə saxlamaq lazımdır. Hər bir alət qrupları, altqruplar, növlər, müxtəliflik üzrə ayrılma düzülürlər. İri və ağır alətlər stellaadın aşağı yerşiklərində, yüngüllər və az istifadə olunanlar yuxarı yerşiklərdə yerləşdirilir. Alətlərin saxlanılan yeri alət təminatının idarə sisteminin EHM yaddaşında yerləşdirilir.

Alətləri onların təyinatından istifadə olunan işçi yerlərindən və əməliyyatların növündən asılı olaraq komplektləşdirilir.

ÇİS-də komplektləşdirilən sazlama xəritəsi əsasında stelladardan EHM köməyi ilə kəsij i və köməkçi alətləri seçirlər, onları arabajığa qoyurlar və sazlama xəritəsilə birlikdə yığma və sazlama şöbəsinə göndərirlər.

Yığma və sazlama seksiyasından komplektləşdirilən sazlama alətləri və onların ölçü alətlərini işçi yerlərinin çatdırma zonalarına göndərilir və EHM alətin hazır olması haqqında informasiya verir.

Alət texnologiyası avadanlıqlara aşağıdakı kimi çatdırılır və geri qaytarılır: nəqliyyat fəhlələrilə; sexdaxili nəqliyyatla; istehsalat sahəsinin nəqliyyat sistemilə; xüsusi asma nəqliyyat sistemilə. Bu nəqliyyat növləri dəzgahın alət maqazini ilə əlaqədərdir.

Kəsij i alətlərin çatdırılması ədədlə, bloklarla və komplektlərlə, bütöv alət maqazini ilə aparıla bilər. İşçi mövqeyinə alət blok şəklində tarada, jiddi fiksə olunmuş şəkildə göndərilir.

RTK sistemindən sənaye robotu alət blokunu götürür və onu aralıq stolu üzərinə qoyur. Sonra onu dəzgahdan

çıxarılacaq taradada yerləşdirir. Bərkidilən alət blokun vəziyyətinin düzgünlüyü dəzgahın idarə sistemi ilə nəzarət edilir. Dəzgahdan çıxardılan blok unifikasiya tarasında alətin araşdırma şöbəsinə sexin nəqliyyat sistemi ilə göndərilir.

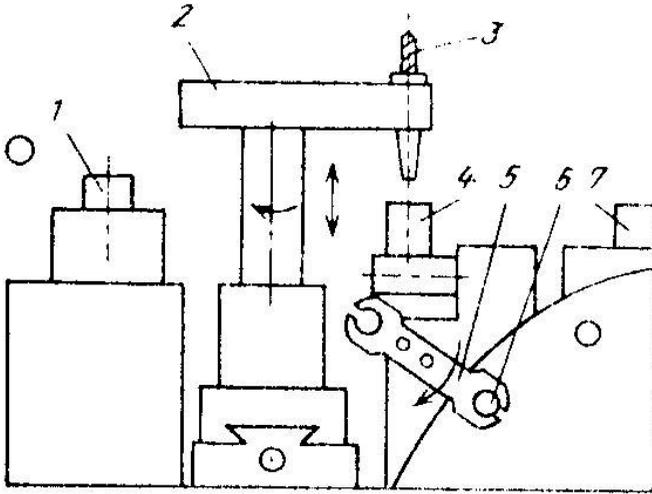
Çoxşpindelli başlıqlardan istifadədə onlar dəzgahlar arasında yerləşən alət maqazinlərinə çatdırılır. Maqazinlər anbar hüjrlərindən ibarət olur və hüjrlər arasında nəqliyyat arabajıqları mikroprosessor idarəsilə hərəkət edirlər. Çoxşpindelli başlıqlar hərəkət edən və saxlanılan rolqanqların məjburi fırlanması ilə hərəkətə gəlir və lazım olduqda saxlanılır.

Tələb olunan alətlərlə texnoloji avadanlıqlara xidmət və lazımsız, yeyilmiş yaxud qırılmış alətlərin çıxardılması avtomatlaşdırılmış istehsalda müxtəlif üsullarla həyata keçirilir.

Birinci üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, alət maqazinlərinin aləttutumu hissələri bir neçə yerləşmədə emal etməyə imkan verir, səhədə çalışan işçilərin sayı az olur, bundan başqa, maqazində ehtiyat və əvəzedilə bilən alətlərin lazımı miqdarda olması təmin edilir. Sadəliyinə və etibarlılığına görə bu üsul geniş yayılmışdır.

İkinci üsulda avadanlıqların işində alətlərin miqdarını artırmaq üçün dəyişilən alət maqazinlərindən istifadə edilir. Burada bir maqazinə bir adda olan pəstahları emal edən alətlər yerləşdirmək mümkündür.

Üçüncü üsulda avtomatlaşdırılmış maqazindən alətlər ədədi şəkildə, texnoloji prosesi aparacaq dəzgaha, alətin qırılması nəticəsində verməkdən ibarətdir. Bunun üçün qırılmış alət dəzgahdan çıxardılır və o bunun əvəzinə dəzgaha həmin kodda avtomatlaşdırılmış maqazindən yeni alət bərkidilir. Şəkil 11.7-də üçüncü xidmət üsulu ilə reallaşdırılan çoxməqsədli dəzgahlarda avtomatlaşdırılmış alət təminatı sxemi göstərilmişdir.



*Şəkil 11.7. Mərkəzi alət maqazininə çoxmövqeli dəzgahın alət maqazininə verilməsinin avtomatlaşdırılmış sxemi*

Kodlaşdırılmış alətin mərkəzi alət maqazininə 1 verilmiş yuvada düzgün yerləşməsinə avtooperatora 2 komanda verən EHM yoxlayır. EHM-dən komanda üzrə avtooperator tələb olunan aləti götürür və yükləmə yuvasında 4 yerləşdirir.

Oxunulan kodlarla təmin olunmuş qurğu ilə alətin 3 kodunun təkrar yoxlanılması və onun çoxmövqeli dəzgahın yükləmə yuvasında yerləşdirilməsi daxil olan pəstahın emalı üçün şərait yaradır. Əgər pəstahın nömrəsi təsdiq olunursa, onda dəzgahın yerləşən yükləmə maqazini EHM-dən gələn komanda alır, bu zaman alət şaquli vəziyyətdən üfüqi vəziyyətə keçir və manipulyatorun köməyi ilə o yükləmə yuvasından dəzgahın 7 alət maqazininin 6 sərbəst yuvasına verilir. Dəzgahın maqazininə sərbəst yuva yoxdursa, onda manipulyator maqazininin yuvasından əvvəl işdə olmuş aləti çıxardır, onun yerinə götürülən alət yerləşdirilir. İşlənmiş alətin yükləmə qurğusu ilə dəzgahdan çıxardılması

əks qayda ilə yerinə yetirilir.

Alətin mərkəzi alət maqazininə verilməsi üzərinə alət kassetləri yerləşdirilmiş qaldırıcı qurğuların köməyi ilə həyata keçirilir. Kassetlərin yuxarıda boşaldılmasını və yüklənməsini, həmçinin alətlərin dəzgah maqazinlərinə ötürülməsini avtooperatorlar aparır. Avtooperatorlar aləti bir tutqaj ilə, yaxud eyni vaxtda iki aləti nəql edə bilən iki tutqajla götürə bilər. İki tutqajın olması avtooperatorların konstruksiyasını mürəkkəbləşdirir, lakin onların məhsuldarlığını artırır və başqa alət yerləşən yuvada aləti dəyişdirməyə imkan verir.

Alətlərin böyük tezliklə dəyişdirilməsində etibarlığın artırılması məqsədilə iki eyni kassetin olması məqsədəuyğun hesab edilir. Bu halda kassetlərin biri boşaldılma mövqeyində olduqda, başqası aşağıda yükləmə mövqeyində olur və kassetlərdən biri işdən çıxdıqda kompleks fəaliyyətdən qalır.

Dəzgalara alət xidməti üçün avtooperatorların ilkin sayını təyin edərkən dəzgalara pəstahın verilməsi ardıcılığını; hər addan olan pəstahların emalı üçün alətlərin sayını; pəstahların verilən ardıcıl emalı üçün lazımı alətin dəzgah maqazinində yerləşmə komplektini, hissələrin aylıq buraxılış proqramı və buraxılış dəstələri miqdarını; hər alətin hər dəzgalda işləməsi vaxtını; avtooperatorların texniki xarakteristikasını bilmək lazımdır.

İşdə olan alətlərin sökülməsini alətçi-çilingərlər yerinə yetirir. Burada alətin mexaniki bərkidilən yeyilmiş çoxtipli lövhəlikləri dəyişdirilir. Yararlılıq dərəcəsinə görə sökülmüş alət vəziyyəti üzrə lazımı seksiyalara göndərilir (yoxlamaya, bərpayə, təmirə və s.). Alətçi-çilingərlərin sayı, texniki layihələndirmədə alət sazlayıcıların sayının 40%-ni; alət komplektləşdirmədə 50%-ni təşkil edir.

Anbar-komplektləşdirijilər üçün, alətin sökülməsinə lazım olan sahə bir növbədə çalışan işçilərin sayına görə, həmçinin bir anbar komplektləşdirijiyə və alətçi-çilingərə

düşən xüsusi sahəyə ( $5\text{m}^2$ ) görə təyin edilir. Kəsiji alətin saxlanılma sahəsi

$$F_k = N_d \cdot K_s \cdot f_o$$

Burada,  $K_s = 0,5$ -hündür stellalarda alətin saxlanılmasını nəzərə alan əmsəldir:

$f_o = 0,7 \div 2,2\text{m}^2$  -bir dəzgah üçün alətin saxlanılma sahəsidir. (Buraxılışın seriyalığından və avadanlığın növündən asılı olaraq seçilir) [16]. Dəzgalara xidmət edən alətlər sek-siyasının sahəsi saxlama zonası və alətlərin komplektləşdirilməsi və texniki sənədlər, həmçinin işlənmiş alətlərin sö-külməsi zonalarının jəmindən ibarətdir.

Alətin komplektləşdirilməsi və texniki sənədlərin saxlanılması alətpaylama anbarının (APA) zonasında nəzərdə tutulur və burada abraziv və çilingər-yığma alətləri anbarı yerləşir. Sexdə paradaqlama, doğrama, itiləmə yaxud jilalama dəzgalı olduqda abraziv alətlər anbarı yaradılır.

Alət paylama anbarının sahəsi yuxarıda qeyd edilən bir dəzgağa axın istehsalında  $0,4 \div 0,5\text{m}^2$ , qeyri-axın istehsalında  $0,5 \div 0,8\text{m}^2$  sahə ayırmaqla təyin edilir. Hər anbarçıya  $30 \div 40$  vahid dəzgah düşməklə alət anbarçıları üçün ümumi sahə təyin edilə bilər.

Çilingər-yığma alətlərin anbar sahəsi əsas istehsalın yığı-jı-çilingərlərin hər birinə  $0,15\text{m}^2$  xüsusi sahə hesabı ilə təyin edilir.

### 11.7. ÇİS alətlə əlaqədar hissələr axının strukturu

ÇİS hissələrin axınının strukturu əhəmiyyətli dərəcədə hissələrin alətlə əlaqədar olan emalı marşrutunun təşkilindən asılıdır. Emal marşrutunun seçilməsinə aşağıdakılar təsir edir.

1. Dəzgalı bütöv vahid şəkildə əlaqələndirən nəqliyyat toplayıcı sistemi (NTS);
2. Emal olunan səthlərin tərkibi və sayı;
3. Emalın tələb olan dəqiqliyi;
4. Hissələrin bir, iki və daha artıq yerləşdirmə imkanı;

5. ÇİS daxil olan dəzqahların sayı, onların texniki imkanları;
6. Alət maqazinlərinin həjmi;
7. Qrup emalı prinsiplərinin istifadəsi;
8. Dəzqahların işinin qarşılıqlı əvəz olunma və qarşılıqlı əlaqələr rədimində təşkili;
9. Hissənin hazırlanmasının texnoloji marşrutunun qəbulunda kəsən alətin seçilməsi prinsipi;
10. ÇİS təşkilində alətin rolu.

Əgər hissənin aləttutumu alətlər maqazini həjmini aşmırsa, onda potensial olaraq hissə bir yerləşdirmədə tamamilə emal edilə bilər. Bu halda hissənin emal marşrutu tamamilə sadə olur, hissənin axınının formalaşdırılması və idarəsi məsələsi xeyli sadələşir.

Əgər texnoloji sistemin bütün dəzqahları eyni alətlərin maqazini komplektlərilə təjiz olunublarsa, onda qrup emal ideyası tam reallaşır. Bu şəraitdə dəzqahlar qarşılıqlı əvəz olunma rədimində işləyə bilərlər, hər bir hissə birinci boşalmış dəzqahda emal oluna bilər.

Əgər hissə bir texnoloji bazada bir yerləşmədə emal oluna bilməzsə, onda emal prosesində onu peykdə yenidən yerləşdirmək lazım gəlir. Bunun üçün peyk hissə ilə birlikdə bir neçə dəfə yığma-sökmə zonasına daxil olur. Hissə yenidən yerləşdikdən sonra emal prosesini aparmaq üçün pəstahlar dəzqahlara verilir. Yenidən yerləşmə prosesi və hissələrin dəzqahlara qayıtma prosesi onların dəstələrinin tam emalına kimi davam edir. Bu halda hissələrin axını tsiklik xarakter daşıyır.

Bir texnoloji bazadan hissələrin emalı mümkün olmazsa və dəzqahın alətlər maqazininin hissələrin aləttutumunun azalması ilə onları ardıcıl bir neçə dəzqahda emal edirlər. Əgər bütün ÇİS dəzqahlarının alət maqazinləri tutumunun jəmi hissənin tam emalı üçün yetərlidirsə, onda emal marş-

rutunun tsiklləri olmayacaq, yəni emal xətti xarakter daşıyacaq.

Həmçinin hissənin hərəkət marşrutu onun emalı prosesində xeyli çətinləşirsə, onda hissə bir texnoloji bazadan tam emal oluna bilməz və ÇİS bütün dəzgahlar üçün alətlər maqazinlərinin tutumu tam emal üçün kifayət etməz. Bu halda hissə emal prosesində bir neçə dəfə təkrar yerləşdirilir. Bundan başqa onun tam emalı üçün alətlər maqazinini dəyişdirmək olar. Bu dəzgahların arzuolunmaz dayanmalarına gətirib çıxarır və onların istifadə əmsalını azaldır.

### **11.8. Kəsij i alətin bərpası və tərtibatın təmiri üzrə şöbələr**

Kəsij i alətin bərpası üzrə şöbə mərkəzləşdirilmiş təkrar itiləmə və sexdə istifadə olunan kəsij i alətlərin jəri təmiri üçün təşkil olunur. Mexaniki sexdə dəzgahların sayı 150÷300 ədəd olarsa ola bilsin ki, kəsij i alətlərin bərpası üçün bir şöbə lazım olsun. Dəzgahların sayı bundan artıq olarsa, alətlərin bərpası üçün iki-üç şöbə nəzərdə tutula bilər.

Alətlərin bərpa şöbəsi imkan daxilində alət hazırlığı sahəsinə yaxın yerləşdirilməlidir. Bu da alətlərin istifadə sahəsinə maksimal yaxınlaşdırmağa imkan verir. Əgər dəzgahların sayı 150-dən az olarsa, onda alətlərin bərpası alət sexlərində aparılır.

İstehsalatda qarışıq və qaraşlıq-qrup üsulla kəsij i alətlərin dəyişdirilməsində onların bərpası məcburi aparılır. Kəsij i alətlərin bərpası üzrə şöbənin layihələndirilməsində əsas istiqamətlərə aid etmək olar: bərk xəritəli alətlərin almaz dairələrlə elektrokimyəvi itiləmənin istifadəsini; tablandırılmış alət tərtibatlarının elementlərin emalı üçün elektroimpuls dəzgahlarının istifadəsini; yeyilməyə davamlı

örtüklərin alınması üçün qurğuların tətbiqini.

İtiləmə şöbəsinə universal itiləmə dəzgahlarının sayı (xidmət dəzgahlarının sayından faizlə) aşağıdakı kimi qəbul edilir: axın istehsalında 3-5%, qeyri-axın istehsalında 3-4%. İtiləmə dəzgahlarının böyük faizi xidmət dəzgahlarının sayı 200-ə qədər, kiçik faizi xidmət dəzgahlarının sayı 500-dən artıq olduqda qəbul edilə bilər.

İtələmə dəzgahlarının şərti məhsuldarlıq əmsali  $\gamma$ -nı nəzərə almaqla, itiləmə xidməti olan dəzgahların sayının (dəzgahların qəbul edilmiş sayından  $J_{q\text{əb}}$ , paradaqlama dəzgahlarının sayı –  $J_p$  çıxılır) 4-5%-ni təşkil edir. Bundan başqa itiləmə şöbəsinə çətdırma dəzgahları da yerləşdirilir ki, bunlar da itiləmə dəzgahlarının 20-30%-i qədər götürülür. Onda itələmə şöbəsinəki ümumi universal itiləmə dəzgahlarının sayı aşağıdakı kimi təyin edilə bilər [2].

$$J_i = (0,04 \div 0,05) \cdot (1,2 \dots 1,3) \cdot \gamma (J_{q\text{əb}} - J_p)$$

Dəqiq hesablamalarda itiləmə şöbəsinin avadanlıqlarının sayı itilənən alətlərin illik miqdarına, alətin tam istifadəsi üçün lazım olan itiləmələrin sayına və hər bir itiləməyə sərf olunan vaxta görə təyin edilir.

İtələmə dəzgahların sayını yuxarıda qeyd edilən hesablama üsullarından başqa j ədvəl 11.2 üzrə təqribi qəbul etmək olar.

Bəzi alətlərin itiləməsində universal dəzgahlarla yanaşı xüsusi itiləmə dəzgahlarından istifadə edilir. Bu dəzgahlardan sonsuz vint frezlərinin, kəski başlıqlarının, iskenələrin, dartıların, severlərin bərpasında tətbiq edilir. Xüsusi dəzgahların sayı hər bir dəzgaha 4-20 xidmət dəzgahı düşməklə təyin edilir. Xüsusi dəzgahın yüklənməsi az olduqda alətin bərpası zavodun alət sexində aparılır.

## 11.2. İtiləmə xidməti göstərilən dəzgahların sayından

asılı olaraq itiləmə dəzgahlarının sayı

Xidmət göstərilən dəzgahların sayı	İtiləmə dəzgahlarının sayı
50-yə qədər	3
100-ə qədər	4
200-ə qədər	9
300-ə qədər	13
400-ə qədər	17
500-ə qədər	21
600-ə qədər	25

Hesablanmış ümumi itiləmə dəzgahlarının sayı itiləmə dəzgahlarının tipləri üzrə istehsalın xarakterindən asılı olaraq bölüşdürülür. Məsələn ümumi itiləmə dəzgahlarının sayı 10-18 olduqda universal itiləmə dəzgahlarının sayı 4-7; tezkəsən materiallı kəşkilər üçün 1-2, universal-pardağ dairəsi üçün 1, müstəvi pardaq dairələri üçün-1, abraziv yonma (itiləmə) dəzgahları üçün – 2 qəbul edilir. Bunlardan əlavə alətlərin bərpası şöbəsində aşağıdakı köməkçəi avadanlıqlar yerləşdirilir: kobud-pardaqlama dəzgahı; stolüstü abraziv yonma; əl pressi, disk şəkilli mişarlar üçün itiləmə dəzgahı və mərkəzləyici burğular üçün itiləmə dəzgahı, verstaklar, yoxlama lövhələri; yeyilməyə davamlı örtük çəkən qurğu [16].

Kəsən alətlərin bərpası şöbəsinin bir dəzgahına düşən orta sahəsini iri məmullar buraxan sexlər üçün 12-14m<sup>2</sup>; orta məmullar buraxan sexlər üçün 10÷12 m<sup>2</sup>, kiçik məmullar buraxan sexlər üçün 8÷12m<sup>2</sup> qəbul edirlər.

Alətin bərpası şöbəsində avadanlıqların planlaşdırılmasında şöbə üzrə ventilyasiya qurğuları nəzərdə tutulmalıdır. Bundan əlavə çox tozlu olan yerlərdə fərdi ventilyasiya qurğuları nəzərə alınmalıdır.

Alətlərin bərpası şöbəsinin hündürlüyü 5-6 m-dən az ol-

mamalıdır. İri alətlərin bərpasında bərpa şöbəsində aşağıdan idarə olunan asma kranları nəzərdə tutmaq lazımdır.

Alətin bərpa şöbəsində alətlərin daşınmasını asanlaşdırmaq üçün alət paylayan anbar (APA) bu şöbəyə yaxın olmalıdır. Kəsən alətə nəzarəti düzgün aparmaq və onların bərpasını tələb olunan səviyyədə yerinə yetirmək üçün nəzarət-yoxlamalar məntəqəsi nəzərdə tutmaq lazımdır.

Kəsiji alətin bərpası şöbəsinin layihələndirilməsində mümkün qədər alətin bərpası proseslərinin avtomatlaşdırılmasına çalışmaq lazımdır.

Alət və texnoloji tərtibatın təmiri üçün emalatxananı dəzqahların sayı 100-200 ədəd olduqda sexdə nəzərdə tutmaq olar. Dəzqahların sayı az olduqda tərtibatın təmiri zavodun alət sexində yerinə yetirilir. Tərtibatın təmiri üzrə emalatxanada kiçik təmir işləri aparılır.

Əgər mexaniki sexdə 160-400 dəzqah və yığıma sexində 260-630 yığıma sexinin işçi yeri vardırısa, tərtibatın təmiri üçün əsas istehsal proqramından asılı olaraq 4-8 dəzqah, o cümlədən 1-3 torna, 1-2 universal frezləmə yaxud eninə düz yonuş, 1-vertikal burğulama dəzqahı, 1-universal pardaqlama, 1-yastı pardaqlama dəzqahı nəzərdə tutulur. Emalatxananın köməkçi avadanlıqları: kobud-pardaqlama dəzqahlarından, stolüstü abraziv yonma dəzqahından, stolüstü burğulama dəzqahından, əl və hidravlik presslərdən yuvadan qırılmış aləti çıxardan elektroerrezion dəzqahdan, qaynaq aparatından və s. ibarətdir.

Tərtibatları təmir edən emalatxananın sahəsi (çilingərlərin və lekalçıların işləmə şəraitindən asılı olaraq) emalatxanada yerləşən hər bir əsas dəzqaha  $22 \div 24 \text{m}^2$  ümumi sahə düşməsi şərtindən təyin edilir.

### **Yoxlama suallar**

1. Alət təminatı sisteminin funksiyası nədən ibarətdir?
2. Alət təminatı sisteminin strukturu nədir?
3. ÇİS alətlərinin sayı nəyə təyin edilir?
4. Hissələrin çeşidlərindən əsaslı olaraq alət təminatı sistemi (ATS) haqqında nə bilirsiniz?
5. ATS kəsij i alətlərin dövrüyyə fondu nəyə təyin edilir?
6. Kəsən alətlərə olan tələbat nəyə təyin edilir?
7. Alət təminatı sisteminin təşkilatı sxemi nədir?
8. ÇİS kəsij i alətlərin təşkilatı məsələlərinə nələr aiddir?
9. ATS səmərəli işini nələr təyin edir?
10. Alətin mərkəzi anbardan ÇİS dəzgahlara verilməsi üçün hansı təşkilatı sxemlər mövjuddur?
11. ÇİS kəsij i alətlərin sayının və onların çeşidlərinin təyini hansı istiqamətlərdə aparılır?
12. ÇİS əməliyyatlı dəzgahların maqazinində alət tutumu nəyə seçilir?
13. Alətin sazlanması üçün tələb olunan cihazların və sazlayıcı-çilingərlərin sayı nəyə hesablanır?
14. Alətin sazlama sahəsi nəyə təyin edilir?
15. ÇİS alət təminatı sisteminin layihələndirilməsi hansı ardıcılıqla aparılır?
16. Alət ÇİS texnologiyası avadanlıqlarına nəyə çatdırılır?
17. Alətlərin maqazindən götürülməsi və dəzgaha verilməsi və əksinə, nəyə aparılır?
18. Kəsən alətin saxlanılma sahəsi nəyə təyin edilir?
19. Alətlə əlaqədar olaraq hissənin emalı marşrutu ÇİS dəzgahlarında nəyə seçilir?
20. Alətin bərpası nəyə aparılır?
21. Kəsij i alətin bərpası və tərtibatların təmiri üzrə hansı şöbələr mövjuddur?
22. İtilmə dəzgahlarının sayı nəyə təyin edilir?
23. İtilmə şöbəsinin sahəsi nəyə təyin edilir?
24. Alət təminatı sistemi hansı şöbələrdən ibarətdir?

## **12. Mexaniki-yığma sexlərinin renovasiyasında təmir və texniki xidmət sistemlərinin layihələndirilməsi**

### **12.1. Təmir və texniki xidmət məsələləri və strukturu**

Mexaniki-yığma istehsalının təmir və texniki xidmət sistemi texnologiyası avadanlıqların iş qabiliyyətinin təmin olunmasını, nəqliyyat – yükqaldırma avadanlıqlarını və istehsalın başqa texniki vasitələrinin təsirini, yonqarın daşınması və emalını, iş yerlərini soyuduğu-yağlayıcı mayelərlə təmin edilməsini, elektrik enerjisinə, sıxılmış havaya tələbatın təyini məsələlərini, lazımı mikroiqlimin yaradılması və havanın səxdə təmizliyini nəzərdə tutur. Bu məqsədlə sexin, yaxud, binanın tərkibində təmir bazası yaradılır.

Hal-hazırda bir neçə mexaniki və mexaniki yığma sexlərinin bir binada yerləşdirilməsi, bina miqyasında göstərilmiş xidmətlərin mərkəzləşdirilməsinə imkan verir və binanın şöbələrində təmir işləri və texniki xidmətləri bir neçə sex üçün eyni olur.

### **12.2. Sex təmir bazasının, elektrik avadanlıqlarının və elektron sistemi təmiri şöbəsinin layihələndirilməsi**

Təmir xidmətinin əsas məsələləri mövcud avadanlıqlara qulluq və nəzarətdən, bütün texniki vasitələrin plan-xəbərdarlıq təmirindən, həmçinin, istehsalda olan bəzi avadanlıqların modernizə edilməsindən ibarətdir. Bu işlər zavodun mexaniki-təmir sexlərində, istehsal sexlərinin təmir bazalarında və elektrik avadanlıqları və elektron sistemləri şöbələrində aparılır.

İri maşınqayırma zavodlarında kütləvi istehsalda təmir işlərinin mərkəzləşmiş təşkilatı formasından istifadə edilir, burada bütün növ avadanlıqların təmiri korpus (sex) təmir bazalarında yerinə yetirilir.

Dəzgaqların sayı 600 ədəddən kiçik olduqda avadanlıqların mərkəzləşdirilmiş təmiri forması tətbiq edilir. Burada

bütün təmir növləri zavodun mexaniki-təmir sexlərində aparılır. Dəzgahların sayı 600-dən 800-ə qədər olduqda təmir işlərinin qarışıq təşkilati formasından istifadə edilir. Burada əsaslı təmir mexaniki təmir sexlərində, qalan təmir növləri isə sex təmir bazalarında yerinə yetirilir.

Təmir bazasında lazımı miqdarda komplekt avadanlıqlar olmalıdır. Bütün təmir işlərini görmək üçün bazada avadanlıqlar üçün lazımı şərait yaradılmalıdır.

Avadanlığın və fəhlələrin tələb olunan sayının hesabı mexaniki təmir sexləri üçün təyin edilən kimi aparılır:

a) təmir işlərinin əməktutumu üzrə;

b) sexdə olan avadanlıqların təmir mürəkkəbliyi vahidi üzrə.

Təmir bazasının dəzgahlarının sayı sexdəki əsas dəzgahlarının sayından 2,0...2,6%-i qədər qəbul edilir. Göstərilən faizlərin böyük qiyməti dəzgahların sayı 300-dən az olduqda və kiçik qiyməti 500 və ondan artıq olduqda qəbul edilir.

Təmir bazasında əlavə avadanlıqlar da nəzərdə tutulur: yastı mişarlar, elastik valı olan pardağ dəzgahları, hidravlik və əl pressləri, aləti itilmək üçün dəzgahlar, qaynaq transformatorları, stolüstü burğu dəzgahları.

Sex təmir bazalarında hər bir dəzgaha 22,0...28,0m<sup>2</sup> sex sahəsi nəzərdə tutulur [19]. Təmir bazasında ehtiyat hissələri anbarı nəzərdə tutulmuşdur. Bu anbar üçün əlavə sahə əsas təmir bazasının 25÷30%-ni təşkil edir.

Çilingərlər üçün təmir bazasında nəzərdə tutulan sahə bazasının tutduğu əsas sahənin 25%-ni təşkil edir.

Təmir bazasındakı dəzgahçıların sayı əsas istehsal sahəsində yerləşən dəzgahların sayından asılı təyin edilir. Burada çox dəzgahlıq əmsalından istifadə edilir. Yükləmə əmsalı və dəzgahdan istifadə əmsalı 0,7 olduqda çoxdəzgahlıq əmsalı 1,05÷1,1 qəbul edilir.

Təmir bazasındakı çilingərlərin sayı oradakı

dəzğahçıların sayının 60÷100%-i, köməkçi fəhlələrin sayı isə dəzğahçıların və çilingərlərin birgə sayının 18-20% qədər götürülür.

Elektrik avadanlığı və elektron sistemi şöbəsi elektrik mühərriklərinin və sexin ventilyasiya sisteminin, elektroavtomatika və elektron sistemi qurğuların periodik baxışı və təmiri üçün nəzərdə tutulub.

Şöbənin sahəsi sexin təmir bazasının sahəsinin 30÷40%-i qədər götürülür.

Avtomatlaşdırılmış sahələrin və ÇİS yaradılmasında kompleks təmir briqadaları təşkil etmək nəzərdə tutulur. Bura çilingər-təmirçilər, elektromantyorlar, RPİ qurğularının sazlayıcıları daxildir. Məsələn, avtomatlaşdırılmış sahənin tərkibində 107 vahid metalkəsən dəzğah və 43 vahid yükqaldırma-nəqliyyat avadanlığı, o jümlədən 31 RPİ dəzğahı və 21 manipulyator olduğu hal üçün 4 RPİ qurğularının sazlayıcılarından, 7 təmiri-çilingərlərdən və elektromantiyordardan ibarət təmir briqadası yaradılır.

### **12.3. Yonqarın emalı şöbəsinin layihələndirilməsi**

İstehsal sahələrindən yığılan metal yonqarlar yonqarın emalı şöbəsinə gətirilir. Yonqarın emalı texnologiyası yonqarın materialından və onun vəziyyətindən (quruluşundan, nəmliyindən, qırıntılı və burulan olmasından) asılıdır.

Bunlarla əlaqədar olaraq yonqarın emalının texnoloji prosesi aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

- polad burulan yonqar üçün – yağsızlaşdırma və briketləşdirmə;

- polad xırda yonqarlar üçün – yağsızlaşdırma və briketləşdirmə

- çuqun quru yonqar üçün - qəlbirləmə, briketləşdirmə,

- polad quru yonqarları üçün – qəlbirləmə, yağsızlaşdırma, briketləşdirmə; əlvan xırda yonqarlar üçün qəlbirləmə, və briketləşdirmə;

- əlvan burulan yonqarlar üçün – xırdalama, qəlbirləmə və briketləşdirmə;

- əlvan nəm yonqarlar üçün – yağsızlaşdırma;

- yüksək legirlənmiş poladlar, o jümlədən tez kəsən və alət poladların yonqarları üçün – xırdalama və yağsızlaşdırma.

Yonqarın emalı şöbəsi kompleksli və qeyri-kompleks sex və ümumzavod şöbələrinə bölünürlər. Kompleksli şöbələrdə yonqar bütün emal tsikllərindən keçir və briketləşmə ilə qurtarır. Qeyri kompleks şöbələrdə yonqarın qismən emalı aparılır, məsələn, xırdalama və yağsızlaşdırma.

Pəstahların mexaniki emal prosesində yaranan yonqarların miqdarından asılı olaraq mərkəzləşdirilmiş, mərkəzləşdirilməmiş, qarışıq və qeyri-kompleks yonqar emalı sistemləri mövjud ola bilər.

Mərkəzləşmiş sistem zavodlarda, mexaniki sexlərdə yonqarın çıxımı 1ton/saata qədər olduğu halda qəbul edilir. Zavodda yonqar emalı üçün ümumzavod, kompleks sahə yaradılır.

Böyük mexaniki sexləri olan maşınqayırma zavodlarında yonqar çıxımı 1 ton/saatdan artıq olur, bu halda hər sexdə yonqar emalı üzrə kompleks sahələr (yaxud şöbələr) yaradılır.

İri zavodlarda qarışıq sistemlərdən istifadə edilə bilər. Burada sexlərdə yonqarları qismən emal edən qeyri-kompleks sahələr yaradılırlar, briketləşmə isə ümum zavod yonqar sahələrində aparılır. Qeyri-kompleks sistemləri çox da böyük olmayan maşınqayırma zavodlarında istifadə edilirlər. Burada yonqarın çıxımı az – 150 ton/il olur. Bu halda ümumzavod qeyri-kompleks sahəsində yonqarlar xırdalanmadan və yağsızlaşdırmadan sonra bazaya göndərilir. Yonqarın ikinci emalı zavodların tökmə sexlərində, yaxud, digər zavodlarda aparılır.

Sentrifuqanın periodik yaxud fasiləsiz hərəkətində yon-

qarın yağsızlaşması həyata keçirilir. Yağsızlaşmanın tam aparılması sentrifuqalarda dəşiklərinin tutulmasına gətirib çıxarır. Bunun üçün yonqar qaynar su qələvi qaraşığı ilə xüsusi yuma maşınlarında, yonqar konveyerdə yuyulur və sonra qurutma barabanlarında 300-350<sup>0</sup>J temperaturda qurudulur. Yonqarın xırdalanması vallı və çəkijli yonqar-xırdalayıcılarda aparılır.

Dəzğahların işçi zonasından yonqarları yığmaq üçün müxtəlif üsullar mövjudur. Bunlardan biri mexaniki transportyorların köməyi ilə yonqarların yığılmasıdır. Yonqarlar tərtibatın və dəzğahın maili novları üzrə sürüşürlər və sonra dəzğahların altında olan transportyora düşürlər, onlar emulsiya ilə yuyulur, sıxılmış hava ilə yonqarlar qabağa itələnilir və elektromaqnitin köməyi ilə transportyordan çıxardılırlar.

Qaşımaya tipli konveyerlər yonqarın elementinin yığılması üçün xətti magistral nəqliyə vasitəsidir. Onların tətbiqi istehsal sahələrini yonqardan təmizləyir, istehsal mədəniyyətini yüksəldir və nəqliyyat vasitələrinin səmərəliliyini artırır. Konveyerin uzunluğu – məhduddur; Məhsuldarlıq – 0,2 t/san; hərəkət sürəti – 0,2 m/san.-dir.

Jədvəl 12.1-də yonqar konveyerlərin hissənin materialından asılı olaraq tiri və onların eni göstərilmişdir.

### 12.1. Yonqar konveyerlərinin tipi və onların eni

Yonqarın növü	Xətti konveyerlər		Magistral konveyerlər	
	Tipi	Eni, mm	Tipi	Eni, mm
Polad	Löv həjikli və vintli	400÷500	Löv həjikli	800
Çuqun	Qaşıyan	180-500	Qaşıyan	800
Alyuminium	Qaşıyan	250-450	Löv həjikli	800

Vintlil konveyerlər iki növde buraxılır:

- bir şneklil (vintlil);
- iki şneklil.

İki şneklil konveyerlərin şnekləri paralel yerləşiblər, sağ və sol spirallil olurlar.

Bir şneklil konveyer xırda metal yonqarları nəql etmək üçün nəzərdə tutulub (məhsuldarlığı 4 ton/saat, uzunluğu 80m).

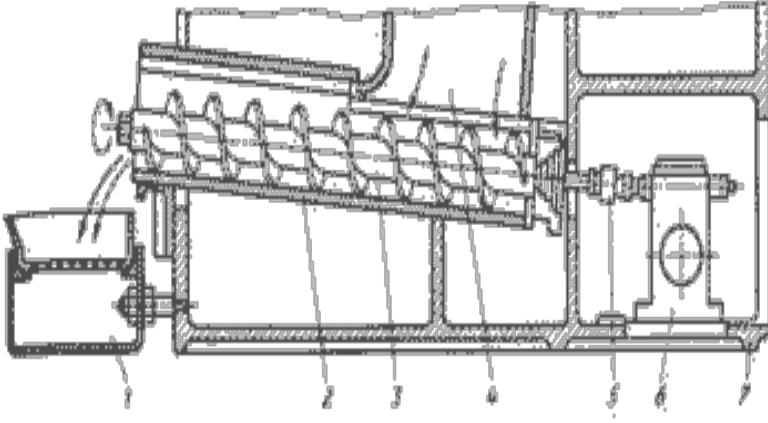
İki şneklil konveyerlər xırda yonqarları nəql edir (məhsuldarlığı 7 ton/saata, uzunluğu 100 m-ə qədərdir).

Lövvhəj ikli və lövhəj ikli-iyənəvari konveyer xətti və magistral nəqliyyat növü kimi istifadə edilir. Bu konveyerin düz seksiyasının uzunluğu 1,5÷2 m təşkil edir, onu istənilən uzunluqda, 0,5 m intervalda quraşdırmaq olar.

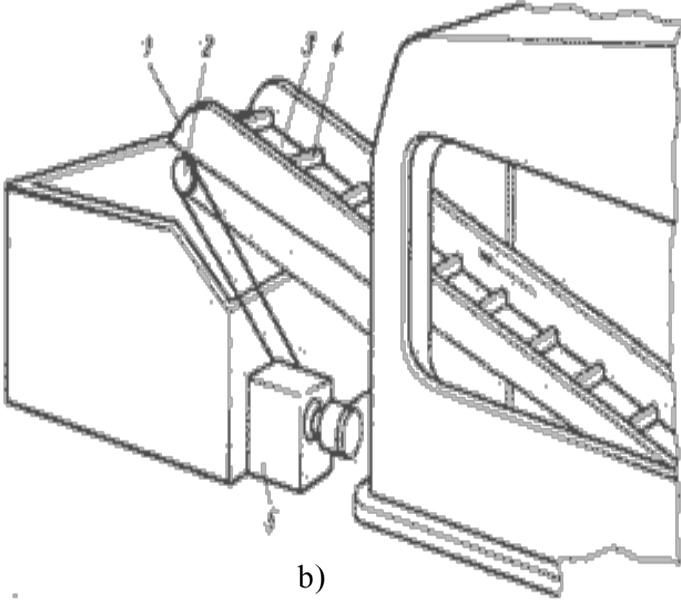
Konveyerlər dəzgalharda, avtomatik sahələrdə, avtomatik xətlərdə və çevik istehsal sistemlərində, həmçinin sexlərdə istifadə olunur. Dəzgalharda yonqarın çatıdan yığılması və çıxardılması üçün vintlil (nadir hallarda lövhəj ikli) konveyerlər, sahələrdə – adətən vintlil yaxud qaşım konveyerləri, avtomatik xətlərdə və çevik istehsal sistemlərində – vintlil, qaşıyıcı, nadir hallarda vibrasiyalı və hidravlik konveyerləri və onların sistemləri istifadə olunurlar.

Sexlərdə yonqarın yığılmasında və emal yerinə nəqlənməsində çox halda lentli və nadir hallarda hidravlik konveyerlərdən istifadə edilir. Yonqarlar çox vaxt dəzgalhardan uzaq məsafəyə göndərilir (70÷100 m və daha çox).

Şəkil 12.1-də dəzgalhardan yonqarları uzaqlaşdırmaq üçün konveyerlər göstərilmişdir.



a)



b)

*Şekil 12.1. Döğahlardan yonqarın uzaqlaşdırılması üçün konveyerlər*

*a) şneklı konveyer; b) lentli konveyer*

İstismarda ən əlverişli şəkli konveyerdir (şəkil 12.1.a). Konveyer dəzgahın 7 çatısına bərkidilən qutusundan 2, onda dayaqsız sərbəst yerləşən bir şnekdən 3 ibarətdir. Şnekə fırlanma hərəkəti mufta 5 vasitəsilə intiqaldan 6 verilir. Yonqar çatı üzərində açılmış boşluqdan konveyerə 4 daxil olur. Konveyerdən yığılmış yonqarlar ya yığılma-qutuya tökülür (əgər dəzgah sexyonqar daşıma sistemilə xidmət olunmursa), ya da yonqarın uzaqlaşdırılması üçün sex konveyerinə ötürülür.

Lentli konveyer (şək.12.1b) tutujularla 4 bərkidilən rezinləşdirilmiş yaxud polad lentlə 3 dartılan və iki kiçik vallar 2 yerləşən qutudan 1 ibarətdir.

Yonqarın emalı şöbəsinin dəqiq sahəsi, şöbədə olan avadanlıqların yerləşmə planı üzrə təyin edilir. Təqribi hesablamalarda yonqarın emalı sahəsi əsas istehsal sahəsindən müəyyən faizlə təyin edilir.

$$S_{\text{yon}} = (0,03 \div 0,04) S_{\text{its}}$$

Burada,  $S_{\text{ist}}$ -sexin istehsal sahəsidir.

Yonqarın emalı şöbəsi sexin binasının axırında onun xarici divarı tərəfdə yerləşdirilir.

Yonqarı lentli konveyerlə daşımaq üçün məhsuldarlığı ümumi şəkildə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$Q = F \cdot K \cdot V, \text{ m}^3/\text{dəq}$$

Burada,  $F$ -konveyer qutusunun eninə kəsiyi sahəsi,  $\text{m}^2$ ;

$V$ -lentin hərəkət sürəti,  $\text{m}/\text{dəq}$ ;

$K$ -yonqarın qutunu doldurma əmsəlidir.

$K=0,4 \div 0,5$  qəbul edilir.

Vintlili (şnekli) konveyerlərin məhsuldarlığı

$$Q_v = F \cdot n_v \cdot K \cdot P_v, \text{ m}^3/\text{dəq}$$

Burada,  $n_v$ -vintlilərin fırlanma tezliyidir, dövr/dəq.

$n_v \leq 10$ , (dövr/dəq)

$$n_v = \frac{V_v}{P_v}$$

Burada,  $V_v$ -vintlilərin fırlanma sürəti,  $\text{m}/\text{dəq}$ ;

$P_v$ -vintlilərin addımıdır,  $\text{m}$ .

Qasıyan konveyerlərin məhsuldarlığı

$$Q_q = F \cdot n_q \cdot K = \frac{F \cdot V_q \cdot L_q \cdot K}{2L_q}$$

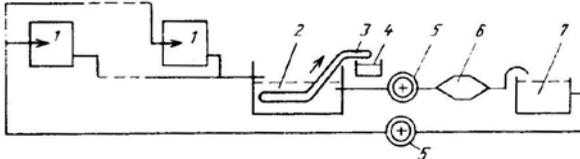
Burada,  $n_q$ -konveyer milinin dəqiqədəki iki gedişlərin sayı;  
 $L_q$ -milinin gedişinin uzunluğudur, m.

$$n_q = \frac{V_q}{2L_q}$$

#### 12.4. Soyuduj u-yağlayij ı mayelərin hazırlanmas ıvə paylanmas ı sistemini layihələndirilməsi

Mexaniki sexlərdə soyuduj u-yağlayij ı mayelərin (SYM) paylanmasının üç üsulu mövjuddur: mərkəzləşmiş dövretmə, mərkəzləmiş-qrup və fərdi.

Mərkəzləşmiş qövretmə üsulu çoxlu miqdarda dəzğahları olan sexlərdə tətbiq olunur. Müxtəlif materiallı pəstahların emalının müxtəlif üsullarında istifadə olunan SYM-in ən universalı Ukrinol 1M-dir. Ukrinol 1M suya qarışdırılmaqla alınan emulsiyalarının istifadəsi mərkəzi-dövri üsulun geniş istifadəsini təmin edir. Mərkəzi-dövri üsulda sistemin tərkibinə mərkəzi bina stansiyası aid edilir. Bundan başqa sistemdə bir neçə mərkəzi dövri qurğular (70-80 dəzğaha xidmət edən), mayeni dəzğahlara vermək və onu süzüb dövri sistemə qaytarmaq üçün boru kəməri şəbəkəsi mövjuddur (şəkil 12.2).



Şəkil 12.2. Dəzğahları soyuduj u-yağlayij ı mayelərlə təminat sistemini mərkəzi-dövretmə sxemi

1-dəzğah; 2-bak, 3-lövhejikli konveyer, 4-soyuduj u-yağlayij ı mayenin zənginləşdirilməsi üçün qəbuledij; 5-nasos, 6-süzgəj (süzgəj dən sonra mayədə olan hissəj iklərin ölçüləri 10÷30 mkm-dən böyük olmamalıdır), 7-mayeni təmizləmək üçün bak.

Mərkəzləşmiş- qrup üsulunda maye mərkəzi qurğudan borularla paylayıcı krana verilir, oradan isə dəzgah qruplarına və ya ayrıca dəzgalara paylanır. Bu üsul dəzgaların sayı çox olan mexaniki sexlərdə müxtəlif dəzgalardan istifadə edildikdə tətbiq olunur.

Çox da böyük olmayan sexlər üçün fərdi SYM paylama üsulundan istifadə edilir. Burada maye SYM şöbəindən dəzgalara xüsusi tarada verilir və lazım olduqda istifadə olunmuş maye kənara verilir.

İş prosesində SYM get-gedə çirklənir. SYM ümumi dəyişilmə davamiyyəti mayenin tərkibindən, dəzgaların iş rejimindən, doldurulma tezliyindən asılıdır. Soyutma sistemində mayenin həjmi nə qədər çox olarsa, bir o qədər mayedən istifadə müddəti artıq olar. Ona görə də mərkəzi-dövrü üsulda SYM dəyişdirilmədən daha çox istifadə müddətinə malik olur.

Texnoloq-layihəçi layihə vaxtı soyuduğu – yağlayıcı mayelərin hazırlanması və paylanması sistemi üçün layihə tapşırığı hazırlayır. Dəzgaların ümumi planlaşdırma sisteminə daxil olmasında hər bir dəzgah üçün SYM növünün və sərfinin təyin olunması vacibdir.

Müxtəlif avadanlıqlar üçün soyuduğu-yağlayıcı mayelərin istifadə norması [19]-da verilmişdir.

Bəzi dəzgalər üçün ayrıca süzgeç qurğuları nəzərdə tutulur. Bu qurğuların tutduğu sahə çox zaman dəzgaların tutduğu sahədən artıq olur. Müasir çoxməvqeli dəzgalarda SYM-in iş prosesində təmizlənməsi üçün xüsusi süzgeç qurğuları nəzərdə tutulmuşdur, ona görə ki, bu dəzgalarda tilli alətlərlə yanaşı abraziv alətlərindən də istifadə edilir.

Dəzgaların sayı 50-400 olduğu halda SYM hazırlanması və paylanması sahəsi  $40 \div 120 \text{ m}^2$  qəbul edilir. Süzülmüş maye qurğuları sexin binasının zirzəmisində və yaxud tünellərdə yerləşdirilir. SYM hazırlamaq üçün yağ anbarının sahəsi hər bir dəzgaha  $0,1 \div 0,12 \text{ m}^2$  sahə düşmək şərti təyin edilir.

SYM hazırlanması və paylanması sahələrində yağlardan

istifadə edildiyindən, yanğın hadisələrinin baş verməməsi nöqtəyi-nəzərdən sahə sexdən xaricdə yerləşdirilir. Şöbəyə su, onun qızdırılması üçün buxar, həmçinin mayenin qarışdırılması üçün sıxılmış hava verilir.

## **12.5. Mexaniki-yığıma sexlərinin elektrik enerjisi, su, sıxılmış hava və buxar təminatı altsistemləri**

### **12.5.1. Elektrik təminatı altsistemi**

Maşınqayırma istehsalat müəssisənə 110 kV gərginliklə elektrik jərəyanı verilir. Adətən 5000 m<sup>2</sup> istehsal sahəsi malik olan sexdə transformator stansiyaları nəzərdə tutur. Transformator stansiyaları bir-birindən 75-100 m aralıqda yerləşdirilməlidir.

İstehsalat müəssisələrində elektrik enerjisinin sərfi üç üsulla təyin edilir:

a) sexdəki elektrik qəbuledij ilərinin təyin olunmuş jəm güjü və tələbat əmsalı üzrə;

b) məmul vahidinə düşən elektrik enerjisinin orta sərfi üzrə;

j) maksimal yükləmə növbəsində orta yükləmə üzrə.

İllik elektrik enerjisi sərfi üçün jü üsulla aşağıdakı düsturla hesablanır:

Aktiv elektrik enerjisi üçün:

$$W_a = P_{cm} \cdot \alpha \cdot T_r$$

burada,  $P_{jm}$  –maksimal yüklənmiş növbədə orta aktiv yükləmə, kvT;

$\alpha$ - illik elektrikli istifadənin əmsalı (sahə avadanlıqlarından asılı olaraq qəbul edilir);

$T_r$ -avadanlığın illik səmərəli iş vaxtı fondudur.

Reaktiv elektrik enerjisi üçün

$$W_r = Q_{cm} \cdot \alpha \cdot T_r$$

Burada,  $Q_{jm}$  - ən çox yüklənmiş növbədə orta reaktiv yükləmədir.

Maksimal yükləmə növbəsində orta aktiv yükləmə  $P_{jm}$

$$P_{jm} = P_n \cdot K_n$$

$K_n$ -istifadə əmsalıdır.

Ən çox yüklənmiş növbədə orta reaktiv yük

$$Q_{jm} = P_{cm} \cdot \text{tg} \varphi$$

Burada,  $\text{tg} \varphi$ -j ərəyan qəbuledij ilərinin uyğun qrupları üçün j ədvəl 8.3 [19]-dən təyin edilir.

Təqribi hesablamalarda elektrikdən istifadə əmsalı  $\alpha$  maksimal hesabı yükləmə və maksimal yükün istifadəsində illik saatlarının sayı üzrə təyin edilə bilər [19].

Aktiv elektrik enerjisi üçün

$$W_a = P_m \cdot T_m$$

Reaktiv elektrik enerjisi üçün

$$W_r = Q_m \cdot T_{mp}$$

Burada,  $P_m$ -maksimal hesabı aktiv yükləmədir

$$P_m = P_n \cdot K_c$$

Burada,  $P_n$ -j ərəyan qəbuledij ilərinin nominal (təyin olunmuş) gücü;

$K_j$ -tələbat əmsalıdır.

Maksimal hesabı reaktiv yükləmə

$$Q_m = P_m \cdot \text{tg} \varphi$$

$T_m$  və  $T_{mp}$  – uyğun olaraq aktiv və reaktiv yükləmədə illik istifadə olunan saatların sayı (j ədvəl 8/4 [19]).

J ədvəl 8.4. [19]-da qiymətlər aktiv yüklər üçün verilib. Reaktiv yükləmə üçün j ədvəl qiymətlərini 10% artırmaq lazımdır. İşıqlanma enerjisinin illik sərfi

$$W_{i\dot{s}} = K_c \cdot P_{ni\dot{s}} \cdot T_m$$

$P_{ni\dot{s}}$ -ışığıqlama elektrik qəbul edij ilərin tələb olunan j əm gücüdür.

### 12.5.2. Sıxılmış hava təminatı altsistemi

Sıxılmış hava 0,4...0,6 MPa təzyiqində müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilir: tərtibatlarda hissələrin bərkidilməsində; yonqarların və tozun dəzgahdan təmizlənməsində; dəzğahı pnevmatik qaldırıcı mexanizmlərdə təmin edilməsində və s.

İstehsal obyektinin layihələndirilməsində sıxılmış havanın miqdarını hesablamaq lazım gəlir. Sıxılmış havaya bu məqsədlə illik tələbat aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$Q_s = F_o \cdot C_{q\text{əb}} \cdot \eta_n \cdot \eta_o q$$

Burada,  $F_o$ -dəzgahların səmərəli illik vaxt fondu;

İki növbəli iş rejimində  $F_o = 4015$  saat qəbul edilir.

$J_{q\text{əb}}$ -mexaniki sexdə olan əsas dəzgahların qəbul olunmuş sayı;

$\eta_n$ -dəzgahlardan istifadə əmsalı; konkret hal üçün jəd vəl 8.4. [19] üzrə seçilir.

Ümumi halda  $\eta_n = 0,7$  qəbul etmək olar.

$\eta_o$ -eyni vaxtda işləyən avadanlıqların sayını nəzərə alan əmsal;

$q$ -sıxılmış havanın verilən avadanlıqlar üçün saatlıq şərfidir,  $m^3$ .

Təqribi hesablamalarda sıxılmış hava təmin edən avadanlıqların (kompresorlar və s.) tutduğu sahə

$$F_s = (0,06 \div 0,08) \cdot F_{is}$$

Burada,  $F_{is}$  – sexin istehsal sahəsidir.

Kompresor stansiyasında olan kompresorlar eyni tipli qəbul edilir. Belə olan halda kompresorlardan birinin işdən çıxması istehsalın dayanmasına mənfi təsir etmir. Kompresorların işində titrəmələr və səs yarandığından kompresor stansiyasını ayrı-ayrılıqda yerləşdirmək lazımdır.

### 12.5.3. Su təminatı altsistemi

Su mexaniki-yığıma sexlərində istehsal, sanitar, təsərrüfat, yangın əleyhinə və başqa məqsədlər üçün istifadə edilir. Məişət məqsədləri üçün suyun təzyiqi  $0,2 \div 0,3$  MPa olur.

Soyuducu-yağlayıcı mayelər hazırlamaq üçün suyun illik şərfi  $Q_{su}$  aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$Q_{su} = \frac{q_{su} \cdot C_{q\text{əb}} \cdot F_o K_y}{1000}; m^3$$

Burada,  $q_{su}$ -bir dəzgahın bir saatda şərf etdiyi su, litr;

$J_{q\text{əb}}$ -mexaniki sexdəki dəzgahların qəbul olunmuş sayı;

$K_y$ -dəzgahların yükləmə əmsalıdır.

Orta hesabla hər dəzgahda  $0,6$  litr/saat su şərf olunur [19], yəni  $q_{su} = 0,6$  litr/saat.

Təsərrüfat – içməli suyun miqdarı hər adambaşına gün-

də 25 litr, duşxanalarda 50 litr hesabından təyin edilir. Onda təsərrüfat içməli suyun illik miqdarı  $Q_{t.i.s.}$ , m<sup>3</sup>-lə aşağıdakı düsturla hesablanı bilər.

$$Q_{t.i.s.} = \Phi \cdot (25R + 50R_f) \cdot 10^{-3};$$

Burada  $\Phi$ -il ərzində iş günlərinin sayı;

$\Phi = 253$  gün qəbul edilir.

$R$ -sexin işçilərinin sayı;

$R_f$ -sexin əsas və köməkçi fəhlələrin sayıdır.

#### 12.5.4. Buxar təminatı altsistemi

Buxar istehsalat məqsədləri, sexin qızdırılması və ventilyasiyası üçün istifadə edilir. Buxardan istifadə məqsədindən asılı olaraq təzyiqi 0,15÷0,4MPa-dır. Buxarın illik sərfi  $Q_b$ -aşağıdakı kimi təyin edilə bilər.

$$Q_b = Q_q + Q_y + Q_i$$

Burada:  $Q_q$ -sexin qızdırılmasına sərf olunan buxarın illik sərfi;

$Q_y$ -yuyucu mayelərin isidilməsinə sərf olunan illik buxar sərfi;

$Q_i$ -soyuduğu yağılayıcı mayelərin hazırlanmasına illik buxar sərfidir.

Sexin qızdırılması üçün lazım olan illik buxar sərfi aşağıdakı düsturla hesablanır

$$Q_i = \frac{q_i \cdot H \cdot V}{i \cdot 1000}$$

Burada,  $q_i$ -1m<sup>3</sup> binanın qızdırılmasına sərf olan istilik miqdarı;

$q_i = 15-20$  kkal/saat;

$H$ -binanın qızdırılması mövsümündə lazım olan saatların miqdarı;

Orta qütbədə qızdırılma mövsümü;

$H = 180 \times 24 = 4320$  saat

$V$ -binanın həjmi; m<sup>3</sup>

$i$ -buxarlanma istiliyidir.

$i = 25 \div 35$  kkal/saat.

### 12.5.5. Mikroiklimin və mühitin lazımı təmizliyinin təmini

Hava mühitinin mikroikliminin və təmizliyinin təmini üçün sex ventilyasiya qurğusu (sorma ventilyasiyası) ilə təj-hiz edilir. Abraziv tozu çox olan pardaqlamada, hissələrin yuyulması zamanı ayrılan buxar, rəngləmə prosesində və başqa hallarda yaranan zərərli hava ventilyasiya sistemi və yerli sorma pənjərələrlə sexdən kənarlaşdırılır.

Çirkələnmiş hava atmosfərə tullanmazdan əvvəl, filterlərlə və xüsusi qurğularla təmizlənir. Havanı ventilyasiya sistemi ilə kənara verəndə fikir vermək lazımdır ki, sexin binası külək tutan tərəfdə olmasın.

Mexaniki-yığıma istehsalının sex aşırımları fanarlarla süni işıqlandırma, təbii işıqlandırma və havanın təmizlənməsilə təmin olunmalıdır. Sexin havasının təmizlənməsində framuqalardan istifadə edərkən, onların açılıb-bağlanması üçün məsafədən idarə sistemlərinin tətbiqi məsləhət görülür. İri binalarda bu azlıq etdiyindən, təmiz hava ümumi bina ventilyasiya sistemi ilə əldə edilir. Kiçik binalarda ventilyasiya qurğuları ayrıja xarici divarla izolə edilmiş binada yerləşdirilməlidir. Nəzərə alınsa ki, ventilyasiya sistemlərində güclü elektrik mühərriklərindən istifadə edilir, bu halda ventilyasiya qurğularının elektrik mühərriklərini elektrik transformatorlarına yaxın yerləşdirmək lazımdır. Bu enerjə itkilərini azaltmağa imkan yaradır.

Soyuq fəsillərdə sexin binasını qızdırmaq üçün kaloriferlərdən istifadə etmək lazımdır. Bunlardan əlavə həm təmiz və həm də isti havanı binanın bütün yerlərinə bərabər vermək üçün ayrıja qurğulardan istifadə edilir.

Layihəçi-texnoloqların qoyduğu məsələlər əsasında sanitar-texniki hissənin mütəxəssisləri sexin binasının ventilyasiya sistemini layihələndirir. Burada sexin planı, onun en kəşikləri, zərərli qazların xarakteristikası göstərilməlidir.

Ventilyasiya kamerasının ümumi sahəsi

$$\Sigma F_{vn}=(0,05\dots 0,075) F_{is}.$$

burada,  $F_{i,s}$ -sexin istehsal sahəsidir. Temperaturun sabitliyi tələb olunan sexlərdə (yüksək dəqiqlikli məmullar istehsal

edən mexaniki-yığma sexlərində) havanın mikroiqliminin təmin edilməsi üçün kondisioner sistemli qurğulardan istifadə etmək lazımdır.

### **Yoxlama suallar**

1. Təmir və texniki xidmət sistemi mexaniki-yığma sexlərinin hansı məsələlərini həll edir?
2. Mexaniki-yığma sexlərinin təmiri və texniki xidmət sistemi hansı sahələri və şöbələri özündə birləşdirir?
3. Sex təmir bazasının əsas məsələləri hansılardır?
4. Təmir bazasında avadanlığın tələb olunan fəhlələrin sayı nələri əsas tutaraq hesablanır?
5. Təmir bazalarındakı dəzgahların təqribi sayı neçə təyin edilir?
6. Təmir bazasının sahəsi neçə təyin edilir?
7. Avtomatlaşdırılmış sahələrin və ÇİS yaradılmasında avadanlıqların və elektron sistemlərinin təmir məsələləri neçə həll olunur?
8. Yonqarın emalı şöbəsində hansı işlər görülür?
9. Yonqarın emalı hansı texnoloji proses üzrə aparılır?
10. Yonqarın nəql edilməsinin hansı üsulları mövjudur?
11. Yonqarın nəql edilməsində hansı qurğulardan istifadə edilir?
12. Təqribi hesablamalarda yonqarın emalı sahəsi neçə təyin edilir? Bu sahənin harada yerləşməsi məsləhət görülür?
13. Yonqar konveyerlərinin məhsuldarlığı neçə təyin edilir?
14. Soyuducu-yaxşılıq mayelərin (SYM) paylanması hansı üsullarla aparılır?
15. SYM hazırlayan şöbənin sahəsi neçə təyin edilir?
16. Mexaniki-yığma sexlərində elektrik enerjisinin sərfi hansı üsullarla təyin edilir?
17. Texnoloji avadanlıqların sərf etdiyi elektrik enerjisi neçə hesablanır?
18. Sexin işıqlandırılması üçün elektrik enerjisi sərfi neçə təyin edilir?
19. Mexaniki yığma sexlərində sıxılmış havadan hansı

məqsədlər üçün istifadə edilir?

20. İllik sıxılmış hava sərfi neyə hesablanır?

21. Təqribi hesablamalarda sıxılmış hava təmin edən avadanlıqların sahəsi neyə təyin edilir?

22. Mexaniki yığma sexlərində su nə məqsədlə istifadə edilir?

23. SYM hazırlamaq üçün suya olan illik tələbat neyə təyin edilir?

24. Təsərrüfat-içməli suya olan illik tələbat neyə hesablanır?

25. Buxar mexaniki-yığma sexlərində nə məqsədlə istifadə edilir?

26. Sexin qızdırılması üçün illik buxar sərfi neyə hesablanır?

27. Sexin binasının mikroiklimi və onun havasının təmizliyi neyə təmin edilir?

## 13. Məmulun keyfiyyətinə nəzarət sistemi

### 13.1. Məmulun keyfiyyətinə nəzarətin təyinatı və növləri

Məmulun keyfiyyətinə nəzarət sistemi tələb olunan dəqiqliyi vaxtında təyin etməklə mexaniki – yığma istehsalında məmulun keyfiyyət parametrlərini nəzərdə tutur. Bununla əlaqədar olaraq sistemə aşağıdakı funksiyaların yerinə yetirilməsi tələbləri qoyulur [15]: məmulun (onun konstruksiyasının, onlara qoyulan texniki tələblərin və s.) hazırlanması haqqında informasiyanın saxlanması; nəzarət-ölçmə, sazlanmasının aparılması; aşkara çıxarılmış zay məmulun vaxtında tədriji edilməsi; jizgilərə və texniki tələblərə uyğun gəlməsini yoxlamaqla məmulun keyfiyyətinə qəbul və əməliyyat nəzarəti; məmulun keyfiyyətinə nəzarətin nəticələrinə görə informasiyanın verilməsi.

Mexaniki-yığma istehsalında zavodun texniki nəzarət şöbəsi (TNŞ) vardır. Texniki nəzarət şöbəsi özündə mərkəzi ölçmə laboratoriyasını (MÖL) birləşdirir. Mərkəzi ölçmə laboratoriyasına tabe olan və istehsalat sexlərində yerləşən nəzarət-yoxlama məntəqələrinin (NYM), sex nəzarət məntəqələrinin və sınaq şöbələrinin sxemləri və planları işlənir.

Sexlərdə məmulun keyfiyyətinin müxtəlif nəzarət növlərinin təşkili aşağıdakı amillərdən asılı olur:

- həll olunan məsələlərdən – qəbul, profilaktika, mühafizə;

- obyektlərin qarşılıqlı təsirindən – aktiv (düz və dolayı), passiv (hər əməliyyatdan və bir neçə əməliyyatdan sonra), parametrik (kəmiyyət, buraxıla bilən), funksional;

- konstruktiv həlldən – daxili (özünənəzarət), xarici;

- vaxtın reallaşdırılmasından – fasiləsiz (hazırlama prosesində), periodik (test).

Hal hazırda emal prosesində aktiv nəzarətin tətbiq

olunmasına xüsusi fikir verilir. Passiv nəzarətdən fərqli olaraq aktiv nəzarət zay məhsul alınmasının qarşısını sistemdə korrektəediji qurğunun vaxtında işə düşməsi hesabına alır. Əsas məsələlərdən biri də nəzarət işlərinin əməktutumunun azaldılmasıdır. Nəzarətdə əməktutumunun azaldılmasının perspektiv vasitəsi aktiv nəzarət qurğularının geniş tətbiqidir.

Şəkil 13.1-də məmulun keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün avtomatik (aktiv) nəzarət qurğularının təsnifatı verilmişdir.

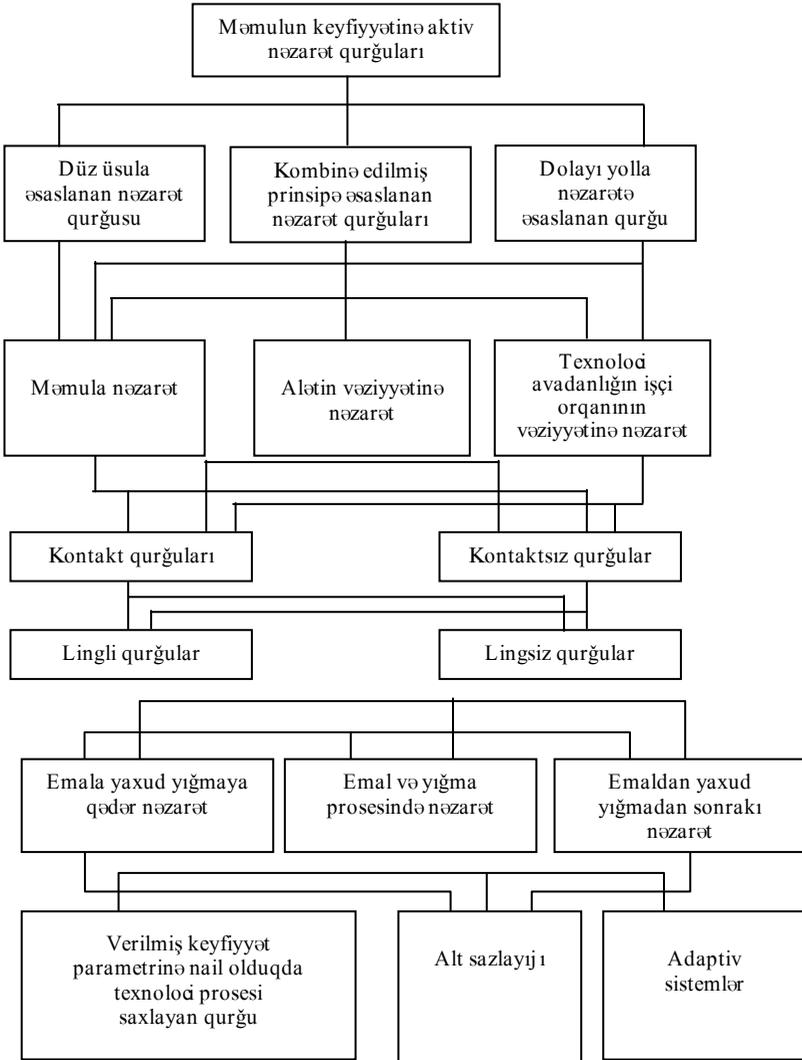
Ölçü jihazları, o jümlədən nəzarət-ölçü qurğuları, düzünə, dolayı, yaxud, kombinə edilmiş ölçmə üsullarına bölünürlər.

Düzünə üsulda ölçü jihazının uçluğu həmişə pəstahın emal olunan səthi ilə kontaktıdadır. Lazımi ölçü alınan kimi jihaz dəzgaha emalın qurtarması, yaxud redimlərin dəyişdirilməsi haqqında siqnal verir.

Dolayı ölçmə üsulunda jihaz pəstahın emal olunan səthi ilə kontaktıdadır. Burada emal olunan səth lazımi ölçüyə çatan kimi proses qurtarır.

Nəzarət qurğularının konstitusiyalarında elektrokontakt verijilərindən başqa, pnevmatik, induktiv, tutum və lazer verijilərindən istifadə edilir.

Qeyri-axın istehsalında avtomatik ölçmə sistemləri geniş tətbiqini tapıb. Burada ölçüyə emal vaxtı nəzarət edilir və ölçünün lazımi müsaidə daxilində alınması üçün, xüsusi nəzarət qurğusu vasitəsilə sistemdə kompensasiya aparılır.



*Şəkil 13.1. Avtomatik nəzarət qurğularının təsnifatı*

### 13.2. ÇİS-li mexaniki-yığıma sexlərində məmulun keyfiyyətinə nəzarətin təşkili və strukturu

Nəzarət-ölçü sistemi ÇİS-in ən vacib tərkib hissələrindən biridir. ÇİS və avtomatlaşdırılmış istehsalda bu sistem aşağıdakı məsələləri həll edir: [21]

- layihələndirilən obyektin xassələri, onların texniki vəziyyəti və fəzada yerləşməsi, həmçinin texnoloji mühit və istehsal şəraiti haqqında informasiyanın alınması və təqdim edilməsi,

- parametrlərin faktiki və verilən qiymətlərinin müqayisəsi;

- ÇİS idarəsinin müxtəlif səviyyələrdə qərarların qəbulu üçün istehsal modelləri ilə razılaşdırılmayan informasiyaların verilməsi;

- nəzarət-ölçü sistemi (NOS) funksiyasının istifadəsi haqqında informasiyanın alınması və təqdim edilməsi məsələlərini təmin etməlidir:

- nəzarət obyektlərinin verilmiş çeşidləri həddində nəzarət vasitələrinin avtomatik yenidənqurulması imkanını;

- nəzarət-ölçü sisteminin dinamik xarakteristikalarının nəzarət obyektlərinin dinamik xassələrinə uyğunluğunu;

- nəzarətin tam olması və doğruluğunu;

- nəzarət vasitələsinin etibarlılığını.

Texniki nəzarət obyektinə məmul, onu yaradan proseslər, istifadə, nəqlətmə, saxlama, texniki xidmət və təmir, həmçinin uyğun texniki sənədlər aiddir.

ÇİS-də istifadə edilən iki anlayış mövjudur:

- texniki vəziyyətə nəzarət;

- texniki diaqnozlaşdırma (qüsurların aşkar edilməsi)

Texniki nəzarət bölünür:

- istehsal nəzarətinə;

- istismar nəzarətinə.

İstehsal nəzarəti məmulun keyfiyyətinə nəzarətdən ibarətdir. Öz növbəsində məmulun keyfiyyətinə nəzarət bölünür:

- köməkçi hazırlıq istehsalın məmuluna nəzarətə;
- əsas istehsalın məmuluna nəzarətə;
- giriş nəzarətinə;
- əməliyyat nəzarətinə;
- qəbul-təhvil sınağına;
- periodik sınağa.

Texnoloji proseslərə nəzarət öz növbəsində bölünür:

- əsas texnoloji proseslərə nəzarətə;
- texnoloji prosesin hazırlığına nəzarətə;
- texnoloji mühitə nəzarətə;
- fasiləsiz nəzarətə;
- periodik nəzarətə;
- qeydiyyata.

İstismar nəzarəti ayrılır:

- istismar və təmir sənədlərinə nəzarətə;
- texniki vəziyyətə nəzarətə və qüsurların aşkar

olunması üzrə diaqnozlaşdırma.

Avtomatlaşdırılmış idarə sistemi vasitəsinə nəzarət (AİS) ibarətdir

- parametrik nəzarətdən;
- funksional testləşdirmədən.

Nəzarət – ölçmə sisteminin (NÖS) yaradılmasında layihəçiyə lazımdır:

- nəzarət-ölçmə sisteminə (NÖS) daxil olacaq əsas prinsipləri təyin etmək (mərkəzi nəzarət, onun avtomatlaşdırma dərəcəsi və emalla birləşməsi, statistik üsulların istifadəsi, nəzarətin bütövlüyü və s.).

- ölçülən məmulun xarakteristikası, ÇİS elementlərinin işi, avadanlığın işgörmə qabiliyyəti, tərtibatların, alətlərin müəyyənləşdirilməsi və optimallaşdırılması;

- informasiya siyahısını təyin etmək və onun nəzarət ölçü sistemində (NÖS) forması və təsviri, həmçinin nəzarət ölçü sistemindən çıxıb ÇİS idarə sisteminə daxil olması;

- tələb olunan dəqiqliyi və ÇİS fəaliyyətinin etibarlığını təyin edən ölçü vasitələrini seçmək;

- avadanlığın, tərtibatların və alətlərin etibarlığını, həmçinin nəzarətin fasiləliyi və işgörmə qabiliyyətini təyin etmək;

- ÇİS idarəsinin ümumi sistemində nəzarət-ölçmə sisteminin (NÖS) funksional əlaqələrinin təyin etmək.

Nəzarət-ölçmə sisteminin və çevik istehsal sisteminin (ÇİS) tipik strukturu üç səviyyəni özündə birləşdirir: yuxarı səviyyə avtomatik gözjüklər toplusunun ümumi nəzarətini, onların qarşılıqlı hərəkət koordinasiyasını, yenidənqurmanı və təmiri, ÇİS idarə pultuna informasiyanın verilməsini və aşağıdakı məsələlərin həllini təmin edir:

- aşağı səviyyədən (gözjüklərdən) daxil olan informasiyanın alınması, emalı və yayılmasını;

- həjmin nəzarəti və məmulun keyfiyyəti və material-texniki təminatını (materialın, alətin və s.);

- gözjüklə yerinə yetirən əməliyyatların iyrasının toplusuna nəzarəti;

- aşağıda dayanan səviyyənin fəaliyyətinə özünə nəzarətin və nəzarətin təşkilini.

Orta səviyyə ayrıca avtomatik gözjüklərə nəzarəti təmin edir və yoxlanılan obyektlərin fəza yerləşmələri və gözjüklərin təşkilədiyi hissələri haqqında ümumiləşmiş informasiyanı yuxarı səviyyəyə təqdim edir.

Burada aşağıdakı məsələlər həll edilir:

- obyektin nəzarət olunan parametrləri, gözjüklərin fəaliyyət parametrləri və onun elementləri, texniki mühitin parametrləri haqqında informasiyanın alınması və emalı;

- informasiyanın yuxarı səviyyəyə verilməsi;

- gözjüyə daxil olan elementar avtomatik sistemlərdə emal obyektinin hazırlanmasının keyfiyyətinə nəzarət;

- əməliyyatın iyrasına nəzarət;

- aşağı səviyyənin fəaliyyətinə özünə nəzarət və nəzarət.

Aşağı səviyyə emal obyektlərinə, texniki vəziyyətə və elementar avtomatik sistemin (RPİ dəzgahın, yükləmə işlərin və s.) təşkilədiyi hissələrinin fəzada yerləşməsi vəziyyəti-

nə nəzarəti təmin edir. Bu səviyyədə aşağıdakı məsələlər həll olunur:

- nəzarət parametrləri və emal obyektinin funksiyası və elementar sistemin təşkiledij i hissələri haqqında informasiyanın alınması, emalı və informasiyanın orta səviyyəyə ötürülməsi;

- keçidlərin i j rasına nəzarət;

- elementar sistemin təşkiledij i fəaliyyətinə nəzarət;

- alət və avadanlıqlar haqqında məlumatlandırma üçün informasiyanın texniki xidmət sisteminə təqdim edilməsi.

Yuxarı səviyyənin nəzarət obyektinin tipik gözjüklərin (emal, nəqlədi j i, anbar sistemi, nəzarət-ölçü, sınaq) toplusundan və operatorun işçi yerindən, nəzarət vasitəsi isə - EHM xətti bazasında idarəedij i hesablama kompleksindən ibarətdir.

Elementar sistemlər toplusundan ibarət olan gözjük obyektinin orta nəzarət səviyyəsinə xidmət edir, nəzarət vasitəsi isə – EHM xətt bazasında idarəedij i hesablama kompleksidir.

Nəzarət obyektinin aşağı səviyyəsinin elementar sisteminin təşkiledij i hissələri: idarəedij i orqan, ötürü j ü bənd, i j ra orqanı, emal obyektinin, nəzarət vasitələridir (məsələn müxtəlif verij ilər).

Nəzarət ölçü sistemi beş rəcimdə fəaliyyət göstərə bilər:

- buraxılış;

- işçi (nominal);

- sazlama (yenidən sazlama);

- planlı dayanma;

- qəza vəziyyəti.

ÇİS-in bütün elementləri və sistemləri yoxlanıldıqdan sonra rəcimin buraxılışı başlayır. Burada onların texniki vəziyyətinin diaqnostikası aparılır, bütün sistemin ilkin vəziyyət alması üçün çıxış komandası verilir, bu komandanın i j rası yoxlanılır, alətlərin və pəstahların kodlarının olması və kodlar yoxlanılır. Bu rəcimdə bütün

nəzarət səviyyələri işlək vəziyyətdə olurlar.

Nəzarət-ölçmə sistemi işçi rədimində məmulun hazırlama keyfiyyətinə nəzarət, məmulların axınları, alətlər, enerji, informasiyalar, köməkçi sistemin fəaliyyəti təmin edilir, ÇİS elementlərinin və sisteminin texniki səviyyəsi periodik yoxlanılır.

Sazlama rədimində idarəediji informasiya EHM-in yuxarı səviyyəsinə daxil olur, bu halda nəzarət sistemləri üzrə orta və aşağı səviyyələrdə qərar qəbul edilir.

Planlı dayanma rədimində, sistem dayanana kimi buraxılan məmullar, sistem işə düşdükdən sonra nəzərə alınır.

Qəza rədimi nəzarət-ölçmə sisteminin istənilən səviyyə-sində ortalığa çıxma bilər.

### **13.3. Nəzarət şöbələrinin və nəzarət-yoxlama məntəqələrinin layihələndirilməsi**

Mexaniki və yığma sexlərində zavod texniki nəzarət şöbəsinin ayrılmaz hissəsi olan nəzarət sahələri yerləşdirilir. Burada məmulun keyfiyyətinə nəzarətin bütün funksiyaları nəzərə alınır.

Nəzarət şöbələrinin birinji layihələndirmə mərhələsində struktur modelləri tərtib olunur. Struktur modelləri sistemin bölmələri arasındakı qarşılıqlı əlaqəni əks etdirir və bunların əsasında sexdə nəzarət əməliyyatlarının həjmi təyin edilir.

ÇİS nəzarət-ölçmə maşınları həm əl ilə idarə və həm də avtomatik rədimdə işləyə bilər. Ölçülərə nəzarət nöqtə yaxud fasiləsiz nəzarət üsulu ilə yerinə yetirilir.

Əl ilə idarə sistemində nəzarət üçün səthlərin qarşılıqlı vəziyyəti və forması bir obyekt kimi götürülür. Kiçik qabaritli, kiçik dəstələrlə emala buraxılan məmullar bu üsulla nəzərə uğrayırlar.

Nöqtə sistemində avtomatik nəzarətin trayektoriyası, hissənin avtomatik ölçülməsi mürəkkəb konfigurasiyası

olan məmullar üçün nəzərdə tutulur. Burada orta dəstəli hissələr nəzarətə uğradılır. Fasiləsiz avtomatik nəzarət sistemi mürəkkəb fəza səthlərinin ölçülərinin avtomatik təyin etməsinə qulluq edir.

Ölçmə maşınlarının konstruksiyası aşağıdakı tələbləri yerinə yetirməlidir: məmula sərbəst yaxınlaşa bilməli, hərəkətlərin yüksək səlistliyini, lazımi statik və dinamik sərtliyi, minimal kütləyə malik olmağı. Burada dörd növ konstruksiya mümkündür: konsol, portal, horizontal şpindelli və sütunlarda yerləşən.

Konsol konstruksiya çox da böyük olmayan maşınlar üçün tipik xarakter daşıyır, onlara nəzarət yüksək dəqiqlik təmin etmir. Belə konstruksiyanın üstünlüyü az kütləyə malik olmasından, çevik olmasından, məmula tez yaxınlaşa bilməsindən və ujuz olmamasından ibarətdir.

Ölçmə maşının portal konstruksiyası orta qabaritli kiçik müsaidəli məmulların ölçülməsi üçün əlverişlidir. Belə konstruksiyanın çatışmayan jəhətinə məhdud nəzarət işlərinin görülməsindən və onun ölçülərinin məhdud qabaritə malik olmasından ibarətdir.

Sütunlarda olan konstruksiya böyük ölçmə zonasında nəzarət işlərinin aparılmasına imkan verir. Onun üstünlüyü sərt konstruksiyaya malik olmasından, konstruksiyanın yığılma olmasından, yoxlanılan hissələrə sərbəst yaxınlaşmadan, maşının qabirət zonasından kənarında nəzarət işlərinin aparılmasından, çox da böyük olmayan dəyəridən ibarətdir.

Üfqi şpindelli konstruksiya hissənin çətin yerlərində olan səthlərin ölçülməsindən ibarətdir. Onun üstünlüyü məmulun yan tərəfində yerləşən yuvalara nəzarət etmək üçün asan yaxınlaşmadan, avtomatik xəttə və nəqliyyat sisteminə asan qoşulmasından, ujuz olmasından ibarətdir. Çatışmayan jəhətinə məmulun yuxarı tərəfinə çətin yaxınlaşmasını aid etmək olar.

Mikroskoplar və elektron jihazları daha dəqiq səthlərə

nəzarət etmək üçün nəzərdə tutulur.

Əgər məmula nəzarəti səmərəli tam avtomatik aparmaq mümkündürsə, onda nəzarəti EHM-in köməyi ilə insanın iştirakı olmadan aparmaq lazım gəlir.

Hal-hazırda lazer verijilərinin layihələndirilməsi ilə ölçüyə nəzarət üzrə geniş işlər görülür. Lazer verijilərlə nəinki məmulun ölçüsünə, hətta səthin kələ-kötürlüyünə və bərkliyinə nəzarət mümkündür.

ÇİS sistemində nəzarət-ölçmə cihazlarının avtomatik xətlərə qoşulması nəzarətin səmərəliyini artırır və zay məhsullarının alınması ehtimalını tamamilə azaldır. Avtomatik rejimdə ölçmə vaxtı qısalır, nəzarətin etibarlığı artır.

Sex nəzarət şöbəsində məmulun keyfiyyətinə nəzarət xarici baxışla aparılır. Xarici baxış məmulda xarici qüsurların olmasını: çatı, təbəqə şəklində qopmanı, tilişkələri, əzilmələri, jızılmaları və s. qüsurları aşkara çıxarır. Bu qüsurların aşkar olunmasında lupadan, mikroskopdan və başqa böyüdücü vasitələrdən istifadə edilir.

Bütün hallarda nəzarət əməliyyatları üçün texnoloji xəritələr işlənir. Texnoloji xəritələrdə ölçmə üsulları, ölçü alətləri və vasitələri və nəzarət vaxtı göstərilir.

Mexaniki-yığıma sexlərində nəzarət ölçmə məntəqələri (NÖM) nəzərdə tutulur. NÖM aşağıdakı nəzarət işləri aparılır: periodik və növbəli yoxlama, yeyilmiş və yararsız ölçmə əşyalarını yoxlama işlərindən uzaqlaşdırılma və onların tədriji olunması, ölçmə işlərində təlimat keçmə, alət təminatı sisteminin yoxlanılması, zay məhsulun alınmasının aydınlaşdırılması və nəzarət alətlərinin, cihazlarının, tərtibatların və avtomatların sazlanması.

Nəzarət yoxlama məntəqəsinin sahəsi mexaniki sexdə olan hər bir dəzgaha  $0,1 \div 0,2 \text{ m}^2$  sahə ayrılmaqla təyin edilir. Bu sahə  $25 \text{ m}^2$ -dən az olmamalıdır. Mexaniki sexlərin nəzarət məntəqələrində kalibrlərin təmiri nəzərdə tutulduqda, onda hər bir dəzgaha  $0,18 \div 0,3 \text{ m}^2$  sahə ayırmaqla təmir məntəqəsinin ümumi sahəsi təyin edilir. Burada

işləyən nəzarətçilərin sayı sexin bütün nəzarətçilərinin sayının  $8\div 12\%$ -ni təşkil edir.

### 13.4. Sınaq şöbəsinin layihələndirilməsi

Yığılmış məmullar çox hallarda sınaqdan keçməlidirlər.

Məmulun mexanizmlərinin ayrı-ayrı parametrləri, dinamik xarakteristikaları sınaqdan keçirilir. Bu sınaqlar sınaq stendlərilə sınaq şöbəsində aparılır.

Sınaq şöbələri adətən sexlərin ayrıja sahələrində yerləşdirilir. Sınaq şöbələrində avadanlığın tərkibi və sayı sınağın texnoloji prosesindən və istehsal proqramından asılı olaraq qəbul edilir.

Stendlərdə bir tərəfli sınaq aparıldıqda onların sayı  $N_{st}$  aşağıdakı düsturla hesablanır,

$$N_{st} = \frac{Q_i(t_s + t_q + t_y)}{F_o \cdot 60}$$

Burada:  $Q_i$ -sınağa uğrayan məmulların illik buraxılışı, əd;

$t_s$  – sınaq vaxtı, dəq;

$t_q$  – məmulun stendə yerləşdirilməsi vaxtı, dəq;

$t_y$  – sınaqdan sonra məmulun stenddən götürülməsi vaxtı, dəq;

$F_o$ -stendlərin illik səmərəli iş vaxtı fondudur, saat.

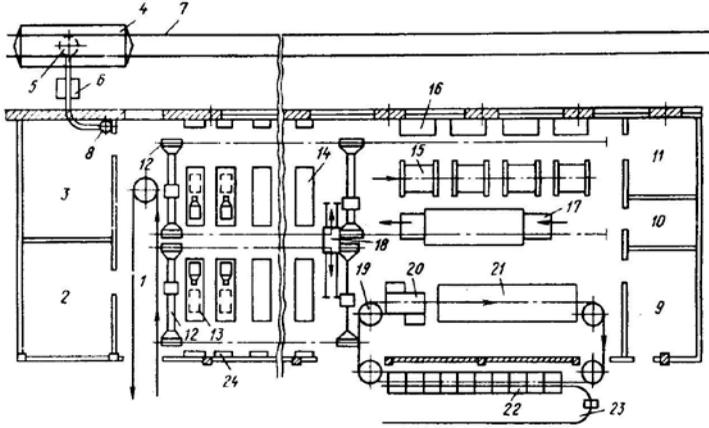
İki tərəfli stendlərdə

$$N'_{st} = \frac{Q_i \cdot t_s}{F_o \cdot 60}$$

Təkrar sınaqları nəzərə almaqla ümumi stendlərin sayı onların hesabatla təyin edilmiş sayını 1,1-1,2-yə vurmaqla təyin edilir.

Böyük sayda sınaq stendləri tələb olunduqda planlaşdırmada şöbənin uzunluğunun böyük alınmaması üçün stendləri iki sıra yerləşdirmək məqsədəuyğundur. Stendlərin hər iki tərəfindən divarboyu keçidlər nəzərdə tutmaq lazımdır. Sınaq şöbəsi adətən sexin son aşırımında yerləşdirilir.

Avadanlıqların planlaşdırılmasından sonra sınaq şöbəsinin dəqiq uzunluğu və eni təyin edilir. Şəkil 13.2-də sınaq şöbəsinin planı göstərilmişdir.



*Şəkil 13.2. Sınaq şöbəsinin yerləşmə planı*

*1-asma konveyeri; 2-transformator altstansiyası; 3-yağ anbarı; 4-yanajaq sisterni; 5-qəbul lyukü; 6-paylayıcı nəzarət qurğusu; 7-dəmir yolu; 8-verij klapanı, 9-dəyişilən hissələr anbarı; 10-çilingər-yığıma alətləri anbarı; 11-şöbə rəisinin kabinetini; 12-elektrotalı; 13-stend; 14-tarazlama stendini; 15-dönmə stolu; 16-çilingər verstakları; 17-yuma maşını; 18-arabajıq; 19-rəngləmə konveyeri; 20-rəngləmə kamerası; 21-qurutma kamerası; 22-yığıma aşırımı; 23-tutuju elektrotalı; 24-paylayıcı qurğu.*

Son zamanlarda sınaq şöbələrində hərəkət edən stendlər yerləşdirilir. Belə stendlər dairəvi fırlanan platformada quraşdırılır və həlqəvi kollektorla təjiz olunurlar.

Sınaq aparmaq üçün fəhlələrin sayı sınaq vaxtından, sınaq proqramından, həmçinin istifadə olunan avtomatik sınaq vasitələrindən asılıdır.

Maşının tipindən və konstruksiyasından asılı olaraq sınaq yığıma sexinin sınaq şöbəsində, yaxud, bu məqsəd üçün

ayrılmış sınaq stansiyası binasında aparıla bilər.

Sınaq stansiyaları və şöbələri etibarlı ventilyasiya sisteminə malik olmalıdır. Binanın havasının soyudulması, yəni qazların və yanacaq buxarlarının şöbədə çıxarılması və s. təmin edilməlidir. Ventilyasiya sisteminin layihələndirilməsində binadakı qazların buraxıla bilən konsentrasiyası nəzərə alınmalıdır.

### **Yoxlama suallar**

1. Məmulun keyfiyyətinə nəzarət sisteminin funksiyaları hansılardır?
2. Məmulun keyfiyyətinə nəzarətin təşkili hansı amillərdən asılıdır?
3. Məmulun keyfiyyətinə nəzarət – ölçmə qurğuları və vasitələri hansılardır?
4. Məmulun keyfiyyətinə nəzarət üsulları hansılardır?
5. ÇİS keyfiyyət nəzarət sisteminin özəllikləri nədən ibarətdir?
6. ÇİS keyfiyyət nəzarət üsulları və avtomatlaşdırılmış nəzarət növləri və vasitələri hansılardır?
7. ÇİS nəzarət-ölçmə strukturu və səviyyələri nədən ibarətdir?
8. Ölçmə maşınlarının hansı konstruktiv növləri vardır?
9. Nəzarət-yoxlama məntəqəsinin nəzarətçilərin sayı neçə təyin edilir?
10. Sınaq stendlərinin sayı neçə təyin edilir?

## 14. İşçilərin əmək mühafizəsi sistemi

### 14.1. Əmək mühafizəsi sisteminin təyinatı və strukturu

İşçilərin əmək mühafizəsi sistemi sex işçilərinin təhlükəsiz işini təmin etmək və istehsal şəraiti və mədəniyyətinin ümumi səviyyəsinin yüksəldilməsi üzrə tövsiyələrin işlənilməsi üçün nəzərdə tutulub.

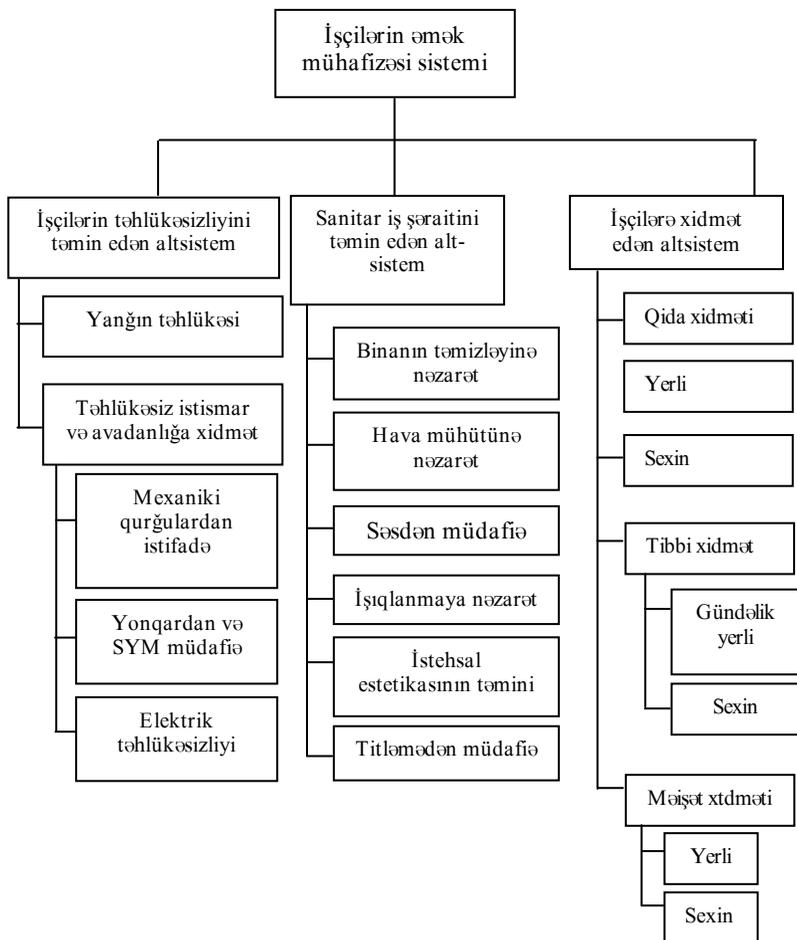
Ümumi formada sex işçilərinin əmək mühafizəsi strukturu şəkil 14.1-də göstərilmişdir.

İşçilərin təhlükəsiz işini təmin edən altsistem təhlükəsiz istismarı, avadanlığın xidməti profilaktikası və yanğının aradan qaldırmaq, həmçinin onun nəticələrinin məhdudlaşdırılması üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Avtomatlaşdırılmış istehsalda qeyd olunan altsistemin rolu daha da artır, ona görə ki, EHM-lə istehsalatda işləyən avtomatlaşdırılmış vasitələrin çox olması işçilər üçün əlavə təhlükələr yaradır.

Mexaniki qurğulardan istifadə olunmasında işçilərin mühafizəsi daha böyük əhəmiyyət daşıyır. Avtomatik sahələrin planlaşdırılmasında əsas və köməkçi avadanlıqlar üçün müdafiə çəpərlərinin nəzərdə tutulması əsas məsələlərdən biridir.

Asma nəqliyyatının işində keçidlərdə, gedişlərdə və iş yerlərində təhlükəsiz iş şəraiti yaratmaq üçün bu yerlərdə torlar yaxud başqa qoruyucu əşyalar nəzərdə tutulmalıdır. Belə olmadıqda asma nəqliyyatından düşən əşyalar işçilər üçün müəyyən təhlükə yarada bilər.

Sənaye robotlarının proqramlaşdırılmasında və onun mənimsənilməsində təhlükəsizlik nöqteyi-nəzərindən onların sürəti 0,3m/san-dən artıq olmamalıdır.



*Şəkil 14.1. İşçilərin əmək mühafizəsi strukturu sxemi*

Manipulyatorların bütün tutğaj sistemləri elektro- və hidroenerji mənbələri kəsildikdə məmulun açılıb düşməməsi üçün qeyd edilən qurğular blakirovka olunmalıdırlar.

Avtomatlaşdırılmış sahənin mühafizə işi zonasında müxtəlif kontakt qurğularından, ultra səs, induksion, işıq-səciy 1 və başqa verij ilərdən istifadə edilməklə aparılır.

Bundan əlavə təhlükəsizliyi yüksəltmək üçün hərəkət edən dayaqlardan istifadə edilir. Bununla qəza hallarında qurğuların avtomatik hərəkətinin qarşısı alınır.

İşçiləri elektrik jərəyanının təsirindən qorumaq əsas məsələlərdən biridir. Elektrik jərəyanından işçiləri qorumaqla bərabər, onları elektrik qövsündən, elektromaqnit sahəsindən və statik elektrik yüklərindən mühafizə də əsas tələblərdən sayılır.

Yanğın təhlükəsizliyini yanğın profilaktikası və aktiv yanğın müdafiəsi ilə qarşısını almaq olar.

Bu məqsədlə yanğın profilaktikası üçün kompleks tövsiyələr işlənir. Burada yanğının başvermə səbəbləri, onların aradan qaldırılması və yaxud onun təsirinin azaldılması məsələləri öz əksini tapır. Yanğınla aktiv mühafizə onunla mübarizənin müvəffəqiyyətlə aparılmasına şərait yaradır.

Mexaniki-yığıma sexlərinin layihələndirilməsində yanğınla aktiv mübarizə aparmaq üçün yanğın su kəməri, avtomatik və əl ilə idarə olunan stasionar yanğın qurğuları, yanğımsöndürənlər, yanğın əleyhinə çəpərlər, qum üçün yeşiklər nəzərdə tutulmalıdır.

Əməyin sanitar təminatı altsistemi hava mühitinin təmizlik norması, işıqlanması, binanın təmizliyi, titrəmədən, səsdən qorunma, həmçinin istehsal estetikası üçün tövsiyələr işləyib hazırlayır.

Sexin təbii və süni işıqlanmasının normada olması sexdə hazırlanan hissələrin dəqiqliyini yüksəldir, əmək məhsuldarlığını artırır və bədbəxt hadisələrin baş verməsini xeyli azaldır.

Sex binasının təmizliyi istehsalın mədəniyyətini yüksəldir və müxtəlif xəstəliklərin əmələ gəlməsinin qarşısını alır.

Səs insan orqanizminə mənfi təsir etməklə bərabər onun məhsuldarlığını azaldır. Səsdən operatorun tez yorulması nəticəsində iş prosesində qüsurların əmələ gəlməsinə və istehsal zədələrinin yaranmasına səbəb olur.

İstehsalat estetikası insana psixoloq təsir edir, onun məhsuldarlığını artırır. Ona görə də istehsalat estetikası üçün tövsiyələrin işlənilməsinə mexaniki-yığıma sexinin layihələndirilməsində xüsusi fikir vermək lazımdır.

İşçilərə xidmət altsistemi iş vaxtı onların normal qidalanmasını və tibbi xidmət məsələlərini əhatə edir.

Xidmət növünə və məişət obyektinin yerləşməsinə görə məişət xidməti üç qrupa bölünür:

- 50-90 m radiusda sanitariya qovşaqları, papiros çəkmək üçün yerlər və maye qəbulu qurğuları;

- 200÷400 m radiusda sex, sexlərarası kompleks qardiobları, əl-üz yuyanlar və duş otaqları;

- 500÷800 m radiusda ümumzavod paltaryuma, paltar təmiri və başqa obyektlər.

#### **14.2. Əmək mühafizəsi üçün əsas vasitələr**

Avtomatlaşdırılmış komplekslərin istismarda təhlükəsizliyinə onların rəşional planlaşdırılmasının təminatı yolu ilə, təhlükəsizlik texnikasına və avadanlıqların qəzasız işində, həmçinin xidmət işçilərinin təhlükəsizliyinin təminində xüsusi qurğulardan istifadə edilməsilə nail olunur. Sahələrdə avadanlığın planlaşdırılmasında sahənin heyətinə daxil olan avadanlıqların və mexanizmlərin qəza açılmaları zamanı və onların idarə orqanlarına avadanlığa xidmət işçilərinin sərbəst əlverişli və təhlükəsiz yaxınlaşması təmin edilməlidir.

Avtomatlaşdırılmış sahələrin planlaşdırılmasında normal işqlanma şəraiti nəzərdə tutulmalıdır. Avtomatik təhlükəsizlik orqanları işçilərin, robotların və başqa mexanizmlərin işçi zonasında olduqda onların işini avtomatik dayandırır və xəbərdarlıq üçün lazımi siqnallar verilir. Burada həmçinin avtomatik blokirovka sistemlərindən də istifadə edilir.

Təhlükə zamanı verilmiş siqnalın dayandırılmasını operator yerinə yetirir. Avtomatik sahələrin idarə pultları idarə zonasından kənarında yerləşməlidir, nəqliyyat əşyalarının işinə yaxşı və əlverişli surətdə baxış keçirmək təminatı olmalıdır. Bu

avtomatlaşdırılmış sahədə yarana biləcək təhlükənin aradan qaldırılması üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Qəza blokirovka düymələri avtomatik sahədə operatorun işçi zonasında bir-birindən 4m məsafədə yerləşməlidir.

Sahənin planlaşdırılmasında operatorun hərəkət etdiyi yollarla nəqliyyat vasitələrinin kəsişməsi olmamalıdır.

Yanğınların aşkara çıxardılmasında avtomatik vasitələrin tətbiq edilməsi yanğın təhlükəsizliyinin təmin edilməsində əsas şərtlərdən biridir. Bu nöqtəyi-nəzərdən tüstü xəbərverij iləri nəzərdə tutulmalıdır. Bir tüstü xəbərverij i 60-70m<sup>2</sup> sahə üçün istifadə edilir. Yanğın zamanı evakuasiya çıxışları ortada yerləşdirilməlidir. Evakuasiya yollarının eni 1m-dən, evakuasiya qapılarının eni isə 0,8 m-dən az olmamalıdır.

Sexdə hava mühitinin təmizliyinə nail olmaq üçün çoxlu toz əmələ gələn parda, jilalama, itiləmə dəzgahlarında sexin əsas ventilyasiya şəbəkəsi ilə birləşən sovurucu fərdi ventilyasiya qurğuları nəzərdə tutmaq lazım gəlir.

Məişət binaları sexin binasına bitişik, onun kənar tərəfində bir neçə mərtəbədə ibarət olaraq yerləşdirilir. Məişət binasının aşağı mərtəbələrində köməkçi şöbələr, sanitariya qovşaqları, daha hündür mərtəbələrdə qarderoblar, duşxanalar və idarə otaqları yerləşdirilir.

Papiros çəkmək üçün otaqlar ən uzaq işçi yerindən 100m məsafədən çox olmamalıdır. Bu otaqlar stollarla, stullarla, küllüqabıllarla məişət binasının interyerinə uyğun təmin olunmalıdır.

### **Yoxlama suallar**

1. Əmək mühafizəsi sisteminin təyinatı nədən ibarətdir?
2. Əmək mühafizəsi sisteminin strukturunu söyləyin.
3. ÇİS və avtomatlaşdırılmış sahələrdə əmək mühafizəsi strukturunun özəllikləri nədən ibarətdir?
4. Sanitar iş şəraitinin təmini altsistemi hansı məsələləri həll edir?
5. Xidmət işçilərinin təhlükəsizliyini təmin edən hansı vasitələri bilirsiniz?
6. İşçilərə xidmət altsistemi heyətinə hansı xidmət növləri

daxildir?

## **15. İstehsalın renovasiyasında idarə və hazırlıq işləri**

### **15.1. İstehsalın idarə olunması sistemi, təyinatı, prinsip və metodikası**

İstehsalın idarəsi və hazırlığı sisteminin əsas məsələsi istehsal prosesinin vəziyyəti keyfiyyətinə fasiləsiz nəzarətdən, istehsalın planlaşdırılmış gedişində səpmələrin əmələ gəlməsində ona təsirdən, həmçinin, texnoloji və plan sənədlərindən, texnoloji təjəhizatın hazırlığından, müxtəlif materiallarla, yarımfabrikatlarla, komplektləşdirij məmullarla, istehsal prosesinin hazırlığı üzrə təşkilatı tədbirlərin görülməsindən ibarətdir.

İstehsalın idarə olunması üzrə məsələləri sexin idarə sistemi həll edir. Sexin idarə sistemi istehsalın idarə sistemi tərkibinə daxil olur və özü də kompleks informasiya idarə sistemi təsəvvürü yaradır. Bu məsələlər planlaşdırma, hesaba alma və dispetçer işlərinin həllinə yönəlmişdir.

İstehsalın hazırlığı məsələləri istehsalın hazırlığının texniki sistemi ilə həll olunur və istehsalın texnoloji və təşkilati-material hazırlığı sistemlərinə bölünür.

İstehsalın idarə sisteminin qurulmasını aşağıdakı əsas işiqləmətlərə yönəltmək lazımdır: imkan daxilində avtomatik həllin bütün məsələlərini EHM köməyilə aparmağa; istehsalın qəza halı üçün idarə dispetçer mərkəzi yaratmağa; istehsalın idarəsinin avtomatlaşdırılmış sisteminə; bir qayda olaraq, sexin bütün istehsal proseslərini təmin edən, iki paralel işləyən mərkəzi EHM (biri-ışdədir, başqası-ehtiyatdadır) yaratmağa; bütün məsələlərin EHM köməyilə riyazi həllinin təmin olunmasına (alqoritm təminatı, alqoritmlərin yazılması və onların ayrı-ayrı funksional həlli, alqoritmlərin fəaliyyəti); imkan daxilində proqram nəzarətçilərini və mikro EHM-ləri istehsal avadanlıqlarına qoşulmasına.

İstehsalın idarə olunması sistemini layihələndirərkən onun yaradılmasının əsas üç prinsipinə fikir vermək lazım-

dır:

- hər idarə altsistemi öz zonası daxilində obyektlərin idarəsinə nəzarət edir və onu həyata keçirir;

- hər idarə olunan altsistem onun tabeliyində olan aşağı səviyyədəki sistemə sərbəst baxır və onun işlərinə qarışmır;

- hər idarəedij altsistem öz işinin nəticələri haqqında informasiyanı birləşdirir və onu daha yüksək səviyyədəki sistemə ötürür.

İstehsalın avtomatlaşdırılmış çox səviyyəli sistemi, qismən avtomatlaşdırılmış inzibati idarəni əhatə edir və çevik inteqrallaşma sistemi adlanır. Lazım olan hallarda aşağı sistemin işini təmin edir.

İşçi layihənin işlənilməsinin birinci mərhələsində avtomatlaşdırılmış idarə struktur sistemi hər idarə səviyyəsində yerinə yetirilən funksiyanın sərhədlərə ayrılmasına yönəlir. Funksional strukturunun işlənilməsi informasiya axınları sxeminin tərtibini başa çatdırır.

Mexaniki-yığıma istehsalında informasiya axınlarından başqa material və enerji axınları mövjuddur. Bunlar uyğun olaraq nəqliyyat və enerji rabitələrini təşkil edir.

İstehsal sistemi modellərinin tərtibi üçün yuxarıda göstərilən əlaqələrdən başqa, istehsal sisteminin hər bir material obyektinə informasiyanın material və enerjinin daxil olması anında müvəqqəti əlaqələri bilmək lazımdır. Müvəqqəti əlaqələr istehsal sistemi avadanlığına informasiya, materialların və enerjinin daxil olması qaydası ardıcılığa üzrə yaradılır, ardıcılıq qaydası paralel, ardıcılıq yaxud müəyyən sürüşmə ilə ola bilər.

## **15.2. Çevik avtomatlaşdırılmış texniki sistemin (ÇATS) idarə strukturu**

İstehsalın idarə olunmasının əsas məsələlərindən biri ÇATS vəziyyətinə fasiləsiz nəzarətdən və istehsalın faktiki gedişinə uyğun yeni istehsal proqramı hazırlamaqdan ibarətdir [21].

ÇATS idarəsinin texniki altsistem məsələsi texnoloji informasiyanın idarəsinə söykənir. Bundan başqa, ÇATS idarəsinin təşkilati altsistemi məsələsi isə bütün sistem daxilində istehsal prosesi eyni vaxtda hazırlanan hissələrin idarəetməsinin reallaşdırılmasından ibarətdir.

Texniki idarə altsisteminin funksiyası:

1. Emalı aparən avadanlığın intiqalının rəqəmli proqramla idarəsi;
2. Texnoloji sisteminin ayrı-ayrı hallarda dəzgahların avtomatik sazlama və təkrar sazlama sistemi (ASS)
3. Avtomatik idarə sistemi (AİS) dəzgahlarında emalın adaptiv idarəsi;
4. Kəsmə reəimləri,  $t, S, V$ ;
5. Kəsmənin qüvvə parametrləri  $V; M; P_z$ ;
6. Kəsmənin istilik parametrləri:  $T^0$ .

Tələb olunan formalaşmanı təmin edən ÇATS sistemi elementlərinin texniki diaqnostlaşması;

1. Dəzgahın işə hazırlığına nəzarət;
2. Operativ tsiklik diaqnostikasi;
3. Operativ qovşaq diaqnostikasi;
4. Xüsusi diaqnostika üsulu;
5. Emalın nətiyyəsi üzrə diaqnostika.

İdarənin təşkilati funksiyasının altsistemi aşağıdakılardır: hissələrin və pəstahların vəziyyətinin hesaba alınması və onlara nəzarəti, pəstah, hazır hissələr, alət, tərtibatlar, material axının idarəsi; alınan vəziyyət üzrə emal marşrutunun optimallaşdırılması; idarəediji proqramların toplanması və redaktə olunması; ÇATS daxilində texnoloji proseslərin gedişinin hesaba alınması və nəzarəti.

Hal-hazırda istehsalın idarəsinin iki sistemi mövjuddur: mərkəzləşmiş və qeyri-mərkəzləşmiş.

Mərkəzləşmiş idarə sistemi istehsalın məjburi idarəsinin yuxarıdan aşağıya olmasını tələb edir, burada yuxarı səviyyədə qəbul olunmuş həll, növbəti aşağı səviyyəyə ötürülür, işlənmiş aşağı səviyyədəki həll isə növbəti yuxarı

səviyyədə öz təsdiqini tapır. Daha aşağı səviyyəyə keçdikdə müxtəlif göstərijilərin informasiyalarının həjmi artır; burada daha yuxarı səviyyədə qəbul olunmuş həllər daha aşağı idarə səviyyəsilə üst-üstə düşür.

Belə jiddi ierarxik idarə çox vaxt istehsal prosesinin dəyişdirilməsində optimal olmur və istehsalın çevikliyinə məhdudlaşdırır. Bu növ çox səviyyəli idarə aşağı səviyyədə fasiləsiz dəyişən vəziyyətə görə yuxarı səviyyədə nəzarəti təmin etmir.

Çevik istehsal üçün buna görə idarənin təmiz veritkal bölgüsü qəbul edilməzdir, çünki, istehsalın bütün idarə məsələləri həllini yenə də üfqə aparmaq lazımdır. Belə idarə sistemi məlumatların mərkəzi banklardan informasiya mübadiləsinə şaquli və üfqə verilməsi imkanını yaradır.

ÇİS şəraitində hissənin konstruksiyasına yenidən baxılması haqqında həllin qəbulu praktik olaraq tezliklə bütün məmulun konstruksiyasına növbəti baxışı gözləmədən reallaşır. Buna çevik istehsal sistemi (ÇİS) avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemi (ALS) və istehsalın avtomatik texnoloji hazırlıq idarə sistemi (İATHİS) şaquli və üfqə əlaqəsi birgə təsir edir.

İnformasiya həjmi ÇİS-də çox böyükdür, bunun üçün onun vaxtında emalı EHM köməyilə aparılır.

Birinci nəsillə ÇİS mərkəzi idarə olunmaqla EHM köməyilə ierarxik idarə prinsipi üzrə işləyir. Hal-hazırda qeyri-mərkəzləşmiş idarə geniş yayılmışdır.

### **15.3. Diaqnostlaşdırma altsistemi, avadanlığın, nəqliyyat və anbar sistemlərinin idarə olunması**

Texnoloji avadanlıqların diaqnostikası və idarəsi informasiya – avtomatlaşdırılmış altsistemlərin ilkin verilənlərini texniki tapşırıqda göstərmək lazımdır: avadanlığın idarəsi ilə əlaqədar olan altsistemin funksiyasını; avadanlığın işinin lazımı reqləmlərini; avadanlığın işdən sarpması hallarından çıxardılma üsulları; avadanlığın nəqliyyat, anbar, alət

təminatı və s. sistemlərlə qarşılıqlı əlaqələrini.

Texnoloji avadanlıqların idarə altsistemlərini işlədikdə avadanlıqların idarə proqramları (İP), onların redaktə olunması və saxlanması məsələlərinin təşkilinə xüsusi fikir vermək lazımdır. Buna görə texniki tapşırıqda aşağıdakı məlumatlar olmalıdır: məmulun verilmiş çeşidlərinin hazırlanması üçün lazım gələn idarə proqramlarının sayı; onların avadanlıqda yoxlanılması; RPI qurğularında işləmək üçün kadrlarla əlaqədar olan geclikmələr; idarəedij kadrlara olan orta tələbat.

Texnoloji avadanlıqların avtomatik idarə olunması yarım sistemlərinin təşkil edij elementləri avadanlığın vəziyyətinin diaqnostlaşdırma vasitələridir. Texniki diaqnostlaşdırma funksional və statistik üsüllərə bölünür.

Funksional diaqnostlaşdırmada ayrı-ayrı parametrlərin ölçülərinə nəzarət edilir və bununla avadanlığın texniki vəziyyəti xarakterizə olunur, onun siqnaqlaşdırma sistemi yoxlanılır. Statistik diaqnostlaşdırmada texnoloji avadanlığın vəziyyətinin dəyişməsi qeydiyyatı aparılır və onların istismar göstərij ilərinin hesabı yerinə yetirilir [16].

Texnoloji avadanlıqların vəziyyətinin texniki diaqnostlaşdırılması aşağıdakı məqsədlər üçün aparılır:

1. Texnoloji avadanlığın işə buraxılması hazırlığa avtomatik nəzarət və onun işə buraxılması üçün qərarın verilməsi;
2. Qüsurlu yerin avtomatik axtarışı və imtinaların səbəbi, yaxud tsikl üzrə işdən çıxmalar, boşdayanmalar sayının və vaxtının hesaba alınması, tsiklin pozulması haqqında siqnalın verilməsi və alətin dəyişdirilməsi;
3. Qovşaqların nasazlığı səbəbinin təyini, onların vəziyyətinə operativ-profilaktik nəzarət və təmir xidmətinin aparılması üçün siqnalın verilməsi;
4. Yavaş gedən proseslərin aydınlaşdırılması və texnoloji avadanlıqların iş qabiliyyəti ehtiyatlarının təyini;
5. Zay məhsulun qarşısının alınması, avadanlığın hən-

dəsi dəqiqliyinə nəzarət və son period ərzində onun proqnozlaşdırılması.

Birinji məsələni həll etmək üçün texnoloji avadanlığa xəbərvericilər qoyulur. Bunların vasitəsilə aşağıdakılar öyrənilir: verilmiş peykin pəstahla birlikdə, yaxud, ayrıca pəstahın olmasına nəzarət; onların vəziyyəti və bərkidilmə qüvvəsi tələb olunan kəsij alətin dəzgahın şpindelində olması; onun bərkidilmə qüvvəsi və emal olunan pəstahın bazalarına nəzarət və onun vəziyyəti; hidravlik sistemdə təzyiqin olması; soyuducu yağlayıcı mayelərin mövjudluğu; magistralda sıxılmış havanın olması; avadanlığın qovşaqlarına yağların verilməsi.

İkinji məsələnin həlli məqsədilə aşağıdakı parametrlər yoxlanılır: tsiklin yerinə yetirilməsi vaxtı və onun elementləri; alətin kəsən tilinin vəziyyəti; təşkilati səbəblərdən boş dayanmalar vaxtı (pəstahın, alətin, idarəedici proqramın, operatorun və s. olmaması).

Üçüncü məsələ nəzarət yolu ilə həll olunur: veriş intiqalında moment; hidrosistemdəki təzyiq; mühərriklərin qızma temperaturu; tərtibatlarda sıxma qüvvələri; koordinat sistemində xətlər; mühərrikin intiqal vallarının fırlanma tezliyi; idarə bloklarında siqnalların formaları; izolyasiyanın müqaviməti, yağlama sistemində yağın təzyiqi və səviyyəsi.

Dördüncü məsələni həll etmək üçün nəzarət olunur: intiqalların hərəkət zonalarına; mövqe dəqiqliyinə; tezsürətliyə; alətlərin yerləşmə dəqiqliyinə; qovşaqların birləşən yerlərinin sərtliyinə və onların qarşılıqlı yerləşməsinə.

Axırınjı məsələdə emal olunan səthlərin nisbi vəziyyəti, kələ-kötürlük parametrləri, onların ölçülərinin və formalarının meyillənməsi həll olunur.

Diaqnostika informasiyası əsasında texnoloji avadanlığın vəziyyətinə və onların idarə olunmasına qiymət verilir.

Avadanlığın etibarlı işini təmin etmək məqsədilə avtomatlaşdırılmış istehsalda nəzarət-blakirovka qurğularından istifadə edilir.

Hal-hazırda texnolođı avadanlıqlarda RPİ sistemlər, mikroprosessor texnikası, aktiv nəzarət və adaptiv sistemlər öz geniş tətbiqini tapıb. RPİ sistemləri və mikroprosessor texnikası bir tip ölçülü məmoldan başqa tip ölçülü məmola keçmək üçün avadanlığa çeviklik verir.

Adaptiv idarə sistemlərindən istifadə olunması formalaşdırmanı optimallaşdırmaqla məmulun maya dəyərini aşağı salır, alınan məmulların keyfiyyətini yüksəldir, texnolođı avadanlıqların etibarlığını artırır və bəzi hallarda fəhlə olmadan işləmək mümkün olur [3].

Adaptiv idarə sistemlərlə (AİS) çoxsaylı parametrlərin və strukturun idarəsi çox vaxt EHM köməyilə həyata keçirilir. Burada periferik qurğular xəbərverij ilə təsir edir.

Nəqliyyat və anbar sistemlərinin avtomatik diaqnoslaşdırma sistemi yükqaldırma avadanlığının dayanmadan fəaliyyətini, kritik və qəza vəziyyətlərində operativ qüsurları aşkar etmək yolu ilə istismar etibarlığını təmin edir. Bu məsələlər nəqliyyat və anbar sistemlərinin ən məsul qovşaqlarının vəziyyəti haqqında informasiyanın yığılması yolu ilə, həmçinin idarə sistemləri elementləri və verilən alqoritm üzrə bu informasiyaların emalı ilə həll olunur.

Qeyri axın istehsalında nəqliyyat idarə sisteminin ilkin verilən məlumatlar kimi diaqnostlaşdırma altsisteminin işlənilməsi üçün texniki tapşırıqda hissələrin emal marşrutunu təyin edən meyarları müəyyənləşdirmək lazımdır.

Nəqliyyat sistemi avadanlığının texnolođı idarə və anbar sistemi ilə birbaşa əlaqəsi vardır. Ona görə də, texniki tapşırıqda bu sistemlərin təsir zonaları haqqında məlumat verilir və bir sistemdən başqa sistemə ötürülə bilən informasiyalar göstərilir.

İlkin məlumatlar əsasında altsistemlərin modelləri yaradılır; altsistemlərin informasiya strukturu təyin edilir; massivlərin uzunluğu müəyyənləşir; bir neçə ijræedij i eyni qurğular olduqda funksiya və təsir zonası paylanılır.

Birinji rædmədə bütün kompleks avadanlığın işin başlan-

ğijna hazırlığı təyin edilir. Bura elektrik qida şəbəkəsinə nəzarət və idarəsi, nəqliyyat və anbar sistemləri ayrı-ayrı qovşaqlarının ilkin vəziyyəti, ilkin siqnalların vəziyyət və ünvanlaşdırma xəbərverijilərinin düzgünlüyü daxildir.

Test diaqnostlaşdırılmasının məsələlərinə (ikinci redim) test proqramlarının təsirindən nəqliyyat və anbar sistemlərinin əsas tərkib hissələrinin iş qabiliyyətinin yoxlanılması, həmçinin sistemin nasaz qovşaqlarını aydınlaşdırmaq məqsədilə profilaktik nəzarət aiddir.

Nəqliyyat və anbar əməliyyatları idarə altsistemlərini işləyərkən aşağıdakı məsələlər həll olunur: vəziyyətin analizi; nəqliyyat obyektinin qurğusuna və nömrəsinə məxsusi xidmətin təyini; hərəkət edən qurğular üçün idarəedici informasiyanın hazırlığı; qoruma sisteminin təşkili və səpmə vəziyyətindən çıxma. «Buraxılış» və «Planlı dayanma» rediminin təşkili; toplayıcılarda, gözyüklərdə və anbarda seçilmiş obyektin axtarışı.

#### **15.4. Diaqnostlaşdırma altsistemi, alət təminatı, məmulun keyfiyyətinə nəzarət, təmir və texniki xidmət idarə sistemi**

Diaqnostlaşdırma altsisteminin və alət təminatı idarə sisteminin texniki tapşırıqında ilkin məlumatlar kimi aşağıdakıları göstərmək lazımdır: altsistemin funksiyasını, istifadə olunan alətin çeşidini, alətin davamlığı üzrə normativ məlumatları, alətlərin hərəkətinin mümkün marşrutları, altsistemdə mübahisəli məsələlərin həlli, modullaşdırılmış məsələlərdə informasiya ölçülərini təyin edən altsistemin parametrlərini, başqa altsistemlərlə əlaqədə olan şərtləri. Bundan başqa, texniki tapşırıqda altsistemin dəqiq funksiyasını məhdudlaşdırmaq və altsistemlər arasında əlaqələr parametrlərini şərtləndirmək lazımdır. Texniki tapşırıq alqoritmlərin işlənilməsi və alət təminatının idarə altsistemi proqramı üçün əsasdır.

İstehsal sahələrinin alət təminatı prosesinin modelini qurmaq üçün ilk növbədə alətin kəsmə qabiliyyətini qiymət-

ləndirmək məsələsini həll etmək lazımdır. Alətin kəsmə qabiliyyətini qiymətləndirmək üçün üç üsul mövjudur: formalaşma prosesində enerji parametrlərin ölçülməsi; alətin davamlığı periodunun qabaqjadan verilməsi və statistik məlumatlar əsasında alətin faktiki işləməsi məsələsinin aydınlaşdırılması, yeyilmənin bilavasitə ölçülməsi.

Formalaşma prosesində kəsij i alətin kəsmə qabiliyyətini xəbərverijilərdən istifadə etməklə, baş hərəkət intiqalı jərəyanının güj ünü ölçməklə qiymətləndirmək olar.

Alətin dəyişdirilməsi vaxtını öyrənərkən əvvəldən aparılmış bəzi statistik göstərijilərdən istifadə etmək lazımdır. Burada alətin vaxtdan asılı olaraq yeyilmə qanunauyğunluğu təyin edilir.

Alətin yeyilməsini bilavasitə iş yerində, yaxud xüsusi nəzarət sahələrində təyin etmək olar. Alətin yeyilməsinə nəzarəti texnoloji avadanlıqda apardıqda induktiv, lazer, yaxud infraqırmızı xəbərverijilərdən istifadə etmək lazım gəlir.

Alət təminatı sisteminin (ATS) proqram təminatını işləyərkən onun dörd rəđmi nəzərdə tutulub: işəsalma, işçi, sızlama, planlı dayanmalar. ATS idarə altsisteminin vəziyyəti hər an istehsal prosesini idarə edən displeyin ekranında əks olunur.

İş növbəsinin sonunda proqramla idarə olunan sistem planlı dayanma rəđində işləyir. Bu rəđimdə sistem alət vasitəsilə dəzqaha o vaxta kimi xidmət edir ki, dəzqahın planlı dayanması baş verməsin. Alət təminatı sistemilə işləyən dəzqah öz işini dayandırarkən, alətlərin verilməsi dayanır və alət sistemdən çıxardılır və dəzqah dayanmağa hazırlaşır və bütün qurğular ilkin vəziyyətə qaydır. Bu andan işi yenidən bərpa etmək üçün bütün informasiya EHM yaddaşından verilir.

Axın və qeyri-axın istehsalında metroloji xidmət məsələləri bir-birinə çox oxşardır. Burada hissəni zay məhsula çevirən amillər iki qrupa bölünür. Birinji qrupa tərtibatın

baza elementlərinin və dəzqahın elementlərinin yeyilməsi aiddir. Bu emal olunan səthlərin həndəsi formasına və səthlərin qarşılıqlı yerləşmə dəqiqliyinə təsir edir. Onların yeyilməsi yavaş getdiyindən nəzarəti tez-tez aparmağın mənası olmur. Nəzarəti həftədə bir dəfə aparmaq kifayət etdiyindən onu avtomatlaşdırmaq məqsədəuyğun deyildir. İkinci qrupa alətin ölçü yeyilməsi, həmçinin, təsadüfi amillər aiddir (pəstahların bərkidilmə xətaları, bərkliyin dəyişilməsi, kəsmə dərinliyi, dəzqah-tərtibat-alət-pəstah texnoloji sistemin sərtliyi və s.). Bu amillər tez dəyişəndir və onların dəqiqliyə təsirini azaltmaq üçün müxtəlif avtomatlaşdırma vasitələrindən istifadə edilməsi tələb olunur.

Konkret istehsalın imkanlarından və şəraitindən asılı olaraq, məmulun keyfiyyətinə nəzarət sisteminin idarəsi və diaqnoslaşdırma altsisteminin işlənilməsində üç idarə proqramı yaradırlar:

1. Texnoloji avadanlığın işçi zonasında aktiv nəzarət proqramı əməliyyatların avtomatik, adaptiv, təkrar sazılma, yaxud texnoloji proseslərin rədləri idarəsini təmin edir.

2. Məmulun keyfiyyətinin statistik nəzarət proqramı dəstəyə, yaxud məmulun dəstəsindən seçilmiş ayrı-ayrı hissələrin parametrlərinə nəzarəti, nəzarətin nəticəsi üzrə texnoloji avadanlığın idarəsi səviyyəsini təmin edir.

3. Qəbul nəzarəti proqramının iki variantı mövjudur: tam və seçmə nəzarəti. Birinci variantda proqrama məmulun yararlığı haqqında sertifikat verməklə əsas parametrlərin avtomatik, ikinci variantda dəstə ilə hazırlanan məmulların keyfiyyəti haqqında bütün nəzarət əməliyyatlarından informasiya toplamağı və nəzarətin tezliyini təyin etməyi nəzərdə tutur. Növbəti dəstənin nəzarətində əvvəlki dəstənin nəzarətinin nəticəsinə görə nəzarət həjmi korrektə olunur. Nəticədə üç nəzarət rədlindən biri seçilir: güj ləndirilmiş, normativ, zəifləmiş.

Nəzarət yoxlama məntəqəsinin (NYM) işi aşağıdakı ki-

mi təşkil oluna bilər:

- bilavasitə NYM ölçmə vasitələrinin yoxlanılması;
- nümunə vasitələrinin işçi yerinə çatdırma yolu ilə işçi yerində yoxlama, başqa sözlə hərəkət edən yoxlama məntəqəsinin yaradılması;

- yoxlama sistemə daxil olunmuş vasitələrin köməyi ilə yoxlamaları müəyyən intervalla, imkanverici proqramla idarə etmək və yoxlamanın nəticəsinə görə avtomatik düzəliş aparmaq, rabitə kanalı üzrə məsafədən yoxlama, o cümlədən, etalon siqnalının ölçmə vasitəsi olaraq işçi yerinə gətirilməsi və onun istifadəsi;

Avadanlığın vəziyyətinin qiymətləndirilməsi çox vaxt avtotitrəmə və səskeçirtmə proseslərinin əsasında həll olunur. Bütün qeyd olunan funksiyalar diaqnostika altsisteminin idarəedici modelinə və mexaniki-yığıma istehsalının təmir sistemi xidmətinə daxil edilməlidir.

Mexaniki-yığıma istehsalı diaqnostlaşdırma altsistemi və texniki xidmət idarəsi yonqarın kənarlaşdırılması və emalı altsisteminə, soyuducu-yağlayıcı mayelərin paylanmasına, elektrik enerjisinin və sıxılmış havanın verilməsinə həmişə nəzarət etməlidir. Göstərilən altsistemlərin işi haqqında informasiya EHM və terminala daxil olur, sonra o yenidən məlum alqoritmlər üzrə işlənir və altsistemin vəziyyəti təmin edilir.

Əmək mühafizəsi sisteminin diaqnostlaşdırma və idarə altsisteminin işi xəbərvericilərin test yoxlamasında toplanır, nəticədə xidmət işçisinin fəaliyyətinin təhlükəsizliyinə və müxtəlif blokirovka qurğularına nəzarət edilir.

### **15.5. İstehsalın texnoloji hazırlığı altsistemi**

Qeyri-axın istehsalının avtomatlaşdırılması texnoloji proseslərin layihələndirilməsinə yenidən baxılmasını tələb edir. Proqramlı nəzarətçilərlə avadanlığın istifadəsində istehsalın texnoloji hazırlığı bütün məntiqi və hesabı elementlərinin dəqiq işləməsini vacib bilir.

Qeyri-axın istehsalının texnoloji hazırlığının əsas məqsədi məmulun buraxılış proqramının dəyişməsində onun çevik olmasının təminindən, verilən müddətdə və tələb olunan keyfiyyətdə məmulun hazırlanmasının istehsal prosesinin yüksək səmərəliyindən ibarətdir.

İstehsalın texnoloji hazırlığı məsələləri aşağıdakı funksiyalara bölünür: konstruksiyanın texnolojiyinin təmini; texnoloji proseslərin layihələndirilməsi; texnoloji təchizatın layihələndirilməsi və hazırlanması, pəstahların hazırlanması və avadanlıq üçün idarəedici proqramın işlənilməsi.

Qeyri axın istehsalının texnoloji hazırlığın məsələləri texnoloji-konstruktor həllərin ardıcılığı sayəsində, standartlaşdırma, texnoloji-konstruktiv əlamətlərinə görə məmulların təsnifatını xeyli asanlaşdırır. Bu texnoloji hazırlıq müddətini xeyli azaldır və texnoloji ixtisaslaşma üçün şərait yaradır. Texnoloji hazırlıq məsələlərinin qeyri-axın avtomatlaşdırılmış istehsalında həlli EHM tətbiqi olmadan proqramlaşdırılmış nəzarətçilər istifadə olunan avadanlıqda mümkün deyildir.

İstehsalın texnoloji hazırlığının avtomatlaşdırılması yeni funksiyaların ortalığa çıxmasına gətirib çıxarır, ya da əvvəl mövcud olan funksiyalarla sərbəst qiymətlər əldə edilir.

İnformasiya xidməti sistemi texnoloqun, operatorun və proqram sisteminin informasiyasının təmin olunması üçün istehsalın texnoloji avtomatik hazırlıq sistemi (İTAHS) və istehsal prosesində iştirak edən proqram sistemlərinin təşkili üçün, texniki sənədlərin formalaşması operatorla və proqram sistemi arasında əlverişli əlaqələrin təşkilinə xidmət edir.

İstehsalın texnoloji hazırlığının proqram sistemləri, avtomatlaşdırılmış layihələndirmə və sazlama sistemi texnoloji məsələlərin həllinin düzgün aparılması hesabına əmək tutumunun azalmasına imkan yaradır və İTAHS adaptivliyini təmin edir. Qalan sistemlər istehsalın texnoloji hazırlığının ənənəvi analoji funksiyalarını yerinə yetirir.

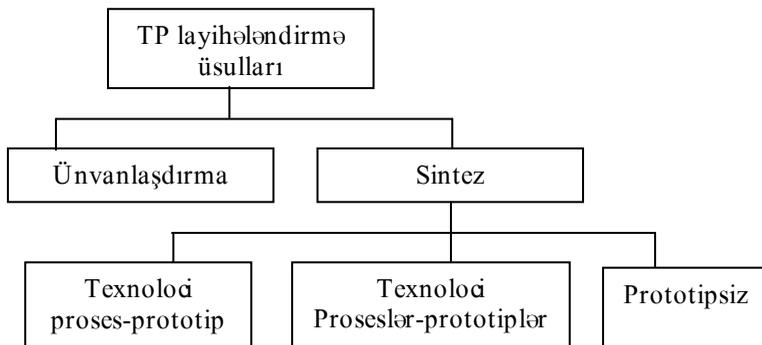
Texnoloji proseslərin layihələndirilməsində ümumi və istisna təşkil edilən məsələlər ortalığa çıxır. Ümumi məsələ bir optimallıq meyarı yaxud onların toplusu olan optimal texnoloji proseslərin işlənilməsindən ibarətdir. İstisna məsələlərinə texnoloji proseslərin etibarlılığının proqnozlaşdırılması, material sərfinin azaldılması, ədədi vaxt üzrə əməliyyatların sinxronluğu, kəsiji alətlərin davamlılığının artırılması, məmulun hazırlanmasında minimal nəqliyyat hərəkətləri, maksimal məmul buraxılışı və s. aiddir.

Təqribi layihələndirmə prosesi üç mərhələyə bölünür: marşrut və əməliyyat texnologiyasının layihələndirilməsi və idarə proqramı.

Texnoloji proseslərin layihələndirilməsini müxtəlif üsullara həyata keçirmək olar. Şəkil 15.1-də göstərilən layihələndirmə üsullarının çətinliyi soldan sağa artır.

Texnoloji ünvanlama unifikasiya prinsipinə əsaslanmışdır, burada qrup və tipik proseslərin istehsalatda tətbiqi mümkün ola bilər. Bu və başqa texnoloji prosesdə mümkün ünvanlanma yaxud onun elementləri: gedişləri, keçidləri, əməliyyatları məmulun hazırlanmasında ola bilsin istifadə olunmasın, çünki onlar unifikasiya olunmuş texnoloji proseslərdə nəzərə alınmayıblar.

Sintez üsulu fərdi, tipik və qrup texnoloji proseslərin layihələndirilməsində istifadə olunur. Bu üsulun həyata keçirilməsində sintez strukturun bir və biz neçə mərhələləri lazımdır. Avtomatik formalaşmanı və strukturun qiymətləndirilməsini əgər hər hansı məqsədlə həyata keçirmək mümkün deyilsə, onda layihələndirməyə texnoloq jəlb olunur. Texnoloq hesablama sistemlə dialoq rejimində işləyir. Texnoloji prosesin layihələndirilməsini asanlaşdırmaq üçün texnoloji proses – prototipindən yaxud bir neçə texnoloji proseslərin – prototiplərindən istifadə etmək olar.



*Şəkil 15.1. Texnoloji proseslərin avtomatik layihələndirmə sxemi*

Prototipdə birlikdə sintez üsulu ünvanlaşdırma üsulundan aşağıdakılarla fərqlənir. Birinci seçilən prototiplər texnoloji prosesin (əməliyyatın, keçidlərin, gedişlərin) bütün elementlərinin tərkində olmur. Ona görə də prototipin texnoloji prosesi ilə məmulun texnoloji prosesi bir-birindən fərqlənir. İkincisi isə məmulun hazırlanması üçün texnoloji prosesin layihələndirilməsində onun strukturunu sintez etmək lazım gəlir. Bu texnoloji vasitəsilə yerinə yetirilir (ən aşağı avtomatlaşdırma səviyyəsi), yaxud hesablama sistemilə (ən yüksək avtomatlaşdırma dərəcəsi) aparılır. Üçüncü, bazasında yalnız qrup, tipik həmçinin fərdi texnoloji proseslər haqqında məlumatlar saxlanılır.

Fərdi, tipik və qrup texnoloji proseslər layihələndirilərkən bu üsul ilə texnoloji layihələndirmə istehsalatda toplanmış təcrübədən maksimum istifadə etməyə imkan verir.

Texnoloji prosesin layihələndirilməsilə məmulun paralel hazırlanması üçün lazım gələn texnoloji təchizat işlənir. Qeyri axın istehsalında unifikasiya olunmuş dəzgah tərtibatlarından istifadə edilir, belə tərtibatlar məmulun hazırlanma dəqiqliyini təmin etməklə bərabər sadə sazlayıcı elementlə geniş çeşidli hissələrin bərkidilməsinə imkan verir. Texnoloji təchizatın layihələndirilməsində aşağıdakı

ardıj ıllıqdan istifadə edilir: təj hizatın xidməti təyinatı formalaşdırılır və konstruksiyanın prinsipial sxemi seçilir, dəqiqlik və qüvvə hesabı aparılır.

İstehsalın hazırlıq mərhələsində əsas və köməkçi avadanlıq üçün işlənmiş texnolođ proseslərin əsasında mexaniki yığıma istehsalının idarə proqramı işlənir.

### **15.6. Operativ-istehsalın planlaşdırılması altsistemi**

Operativ-istehsal planlaşdırılması avadanlığın fasiləsiz yüklənməsində məmulun müntəzəm buraxılmasının təmin edilməsi məqsədilə iş vaxtının tam istifadə olunmasını, istehsal tsiklinin qısaldılmasını və sifarişçilərin tələbinin ödənilməsini həyata keçirir.

Operativ-istehsal planlaşdırılması istehsalın hazırlığı və material-texniki təj hizat mərhələsindən məmulun mexaniki-yığıma sexindən çıxmasına qədər onun hazırlanmasının bütün tsikllərini əhatə edir [5].

İstehsalın tipindən və təşkili üsullarından asılı olaraq operativ-istehsal planlaşdırılması sisteminin müxtəlif variantları istifadə edilir. Ən səj iyyəviləri aşağıdakılardır:

a) birbaşa tsikl qrafiklərinin hazırlanması və hər sifarişin başqa sifarişə uyğun yerinə yetirilməsi. Burada, qrafiklərin hazırlanmasına göstərişlər verilir, belə sistemin fərdi və kiçik seriyalı istehsalda tətbiqinin müəyyən üstünlüyü vardır;

b) hər əvvəl gələn mərhələ işin qabaqlanması ilə yerinə yetirilməsi əsasında qabaqlama üzrə qurulan seriyalıq, istehsal tsiklinin uyğun hissəsi müddətinə bərabər sonrakı vaxtın uzunluğu ilə müqayisə olunur. Bu sistemin seriyalı istehsalda tətbiqi üstünlük gətirir, burada məmulun çeşidinin nisbi dayanıqlı olması əsas şərtlərdən biridir;

j) anbarın planlaşdırılması; bu sistem yarımfabrikatların anbar ehtiyatlarının yığılması prinsipinə əsaslanmışdır, hansı ki, istehsalın axırınjı mərhələsində onlarla qidalanma bərabər təmin olunur və təyin olunmuş dəstələrlə yarımfabrikatların hazırlanması ehtiyatların yerinə yetirilməsi ilə həyata keçirilir. Belə sistem seriyalı

istehsal şəraitində tətbiq olunur, əsasən müxtəlif məmul növləri hazırlanmasında istifadə edilən unifikasiya olunmuş yarımfabrikatların hazırlanmasının təşkili üçün lazım gəlir;

e) tsikli komplekt üzrə; yarımfabrikatların istehsalı tsiklin uzunluğundan asılı olaraq onların qruplaşmasını, istehsalın növbəti mərhələsinə verilməsi vaxtını, ehtimal texnoloji marşrut sxemlərini müəyyənləşdirir. Bu şərait yarımfabrikatların hər növündə istehsal proseslərinin müxtəlif mərhələlərində onun aparılması vaxtını təyin edir. Belə sistem orta və iriseriyalı istehsala məmulun çeşidinin dayanıqlı və təkrar olmasında geniş tətbiq olunur;

d) kompletləşdirmə sıraları üzrə; bu sistem əvvəlkindən onunla fərqlənir ki, onun istifadəsində yarımfabrikatlar məmulun hazırlanmasına daxil olmasından asılı olaraq qruplaşdırılır;

ç) yarımfabrikatın hazırlanması müddətindən asılı olaraq, istehsalın müxtəlif mərhələləri üzrə təqvim vaxtından komplektin hərəkətinin qabaqlaması vaxtı təyin edilir. Burada istehsalın tsikli böyükdür. Bu sistemin istifadəsi iriseriyalı istehsalda məhdud çeşidlərlə hazırlanan məmullar üçün əlverişlidir;

h) artıq məmul üzrə; burada hər yarımfabrikatlar növünə görə hər istehsal mərhələsi üçün məmulun sayı normativ üzrə təyin edilir və bu normativ daimi saxlanılır. Belə sistem kütləvi istehsalda və ona yaxın olan iri seriyalı istehsalda da öz tətbiqini tapır;

ç) fasiləli dəstə; növbəli istehsal mərhələsi ritmində istifadə olunan dəstə yarımfabrikatların hazırlanması daimi jədvəldə göstərilən ardıcılıqla yerinə yetirir. Bu sistem axın istehsalında istifadə olunur.

k) buraxılış ritmi üzrə; burada istehsalın bütün mərhələlərində yarımfabrikatların hazırlanması məmulun buraxılış ritminə uyğunlaşdırılır. Bu sistem istehsalın bütün mərhələlərində, daimi təşkilat şəraitdə səmərəlidir.

Axın istehsalı sexlərində istehsal məmulu növlərini sahələr üzrə daimi bölüşdürmədə və çətin təyin olunmuş dəyişilməz ritmlə proqram saat, növbə, həftə (yaxud dekada) və ay

ərzində hər sahədəki ritmə uyğun təyin olunur.

Sexlərə və sahələrə operativ tapşırıqla illik planın uyğun hissəsi təkrar verilmir. Onlar istehsalın jəri gedişindən asılı olaraq müəyyənləşdirirlər.

Növbə ərzində buraxılan bərabər miqdarda məmulla satlıq buraxılışın axın istehsalında təyin edilməsi geniş tətbiqini tapmışdır. Operativ-istehsal planlaşdırılmasının təyini qeyri-axın istehsalında xeyli mürəkkəbdir. Burada, istehsalının gedişinin jəri vəziyyətini nəzərə almaqla növbə-gün planının hesabı aparılır. Bunun əsasında kəsiji alətin kompletləşməsi aparılır və texnoloji tərtibatın yığılması üçün tapşırıq verilir.

Hesablama altsistemi funksiyası növbəti amilin qeydə alınmasından ibarətdir: istehsal prosesinin fiziki gedişindən, müxtəlif resursların istifadə olunması faizindən və buraxılan məmulların keyfiyyətindən. Göstərilən funksiyaları sistem belə həll edir:

1) Texnoloji tərtibatların hazırlanmış komplekslərinin hesaba alınması ilə;

2) Hazırlanmış alətlərin hesaba alınması ilə;

3) Yarımfabrikatların əməliyyatlardan keçməsinin hesaba alınması ilə;

4) Növbə tapşırıqlarının yerinə yetirilməsinin və hazır məmulların miqdarı və dəzgahların boşdayanmaları haqqında ayrı-ayrı sahələrdən yığılan məlumatların toplanması və onların hesaba alınması ilə;

5) İstehsal işçilərinə tapşırıqların verilməsilə: anbar operatoruna; yükləmə stansiyalarına, həmçinin alət hazırlığı sahələrinə;

6) EHM daxil olan siqnalların funksiyasının dəyişdirilməsilə və onların jəri vəziyyəti haqqında hesablamanın aparılması ilə;

7) Anbarın vəziyyəti ilə: hazırlanan məmulun vəziyyəti ilə; alət komplektinin olması və ondan istifadəsilə; yığılmış texnoloji tərtibat, həmçinin, gün, ay ərzində dəzgahların boşdayanmaları və onun səbəblərilə; istehsalın gün ərzində vəziyyətilə, hər bir dəzgah vahidi üzrə boşdayanmaların jə-

miə (sahə üzrə, bütövlüklə) ilə;

8) Anbarın formalaşma modeli ilə;

9) Avadanlığın vəziyyəti və formalaşma modeli ilə;

10) Yükləmə-boşaltma stansiyasının vəziyyəti və formalaşma modeli ilə;

11) İTHİS aşağı səviyyəsinin informasiya mübadiləsilə anbarın operatoruna komandanın verilməsi, avadanlıqdan signalın qəbulu ilə idarəedici proqramın işlənməsi və bundan sonra hazırlama əməliyyatının növü haqqında nəqliyyat sisteminə məlumatın çatdırılması, yarımfabrikatların marşrutunun idarə sistemilə, dəst hissələrin hazırlanmasının qurtarması haqqında texnoloji avadanlığın idarə altsisteminə xəbər verilməsi;

12) Növbə-gün tapşırıqları məlumatları əsasında texnoloji avadanlıqların yüklənməsi haqqında operativ planlaşdırma yolu ilə altsistemlərə informasiyasının verilməsi;

13) Yarımfabrikatların əməliyyatlardan keçməsinin hesaba alınması, toplayıcılarda, sahələrdə yarımfabrikatların və zay məhsulu da nəzərə almaqla hər əməliyyat üzrə hazırlamanı keçən onların sayını təyin etməklə, hər yarımfabrikat üzrə məlumatların başqa idarə altsistemlərin yaxud operatorun sorğusu əsasında verilməsi, aparılan əməliyyatların, yararlı və zay məmulların sayının təyini.

İstehsal sisteminin fəaliyyəti haqqında bütün yığılmış sistemə statistik məlumatlar müəyyən tələb olunan vaxtda hesablama altsistemindən dispetçer altsisteminə daxil olur. Hesablama altsistemi istehsalın real gedishinə və planlaşdırma arasında meyllənmələrin aradan qaldırılmasına yönəldilmiş operativ həllər qəbul edir.

### **15.7. İstehsal prosesinin proqram təminatı**

Avtomatlaşdırılmış rejimdə istehsalat sisteminin işi üçün texniki vasitələri toplamaq, informasiyanın ötürülməsini və emalını seçmək, həmçinin avadanlığın idarəsi üçün proqram təminatı işləmək lazımdır. Proqram təminatı tərkibinə real vaxtın əməliyyat sistemi, proqramlaşdırma sistemi

və yüksək səviyyədən ola bilən, baza məlumatları ilə idarə sistemi daxildir.

İstehsal prosesinin proqram təminatı əsas üç komponentdən ibarətdir: ümumi, ümumi sosial və xüsusi proqram.

Ümumi proqram təminatı hesablama maşınına verilən standart riyazi təminatdır. Buna əməliyyat sistemi, baza məlumatları ilə idarə olunan sistem və lokal şəbəkənin proqram təminatı daxil olur.

Ümumi proqram təminatı mini – EHM səviyyəsində proqram təminatından, mikro – EHM səviyyəsində proqram təminatından, konkret istehsal tapşırığının xüsusiyyətlərindən asılı olmayan proqram təminatından ibarətdir.

Xüsusi proqram təminatı məqsədli tətbiqi proqramlardan təşkil olunub, adətən, sadə modullar şəklində reallaşır, bunlardan hər biri bir funksiyanı yerinə yetirir.

Ümumi və xüsusi proqram təminatı aşağı səviyyələrə tabe olmaq prinsipi üzrə qurulur və ən azı iki səviyyəsi – mini – EHM və mikro – EHM səviyyələri vardır.

Avadanlığın işini idarə etmək üçün proqram təminatının işlənməsinə texniki tapşırıq tərtib edərkən, aşağıdakılar göstərməlidir: koordinatların sayı və onların işarəsi, intiqalın növü, buraxıla bilən yerdəyişmə, sürət və təjil, xəbərverijilərin tipi və xarakteristikası, həmçinin interpolyasiya tipi. Həm avtomatik, eləcə də əl ilə idarə rədmində (operatorun pultundan) avadanlığın iş rədimi izahını tərtib etmək lazımdır. İnteqrallama informasiya şəraitində EHM yuxarı səviyyəsindən informasiyanın mübadiləsi rədimini vermək tələb olunur. EHM və avadanlığın bütün rəqəmli (diskret) siqnaqlarının mübadiləsi hesaba alınır.

Mexaniki-yığma sexinin idarə sistemi ən əvvəl öz tərkibinə aşağıdakı texniki vasitələri daxil edir: hesablama sistemini, informasiya sistemini, telefon sistemini, radio şəbəkəsini, informasiyanı göstərmək üçün tablunu, məlumatların daxil olması pultunu, avadanlığın avtomatik sisteminin proqramlaşmış nəzarətçilər kompleksini, daxili və xarici kəbellər və kabel xətləri kompleksini.

Operatorun informasiyanı əks etdirən işıqlanma tablosu istehsal sahələrində yerləşdirilən signal şkafları ilə şəbəkə vasitəsilə əlaqədədir. İstehsal sahələrində avadanlığın yararsızlığı, işçi yerləri (mövqeləri), əməliyyatlararası toplayıcılar, anbarın gözjuüklərinin yüklənməsi, xidmət işçilərinin olması, avadanlıq, sahələrin giriş və çıxışlarının yüklənməsi haqqında siqnalların verilməsi nəzərdə tutulur. Beləliklə, operator hesablama texnikasının işdən çıxması halında, istehsal proseslərini əl ilə idarə etmək imkanı mövjuüddür.

Hesablama şəbəkəsi təşkili onun hesablama texnologiyasından və EHM-in qarşılıqlı əlaqə sxemindən əhəmiyyətli dərjədə asılıdır.

İdarə sisteminin qurulmasında üç toplayıcıdan geniş istifadə olunur: 1) ulduz-bütün EHM mərkəzi EHM informasiya mübadiləsində olur; 2) həlqə-xəbərlər ardıcıl olaraq bir qovşaqdan başqasına ötürülür; 3) şin-mənbədən xəbər eyni vaxtda bütün qalan EHM-ə iki istiqamətdə verilir.

İstehsalın idarəsi üçün texniki vasitələrin tipi bunlardır: prosessorlar, informasiyanı hazırlayan qurğu, informasiyanın giriş və çıxış qurğusu, xarici toplayıcılar, informasiyanın yığılması, ötürülməsi və çoxaldılması qurğusu (informasiyanın çevrilməsi vaxtından asılı olaraq seçilir), qurğunun tutumu, gözjuüklərin dərjələnməsi, hesablama, ünvanlama, informasiyanın həqiqətə uyğunluğu və istismar etibarlılığı sistemləri.

Texniki vasitələr onların texniki xarakteristikalarına verilən tələblər yolu ilə seçilir. Texniki vasitələr istehsalın hazırlığı və idarəsi məsələlərini həll edir və bu vasitələrin seçilməsi onların xarakteristikalarından asılı olaraq sənayenin buraxdığı perspektiv texniki vasitələr, həmçinin, istehsalatda olan texniki vasitələr nəzərə alınmaqla (istehsalın tamamilə yeniləşdirilməsi və yenidən qurulması halında) yerinə yetirilir. İstehsal vasitələrinin son seçilməsi xərjlərin minimum olması daxilində aparılır.

İnformasiya axınlarının sxemlərindən istifadə etməklə, istehsalın informasiya güjünün hesablanması əsasında he-

sablama vasitələrini seçirlər. Hesablama vasitələri kimi mikro-EHM səviyyəsi üçün «Elektronika-60» onunla proqram əlaqəsi olan EHM, mini-EHM səviyyəsi üçün (UVK) SM EHM və ASVT-M idarəediji hesablama kompleksləri, aqreqat modullarından tərtib etmə sistemi, proqram əlaqəli və onunla birlikdə EHM istifadə edilir.

Baza idarə sistemi kimi UVK SM-4-lə reallaşan «Kvant-M» komplekslərindən istifadə etmək olar.

Sex idarəediji kompleksin tutduğu sahə adətən 30m<sup>2</sup> qəbul edilir.

### **Yoxlama suallar**

1. İstehsalın idarə və hazırlıq sistemində hansı məsələlər həll olunur?
2. İstehsalın idarə sisteminin layihələndirilməsində əsas istiqamətləri sayın.
3. İnformasiya axınları sxemində nə göstərilir?
4. İdarə sisteminin qurulması sxemini söyləyin.
5. Texnoloji avadanlığın texniki diaqnostlaşdırma sisteminin hansı funksiyaları vardır?
6. Əsas və köməkçi bölmələrin idarə olunmasının layihələndirilməsində ilkin məlumatlarda nələr göstərilir?
7. İstehsalın texnoloji hazırlığı sistemində hansı məsələlər həll olunur?
8. Operativ-istehsal planlaşdırılmasının siz hansı məsələlərini bilirsiniz?
9. Hesabaalma altsisteminin hansı funksiyaları vardır?
10. Proqram təminatının işlənməsində texniki tapşırığın tərkibinə hansı məlumatlar daxildir?
11. Mexaniki-yığıma istehsalının idarə sistemi öz tərkibinə hansı texniki vasitələri daxil edir?

## 16. Mexaniki-yığma sexlərinin renovasiyasında tərtibmə-planlaşdırma məsələlərinin həlli

### 16.1. Binanın tərtibmə planının işlənilməsi

Mexaniki-yığma sexlərinin tərtibmə planının işlənilməsi üçün sexə daxil olan bütün bölmələrin yerləşməsi məsələlərini, bölmələr arasındakı texnoloji əlaqələri və inşaat texnikası tələblərini hesaba almaqla sahələrin ən rəşional qarşılıqlı vəziyyətini təmin edən binanın əsas ilkin parametrlərini həll etmək lazımdır.

Mexaniki-yığma sexlərini yerləşdirmək üçün ən geniş yayılmış konstruksiya bir mərtəbəli çox aşırımlı düzbucaqlı formalı binadır. Bu beton əsaslı döşəmədən, sexin aşırımını təşkil edən sütunlar sistemilə saxlanılan jatıdan ibarətdir. Sütunlar inşaat və ferma çatıları ilə birləşdirilir və üzərilərinə sexin damı qoyulur.

Belə binaların əsas ölçüləri bunlardır:

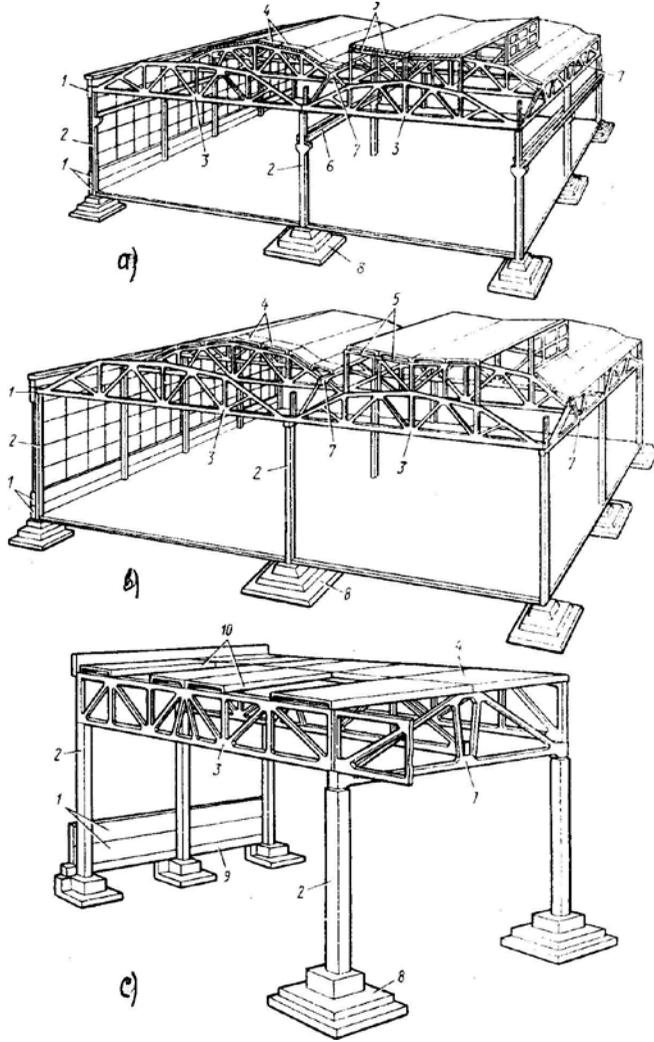
L-aşırımın eni (sütunların uzununa oxları arasındakı məsafə);

Ş-sütunların addımı (sütunların eninə oxları arasındakı məsafə);

H-döşəmədən yükdaşıyıcısı örtüyü konstruksiyasının aşağı hissəsinə qədər olan məsafədir.

Çox hallarda bir mərtəbəli sənaye binalarının bir-birindən sütunlar sırası ilə ayrılan paralel aşırımları vardır.

Şəkil 16.1-də tam karkasla bir mərtəbəli istehsal binasının aşırımlarının konstruktiv sxemi göstərilmişdir. Karkas sütunlardan 2, çatılardan 3 və çatıaltlıqlardan 7, fermalardan, kranaltı tirlərdən 6 və örtüyün lövhələrindən 4 təşkil olunub. Sütunlar özüllərdə yerləşirlər.



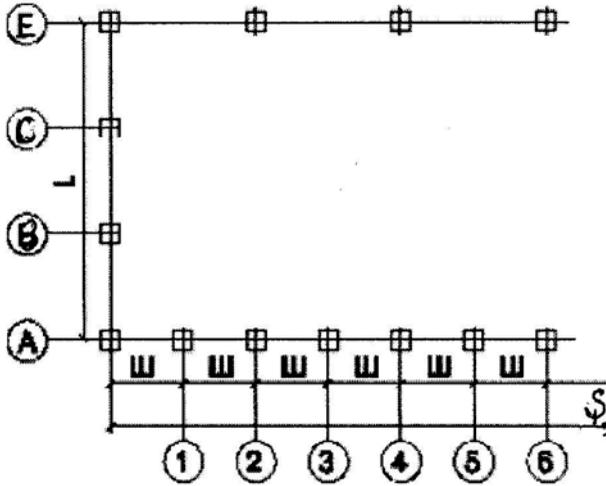
Şəkil 16.1. Bir mərtəbəli istehsalat binalarının aşırımlarının konstruktiv sxemləri: a-kran aşırımları; b-kransız aşırımlar; j-kransız aşırımlar, 1-divarların paneli; 2-sütunlar; 3-çatı fermaları; 4-örtük lövhələri; 5-fanarın polad çərçivəsi; 6-kranaltı tiri; 7-çatıaltı ferma; 8-özül; 9-özül tiri; 10-işıq

### *plafonlarının yeri.*

Binanın planda əsas ölçüləri onun planının hündürlüyü əsasını təşkil edən oxlararası ölçülərdir. Aşırımın uzununa boyunca gedən oxlarına uzununa oxlar deyilir və həriflərlə işarə olunurlar. Aşırımları kəsən oxlar eninə oxlar adlanır və rəqəmlərlə işarə olunurlar (şəkil 16.2).

Oxların işarələri dairəvi iklərdə göstərilir.

Sütunlar toru və aşırımların hündürlüyü texnoloji proses və istehsalın yerləşməsi üzrə təyin edilir.



*Şəkil 16.2. Sütunlar toru*

Binaların konstruktiv sxemləri üçün daxili sütunun addımı 12 m, binanın perimetri üzrə yerləşən sütunların addımı isə 6, yaxud, 12 m qəbul edilir. Unifikasiya olunmuş aşırımların ölçüləri və yükqaldırma vasitələrinin yükqaldırma qabiliyyəti jədvəl 16.1-də verilmişdir.

### 16.1. Unifikasiya olunmuş aşırımların ölçüləri və yükqaldırma-nəqliyyat vasitələrinin yükqaldırma qabiliyyəti

Aşırımın eni, m	Fermanın aşağı hissəsinə qədər sexin hündürlüyü, m	Kran relsinin başlığında xəttdə qədər hündürlük, m	Yükqaldırma nəqliyyat vasitəsi			
			Kranın tipi	Yükqaldırma qabiliyyəti, t		
18 24 30	6,0; 7,2; 8,4 7,2; 8,4 7,2; 8,4	6,15 6,95 8,16	Asma	0,25; 5,0		
18 24	8,4; 9,6 10,8	6,15; 6,95 8,16			Körpülü elektrik	10; 20/5 30/5
18 24 30	12, 6;14,4	9,65; 11,45			həmçinin	10; 20/5 30/5
30 36	16,2; 18,0	12,65; 14,45 12,0; 13,8	-	30/5		
30 36	16,2; 18,0 19,8	12,65; 14,45 12,0; 13,8	-	30/5 50/10		
30 36	16,2; 18,0 19,8	12,0; 13,8	-	100/20		
30 36	19,8	11,2; 13,0 14,8	-	150/30		

Sexlər üçün binanın tipi, konstruksiyası və ölçüləri aşağıdakı amillərdən asılı olaraq seçilir:

- a) istehsal obyektinin adından;
- b) istehsal obyektinin xarakterindən və ölçülərindən, hazırlanan məmulun həjmindən, texnoloji prosesin xarakterindən, istifadə edilən avadanlığın tipindən;
- j) kranların və nəqliyyat qurğularının tiplərindən, ölçülərindən və yükqaldırma qabiliyyətindən;
- e) işıqlandırma, qızdırıcı və ventilyasiya sisteminə qoyulan tələblərdən;
- d) atmosfer çöküntülərinin təmizlənməsi şəraitindən;
- ç) binanın gələcəkdə genişləndirilməsi imkanlarının hesab alınmasından;
- q) inşaat materialından.

İstehsalat binası bir mərtəbəli və çoxmərtəbəli ola bilər. Maşınqayırma sexlərinin bir mərtəbəli olmasına üstünlük verilir, ona görə ki, burada ağır avadanlıqlardan istifadə edilir, məmul çox vaxt ağır və qabariti böyük olur. Əgər avadanlığın və buraxılan məmulun xarakterinə görə imkan

varsa çoxmərtəbəli binalardan istifadə edilir.

Bir mərtəbəli bina çox hallarda bir neçə aşırımlardan ibarət olur. Belə binaların forması sadə olmalıdır (düzbucaqlı yaxud kvadrat formalı), çünki mürəkkəb formalı binaların tikintisinə xərjlər artıq olur.

Sexlərin ümumi ölçüləri və sahələri avadanlığın və sexin bütün şöbələrini planlaşdırılması əsasında təyin edilir. Binanın ölçüləri aşırımların ölçüləri və sayı üzrə hesablanmalıdır.

Binanın ayrı-ayrı aşırımlarının eni avadanlığın planlaşdırılması və nəqliyyat vasitələrinin növündən və ölçüsündən asılı olaraq təyin edilir.

Sexin aşırımının uzunluğu aşırım boyu ardıcıl yerləşmiş istehsal və köməkçi şöbələrin ölçülərinin jəmilə təyin edilir. Aşırımın uzunluğunu təyin edən əsas ölçü aşırımın uzunluğu boyunca dəzgahların texnoloji xəttinin uzunluğudur.

Sexin aşırımının hündürlüyü hazırlanan məmulların ölçülərindən, avadanlığın qabarit ölçülərindən, körpülü kranların ölçülərindən və konstruksiyasından, həmçinin sanitariyiyə tələblərdən asılı olaraq təyin edilir.

Aşırımın əsas lazımı ölçüləri – (eni, hündürlüyü və sütunların addımı), həmçinin istehsalın həjmi və texnoloji avadanlıqların lazımı sayında verilən istehsal şəraitinə uyğun gələn binanın ümumi eni və uzunluğunu təyin edir.

Körpülü kranları olmayan binanın hündürlüyü aşırımın enindən asılı olaraq aşağıdakı kimi qəbul edilir:

12 m-ə qədər olan aşırımlar üçün – 3,6m; 4,2m; 4,8m; 5,4m; 6,6m

18 və 24 m olan aşırımlar üçün – 5,4m; 6,0m; 7,2m; 8,4m; 9,6m; 10,8m; 12,6m

Yüksək hündürlüklü binaların istifadə edilməsini lazım gəldikdə binanın hündürlüyünü qəbul etmək olar:

12 m-ə qədər olan aşırımlar üçün – aşırımın enini 1,2-yə (hündürlük 10,8m-ə qədər olduqda) və 1,8-ə bölməklə (böyük hündürlüklərdə);

18 m və daha böyük aşırımlar üçün – 1,8-ə bölünən olmalıdır.

Körpülü kranlar olduğu halda binanı hündürlüyü kranların yükqaldırma qabiliyyətindən asılı olmayaraq jədvəl 45-dən [11] seçmək olar.

Orta və kənar sıralar üçün sütunların addımını texniki-iqtisadi göstərijilərdən asılı olaraq 12 m yaxud 6 m götürmək lazımdır. Sütunların addımını 12 m-dən artıq qəbul etdikdə onu 6-ya bölünən götürmək vəjibdir.

Binanın təyinatından, onun ölçülərinin və kran avadanlığının yükqaldırma qabiliyyətindən asılı olaraq istifadə olunan materialının növünə uyğun binanın konstruksiyası metal, dəmir beton və qarışıq ola bilər.

Metal konstruksiya metal sütunlardan və kranaltı yollardan, təşkil olunur. Belə konstruksiyalar böyük aşırımları (30 m) və böyük yükqaldırma qabiliyyətli kranları (30 ton) olan binalar üçün istifadə edilir.

Dəmir-beton konstruksiyalı binalar dəmir beton sütunlarından, onları birləşdirən çərçivələrdən, tirlərdən, binanın kranaltı elementlərindən ibarət olur. Dəmir-beton konstruksiyaları monolit və yığma ola bilərlər.

İstehsal binalarının divarları dəmir betondan ibarət olmalıdır: panellərin hündürlüyü 1,2 m və 1,8 m qəbul edilir. Kərpij hörgüdən binaların ölçüləri kiçik olduqda ( $5000 \text{ m}^3$ -ə qədər) istifadə edilir.

Dəmirbeton sütunlardan, kranatlı tirlərdən, metal fermalardan ibarət olan qarışıq konstruksiyalı binalar isti və soyuq emal sexlərində tətbiq olunur.

2-5 mərtəbə olan binalar, adətən, kiçik və yüngül məmullar istehsalında mexaniki və yığma sexləri üçün istifadə edilir, məsələn, kəsij i və nəzarət alətləri, jihazlar və s. istehsal edən sexlər üçün çox mərtəbəli binaların döşəməsinin faydalı normativ yüklənməsi kiçik və orta ölçülü dəzqahlar üçün  $500$ ;  $1000$ ;  $1500 \text{ kq/m}^2$ -dir. Daha iri sexlər üçün döşəmənin yüklənməsi  $2000 \text{ kq/m}^2$ -dən çox olmamalıdır. Çoxmərtəbəli binaların eni çox da böyük olmur, çünki sexlərin yan tərəfdən işıqlanması pisləşir.

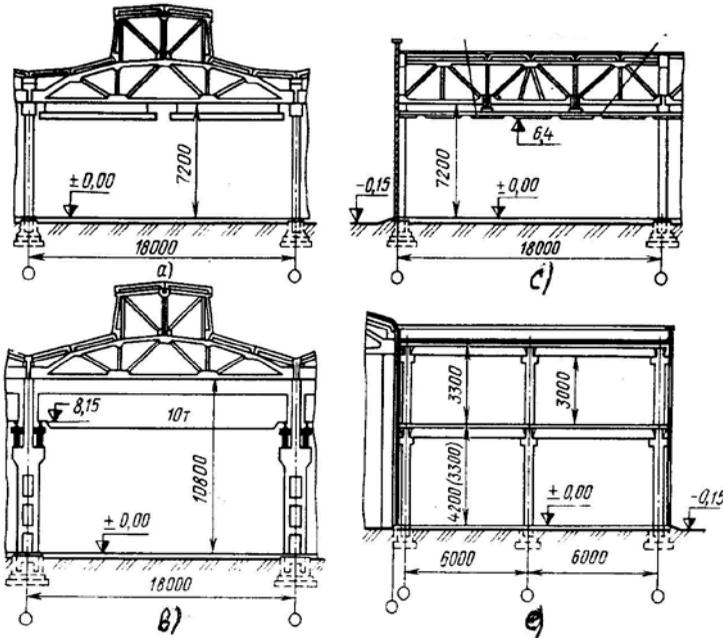
Buna görə çoxmərtəbəli binaların eni 18 m, 24 m, 30 m qəbul edilir. Yuxarı mərtəbələrin hündürlüyü 3,6 m; 4,8 m;

6,0 m, birinci mərtəbə üçün – 7,2 m-ə qədər götürülür.

Çox mərtəbəli binaların ən sadə və əlverişli forması düzbucaqlıdır. Burada adi unifikasiya olunmuş qabaritli sxemlərdən istifadə olunmaq imkanı vardır.

Şəkil 16.3-də istehsalat binasının kranlı və kranlı aşırımlarının, həmçinin istehsal binasının yanında tikilmiş inzibati-məişət binasının eninə kəsikləri verilmişdir. Şəkil 16.3-a-da işıq aerasion fonarı kranlı binanın eninə kəsiyi göstərilmişdir.

İşıq aerasion fonarsız asma tavanlı binalar sabit temperatur təmin olunduqda istifadə olunur (şək. 16.3, b). Burada fermalararası boşluq hava yolları və filterləri üçün havanın kondisiləşmə rolunu oynayır.



Şəkil 16.3. Binaların eninə kəsikləri:

a-ışıq-hava fanarları ilə kranlı bina; b-yastı dam örtüklü və asma tavanlı kranlı bina; c-istehsal binası ilə yanaşı tikilmiş inzibati və məişət binası

16.4 şəkildə VAZ zavodunun baş korpusunun daxili tikintisinin eninə kəsiyi göstərilmişdir. Daxili tikili sexin sərhədləri üzrə aşırımın bütün uzunluğu boyunca yerləşir. Daxili tikintinin eni 36 m və sütunlar toru 12x12m-dir. Daxili tikintinin zirzəmi hissəsində, həmçinin birinci mərtəbənin orta aşırımında sexin enerjisi və ventilyasiya qurğuları yerləşdirilmişdir.

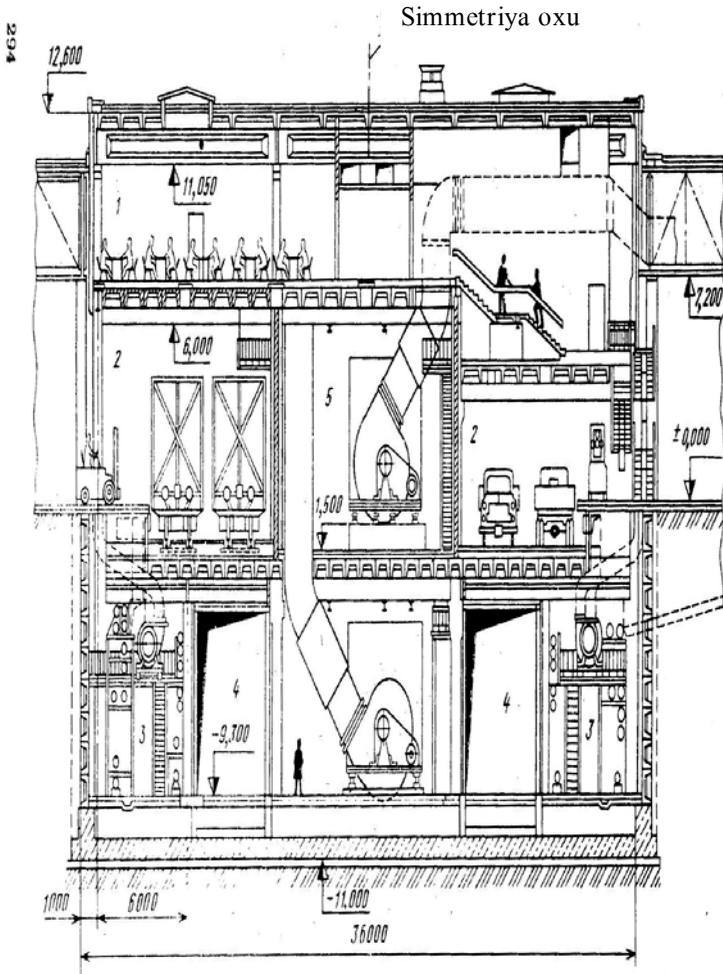
Sexin inzibati – texniki xidmət və məişət binaları istehsalat binaları ilə yanaşı, yaxud başqa binalarda yerləşdirilə bilər.

İnzibati-məişət binaları üçün sütunlar torunun ölçüsü 6x6m təşkil edən unifikasiya olunmuş seksiyalar nəzərdə tutulmuşdur. İnzibati-məişət binasının eni 12 m, ayrıca tikilən binalar üçün isə 18 m nəzərdə tutulur. İnzibati-məişət binasının unifikasiya olunmuş uzunluğu 36m; 48m; 60m qəbul edilib

İki, üç və dörd mərtəbəli istehsal binasına bitişik və ondan ayrıca tikilmiş inzibati-məişət binalarının variantları mövcuddur. Burada birinci mərtəbədə köməkçi bölmələrin yerləşməsi mümkündür. İnzibati məişət binasının mərtəbələrinin birinci mərtəbədən başqa hündürlüyü 3,3 m qəbul edilir.

Binanın yerüstü hissəsindən yükü qəbul edən onun yeraltı hissəsinə özlü deyilir. Özlünün dərinliyi torpağın nəmliyindən, qrunt sularının səviyyəsindən və qruntun dərinliyindən asılıdır.

Bütün avadanlıqlar sexdə əsasən ümumi beton yastıq üzərində yerləşdirilir. Beton yastıqlar toru 25x25 sm çubuq prokatları ilə təymin olunmuş 250÷300 mm qalınlığında hazırlanır. İş prosesində dinamik yüklər yaradan və kütləsi 7 tondan artıq olan dəzgahlar ayrıca yastıqlar üzərində oturdulurlar.



*Şəkil 16.4. Sexin daxili tikintisinin eninə kəsiyi  
 1-yeməxana zalları və məişət sahəsi; 2-avtomobil və dəmir-  
 yolu nəqliyyatları üçün keçidlər; 3-avtomobil keçidlər və  
 transformator yarımstansiyası üçün ventilyasiya qurğuları  
 sahəsi; 4-təmiz hava yolları; 5-ümumi ventilyasiya sexlərinin  
 hava yolları*

A və J dəqiqliyi olan dəzgahların və nəzarət qurğularının istismarında hətta kiçik amplitudalı titrəmələrin mövjud olması yolverilməzdir. Belə dəzgahlar və qurğular vibroizoleedij i özüllərdə yerləşdirilirlər. Bu qəbildən olan özül-lərin üzərində dəqiq məmulların yığılması üçün yığma stendləri də yerləşdirilir.

Konstruktiv əlamətlərinə görə binanın divarları yükdaşıyıcı və karkas (karkas binalarında) olurlar. Yükdaşıyıcı xarici divarlar kərpijlərdən, təbii yaxud beton daşlardan hörülür. Onların yükdaşıma və əhatəetmə funksiyaları sərhədlərə bölünməyib.

Karkas binalarında yükdaşıyıcı funksiyaları sütunlar və tirlər, əhatə funksiyaları isə divar doldurucuları yerinə yetirir.

Daxili arakəsmələr binanın təyinatından asılı olaraq müxtəlif növlərdə olurlar:

- a) suvanmış ağaj;
- b) aşağı ağaj hissədən ibarət şüşəbənd;
- j) aşağı ağaj hissədən ibarət metal tor;
- l) kərpij;
- d) dəmirbeton.

Hal-hazırda asan sökülə bilən yüngül materiallardan hazırlanmış karkas arakəsmələrin istifadəsi məsləhət görülür.

Mexaniki yığma, alət və başqa soyuq emal sexləri üçün beton əsası olan bərk ağaj növlü döşəmə örtüyü istifadə edilir. Açıq beton döşəmələrdən nadir hallarda istifadə olunur [19].

Asfalt döşəmələr sex nəqliyyatı üçün əlverişlidir, amma çətin təmizlənilir, döşəmə soyuq olur. Burada dəzgahçılar üçün ayaqaltılar nəzərdə tutulmalıdır.

Mexaniki sexlərin döşəmələri üçün plastik kütlə-şəmənt qarışıqlı materialdan istifadə etmək əlverişlidir. Belə döşəmələr lazımi möhkəmliyə malikdir və nisbətən asan təmizlənilir. Yığma şöbələrini və sexlərini də plastik kütlə-şəmənt qarışıqlı döşəmələrdən hazırlanması məsləhət görülür.

Sınaq şöbələri üçün keramik lövhələrdən düzülmüş döşəmədən istifadə etmək əlverişlidir.

Mərmər qırıntıdan hazırlanmış lövhələrlə döşəmənin əlverişli örtüyünü əldə etmək olar. Baş magistrал yollarının çuqun və beton lövhələri ilə örtülməsi də yerinə yetirilir. Burada çuqun lövhələrinin möhkəmliyi daha artıqdır.

Ən uzaq işçi yerindən sexin xaricinə çıxmaq üçün məsafə birmərtəbəli binalar üçün 50-100 m və çox mərtəbəli binalar üçün 30-75 m həddində olmalıdır. Evakuasiya qapılarının sayı ikidən az olmamalıdır. Evakuasiya üçün keçidlərin hədd eni 1m-dən az olmamalı, dəhlizlərin eni 1,4 m, qapıların eni 0,8÷2,4m arasında olmalıdır. Sexin qapılarının eni nəqliyyat vasitələrinin ən böyük enindən 600 mm çox olmalıdır.

## **16.2. Mexaniki-yığma istehsalının tərtibetmə həllərinin əsas prinsipləri**

Mexaniki-yığma sexləri binalarının tərtibetmə planı hər mərtəbə üçün ayrı-ayrı yerinə yetirilir, burada əsas divarlar, sexlər və sahələr arasındakı sərhədlər, əlavə qurğular (transformator yarımstansiyaları, nasos ventilyasiya kamerası və s.); əsas yükqaldırıcı – nəqliyyat qurğuları (kranlar, kran-tirlər, konveyerlər) və onların yolları, əsas yükaxınlar, əsas gedişlər və keçidlər, dəmir yol nəqliyyatlarının keçirici yolları, zirzəmilərin, antresolların, tunellərin, əsas mərtəbələrin döşəmələrinin səviyyəsinə nəzərən vertikal göstərici ləri qeyd etməklə magistrал yonqar yığma kanalları göstərilir.

Tərtibetmə planları 1:200 və 1:400 (ayrı-ayrı hallarda 1:800) miqyasında memar-inşaat j izgisi əsasında yerinə yetirilir. Burada sütunların oxlarının, divarların və başqa inşaat konstruksiyalarının bölgüsü və markalanmasının saxlanması qəbul edilib.

Tərtibetmə planının işlənməsi üçün ilkin verilənlər ki-

mi şöbələrin tərkibi və sex xidmətləri, onların sahələri haqqında məlumatlar, qabaqdan seçilmiş tərtibetmə sxemi, həmçinin binanın əsas parametrləri istifadə olunur.

Sexlərin tərtibedilmə planının seçilməsini təyin edən prinsiplər aşağıdakılardır:

1) İstehsal proseslərinin düz axınlığının təmin edilməsi; yüklərin geri qayıtması hərəkətlərinə imkan daxilində yol verməmək;

2) Ən çox iqtisadi mütərəqqi nəqliyyat növlərinin istifadəsi;

3) Məmulların istehsal prosesində nəqliyyat əməliyyatlarında onların hərəkətlərini minimuma endirmək;

4) Məmulun keyfiyyətinə qarşılıqlı təsir nöqtəyi nəzərində qonşu sahələrdə və sexlərdə yerinə yetirilən texnoloji proseslərinin birləşdirilməsi;

5) Yeni texnoloji proseslərin dəyişilməsi yaxud tətbiqlə əlaqədə olan avadanlıqların yenidən planlaşdırılması və istehsalın növbəti genişləndirilməsi imkanları;

6) Unifikasiya olunmuş səjiyyəvi seksiyalardan binaların tərtibetmənin rəasional istifadəsi.

Tərtibetmə sxemlərinin seçilməsində başlıca əsas texnoloji yük axınları (pəstah və yarımfabrikatların hazır məmul alınadək) yolunun qısa olmasını təmin etməkdən ibarətdir. Texniki, təmir və alət xidməti bölmələri, bir qayda olaraq, əsas texnoloji axınlar tərəfdən ya binanın periferiyası üzrə, ya da iri binaların sexlərinin daxili sərhədləri üzrə yerləşdirilirlər.

İstehsal sahələri arasında, adətən, arakəsmələr nəzərdə tutulmur, burada sabit temperaturlu və yangın təhlükəsi olan binalar istisna təşkil edirlər.

İstehsal sahələrinin və sexlərinin sərhədləri, adətən, uzununa və eninə gedişlərdir. Gedişlər arasındakı məsafə normalaşdırılmayıb. Onlar axın xəttlərinin və əşya-qapalı sahə-

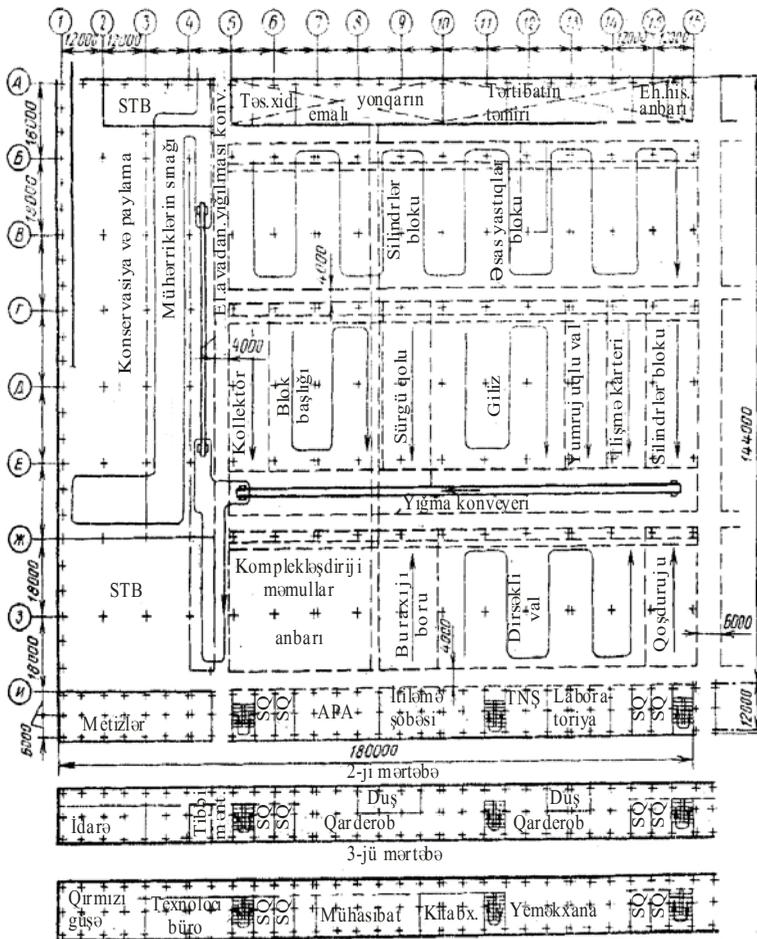
lərin rasiyal yerləşməsi şərtilə təyin edilirlər. Sahələrin uzunluğu adətən 35-50m qəbul edilir.

Mexaniki-yığma istehsalının qəbul olunmuş təşkilatı forması tərtibetmə ilə ayrılmaz surətdə əlaqədardır. Burada istehsal sistemində informasiya axınları formalaşır və idarə vasitələrinin yerləri təyin edilirlər.

Köməkçi şöbələr və təmir xidməti sistemləri əsas texnoloji axınlardan kənarında yerləşirlər və funksional təyinatı üzrə (alət paylama anbarları və itiləmə şöbəsi, binanın təmir bazası, mərkəzi alət və abraziv anbarları və s.) qruplaşdırılır.

Çox vaxt kiçik və orta pəstahların və hissələrin sexlərarası ötürmələrinin bütün əməliyyatlarında avtomatik ünvanlaşdırıcı asma elektrik yükdaşıyıcılardan istifadə edilir. Bunlar enli gedişlər tələb etmirlər. Stellac tipli avtomatlaşdırılmış nəqliyyat toplayıcı sistemin ştabeler – operatorlarla yaxud arabajıq – operatorla istifadəsi, əməliyyatlararası ötürmələrin avtomatlaşdırılmasını və pəstahların əməliyyatlararası anbarlaşdırılmasını təmin edir.

Emalın axın xətləri xarakterik olan kütləvi və iri seriyalı istehsalda düzaxınlıq prinsipi və nəqliyyat əməliyyatlarının minimuma endirilməsi əsas göstərijidir. Ona görə də sexin və binanın tərtib edilməsində emal xətləri elə yerləşdirilir ki, onların qurturması yığma konveyerinin uyğun yerində olsun. Bu yerdə emal olunmuş hissə və yığım vahidi məmul sahəsində yerləşdirilir. Ümumi yığma konveyeri, burada bir qayda olaraq mexaniki emal xətlərinə perpendikulyar olur və axırda qovşaq yığması yerləşdirirlər. Şəkil 16.5-də 200000 illik buraxılışa hesablanan yük avtomobillərinin mühərriklərinin istehsalı üçün mexaniki-yığma binasının tərtibetmə planı göstərilmişdir. Binanın ümumi sahəsi 260.000m<sup>3</sup>, əsas istehsal avadanlıqlarının sayı 1177 vahiddir, o jümlədən, 328 dəzgahdan, 35 avtomatik xətdən ibarətdir.



*Şəkil 16.5. Avtomobil mühərriklərinin istehsalı üzrə binanın tərtibetmə planı  
STB-sex təmir bazası; APA-alət paylayan anbar; SQ-sanitar qovşağı*

Bina eni 18 m və sütunların addımı 12 m olan paralel aşırımlı unifikasiya olunmuş tipik seksiyalardan ibarətdir.

Binanın ortasında yığma konveyeri ilə tərtibetmə sxemi variantı və konveyerə perpendikulyar olan iki tərəfdə yerləşən emal xətləri istifadə olunur. Avtonəqliyyat ilə çatdırılan pəstah zonası yan gedişlər boyu yerləşiblər. Axın xətləri ən çox əməktutumu olan hissələr – silindrlər bloku, dirsəkli var, gilzlər və blok başlıqları – ziqzaq şəkilli yerinə yetirilir, xətlərin əvvəli gedişlər zonasında, sonu isə – yığma konveyerinə birləşən zonadadır.

Mühərrikin mexanizmləri əsas yığmadan sonra asma konveyerin köməyi ilə rəngləmə şöbəsinə ötürülür, sonra bu konveyerlə də konveyerin ikinci sahəsinə verilir. Bu sahədə elektroavadanlıq yerləşdirməklə mühərrikin son yığılması yerinə yetirilir. Yığılmış mühərrik sınaq şöbəsinə və sonra qablaşdırma şöbəsinə daxil olur və lazım olan yerə göndərilir.

Emal prosesində əməliyyatlararası ötürmə, həmçinin, sahədən sahəyə ötürmə asma konveyerlərlə həyata keçirilir. Burada, yonqarı hissələrin emal sahəsindən yonqarların emal sahəsinə nəql etmək üçün avtomatlaşdırılmış sistem nəzərdə tutulmuşdur. İnzibati-məişət binasının birinci mərtəbəsində köməkçi xidmət sahələri yerləşdirilir.

Binanın inzibati-məişət otaqları ikinci və üçüncü mərtəbələrində nəzərdə tutulur.

Mexaniki-yığma istehsalında xeyli modelli və modifikasiyalı avtomobil mühərriklərin, ötürücü qutuların, arxa körpülərin, qabaq asqıların, sükan idarəsinin, kardan valların buraxılışı jəmlənmişdir. Arakəsmələrin baş korpusda olması texnoloji istehsala müəyyən çəviklik verir. Hazır qovşaqların buraxılması onların konveyerlərdə yerləşən sahələrində aparılır. Hazır hissələrin və yarımqoşquları anbarlara verilməsi dəmir yolu nəqliyyat vasitələri ilə yerinə yetirilir. Burada yarımqoşquların yükləmə və boşaltma qurğuları

nəzərdə tutulur. Bununla zavodun daxili nəqliyyat növü kimi dəmir yolu və avtomobil qoşqularının böyük səmərəliyinə nail olunur. Emal xətləri aşırımlara perpendikulyar, həmçinin, aqreqlərin yığıma konveyerləri aşırımların uzunluqları boyunca baş yığıma konveyerinə perpendikulyar yerləşirlər. Bununla istehsal proseslərinin düzaxınlığı və nəqliyyat əməliyyatlarının minimuma çatdırılması təmin edilir. Emal xətləri bir yığım vahidinə daxil olan hissələr üzrə qruplaşdırılır. Hissələrin və yığım vahidlərinin bir sahədən başqasına, həmçinin, mühərrikin və avtomobilin ümumi yığılması açma itələyici konveyerlərin istifadəsilə həyata keçirilir. Asma itələyici konveyerlər yükdaşıyıcı döşəməüstü konveyerlə birlikdə vahid nəqliyyat sistemini təşkil edirlər.

Yük avtomobillərinin mühərriklərinin mexaniki-yığıma istehsalının tərtib etmə sxeminin daha dəqiq fraqmenti şəkil 16.6-da göstərilmişdir. İstehsal proseslərinin əsas nəqliyyat əlaqələri asma itələyici və döşəməüstü döyünən konveyerlərlə istifadəsi reallaşdırılıb. Asma itələyici konveyerin 11 köməyilə mexaniki emal xəttindən 22 hissələr avtomatlaşdırılmış stellac anbarlarına 20 və 21 ştabelərin köməyilə daxil olurlar. İri hissələr (bloklar, blok başlıqları və s.) üçün itələyici konveyerin bazasında asma anbarı 14 nəzərdə tutulub. Tara və kassetləri titrəyici qidalandırıcılara doldurmaq üçün komplektləşmə anbarı zonasında, kiçik qovşaqların yığılması üçün avtomatlar 17 və stendlər 16 jəmlənmişdir. Sahədə 15 sürüqə qolu – porşen qrupunun yığılması aparılır. Kompleksləşdirilmiş hissələr, yığım vahidləri və iri hissələr yığıma asma itələyici konveyerlərdə 13 və 11 verilir.

İri hissələrin yığılması əsas yığıma konveyeri boyunca yerləşmiş stendlərdə 8 aparılır. Blok başlığının yığılması üçün avtomatik xətt 5, dirsəkli val qovşağı üçün işə – mexanikləşdirilmiş xətt 12 nəzərdə tutulmuşdur. Mühərrikin

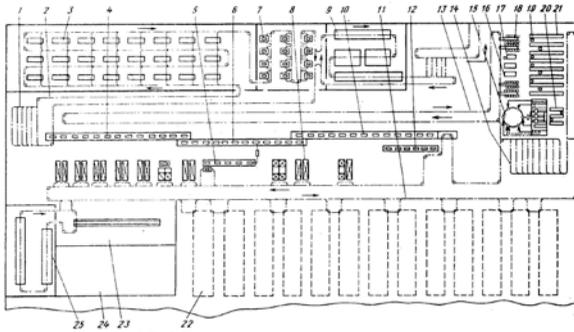
ümumi yığılması üç ədəd döşəməüstü döyünən konveyerlərdə 10, 6 və 4 aparılır. Üç konveyerin istifadəsi yığma prosesində mühərrikin göndərilməsi və hər üç tərəfdə mühərrikin hissələrlə və qovşaqlarla yığılmasından ibarətdir.

Asma itələyici konveyer nəqletmə funksiyasından başqa toplayıcı rolunu da yerinə yetirir.

Yığılmış mühərriklər açma konveyerinin 2 köməyi ilə sınaq stendində 3 sınaqdan keçmək üçün ötürülür. Burada açma konveyeri yığılmış mühərriklər üçün açma toplayıcı kimi istifadə edilir. Sınaqdan keçən mühərriklər sonra rəngləmə sahəsinə 9 daxil olurlar. Sınaq zamanı aşkar olmuş qüsurlar aradan qaldırıldıqdan sonra üç stendə 7 təkrar sınaq aparılır.

Səxdə əlavə pressləmə işləri 24, qaynaq 23 və qaynaq qovşaqlarının 25 rəngləmə sahələri nəzərdə tutulub. Belə tərtibləmədə fasiləsiz-axın istehsalının prinsipləri öz əksini əyani surətdə tapmışdır. Burada bütün sahələr eyni buraxılış taktı və vahid nəqliyyat sistemləri ilə əlaqədərdir. Bütün sistemin etibarlılığını yüksəltmək üçün açma itələyici konveyerlərin əsasında ayrı-ayrı sahələrə toplayıcılar daxil edilib.

Bütün əməliyyatların sinxronluğunu ifadə edən axın yığımının üstünlüyünə baxmayaraq, hər iş yerində yüksək ixtisaslaşma nəticəsində artıq yarımfabrikatların, hissələrin emalı və yığım vahidinin yığılması çoxluq təşkil etmir. Bundan əlavə axın istehsalına məxsus çatışmazlıqlar mövjudur. Hər iş yerində işçilərin həmişə olmaması, yaxud, işdə meyllənmələr, bütün axın xəttinin dayanmasına, yığma işlərinin yeksənək olmasına, fəhlələrin yorulmasına və nəticədə məhsuldarlığın və dəqiqliyin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır.



*Şəkil 16.6. Döşməüstü və açma konveyerləri bazasında mühərrik istehsal edən mexaniki-yığma sexinin tərtibmə xəsi*

Bununla əlaqədar olaraq stend yığımının ayrı-ayrı briqadalar tərəfindən yerinə yetirilməsi stasionar işçi yerində və seriyalı istehsal üçün ənənəvi olan məmulun qeyri-axın yığımı diqqəti jəlb edir. Aparıcı xarici firmalar kütləvi istehsal şəraitində bunun tətbiqinə başlayıblar. Məsələn avtomobil firmaları «Volvo», «SAAB-Skaniya» (İsveç), «Mercedes» (Almaniya) axın yığmadan imtina edib, 10-15 nəfər briqadalarla stend yığımına keçiblər.

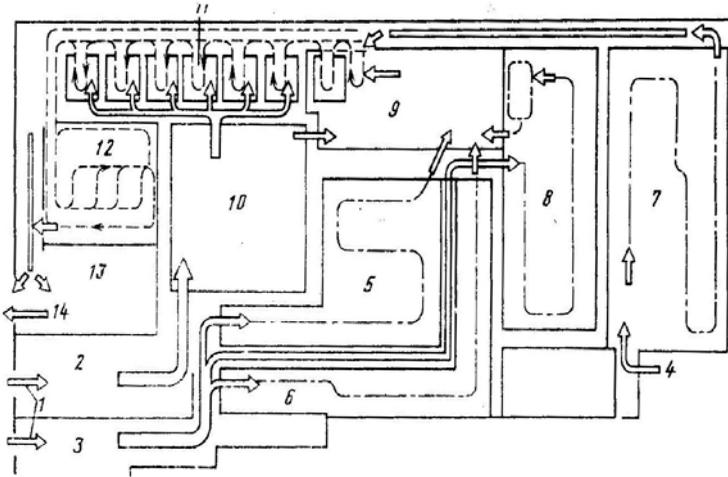
Dam, qovşaqlar və hissələr robot-arabajıqlarda yığma sahəsinə gətirirlər və 9 nəfərdən ibarət olan briqada avtomobili 1 saat ərzində yığırlar. Konveyer yığımından, həmçinin, «Döneral motors» (ABŞ) firması Saturn layihəsilə yeni zavodun tikilməsindən imtina edib.

Stend konveyer yığımının üstünlüyünü geniş çeşidli yığmada da izah etmək olar. Stend yığımında iş daha müxtəlif xarakter daşıyır, hər məmulu istehsal edən briqadanın keyfiyyətin yüksəldilməsində məsuliyyəti artır.

Şəkil 16.7-də ildə 110 min ədəd avtomobil mühərrikləri istehsal edən binanın tərtibmə xəsi göstərilmişdir. Yığmada briqada iş üsullarından istifadə edilir. Burada

gözyüklər arakəsmələrlə ayrılıblar, gözyüklərdə mühərrikin ümumi yığılmasını yerinə yetirən işçi briqadaları çalışırlar. Mühərrikin yığıma tsikli – 30 dəqiqədir. Mühərriklər ayrıja xüsusi arabajıq – peyklərdə yığılır və onlarla hərəkət etdirilirlər.

Stendlərdə briqada yığıma üsulu konveyerdə sərt takt işilə müqayisədə üstündür və burada işçilərin fərdi bajaranının göstərilməsi üçün imkanlar yaranır.



*Şəkil 16.7. Mühərriklərin stend yığılması istehsalı üçün binanın tərtib etmə sxemi*

*1-pəstahların və komplektləşdirij i məmulların daxil olması sahələri; 2-məmullara nəzarət zonası; 3-pəstahlar anbarı; 4-silindr blokları başlıqlarının tökmələrinin daxil olduğu sahələr; 5-silindr blokları başlıqlarının emalı sahəsi; 6-emal olunmuş sürgü qolları sahəsi; 7-silindr bloklarının emalı sahələri; 8-dirsəkli valların emalı sahəsi; 9-qovşaq yığılması şöbəsi; 10-komplektləşmə anbarı; 11-mühərrikin stend yığılması; 12-sınaq şöbəsi; 13-hazır məmul anbarı; 14-mühərriklərin kənara göndərilməsi sahəsi.*

### 16.3. Mexaniki və yığma sexlərində avadanlıqların və iş yerlərinin planlaşdırılması nümunələri

Avadanlıqların planlaşdırılması jizgisi adətən 1:100 miqyasında yerinə yetirilir. Planlaşdırmada aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır: iş yerinə sərbəst daxil olmaq üçün keçidlərin və gedışlərin mövju udluğu; dəzqahların əlverişli iş şəraitini; pəstahların, hissələrin, məmulların, alətlərin yükqaldırıcı-nəqliyyat vasitələrinin dəzqahlara mümkün qədər yaxınlaşması; iş yerlərinin əlverişli işıqlandırılması [4].

Avadanlıqların və iş yerlərinin planlaşdırılması sxemi aşağıda qeyd edilən kimi tərtib edilir.

Millimetrli jizgi vərəqində seçilmiş sütunlar toru qeyd olunur və istehsal axının istiqaməti təyin edilir. Dəzqahların və iş yerlərinin sayına görə, sahədə 1:100 miqyasında avadanlıqların qabaritləri və ya templetləri hazırlanır. Qabaritlər – avadanlıqların planda sadələşdirilmiş əksi olub qalın kağızdan kəsilir. Templetlər – iş yerinin planı olub, şəffaf kağızdan hazırlanır.

Qabaritləri və ya templetləri dəzqahların yerləşdirilməsinin qəbul edilmiş variantları üzərində şəffaf yapışqanla, yaxud, şəffaf lentlə yapışdırırlar. Dəzqahlardan divara və binanın sütunlarına qədər, dəzqahlararası, dəzqahlardan keçidlərə və ya gedışlərə qədər olan məsafələr jədvəl 8.5-də və şəkil 8.10-da göstərilmişdir. Dəzqahların yanında anbar sahələri, qaldırıcılar, konveyerlər, nəzarət sahələri yerləşdirilərsə, jədvəldə göstərilən məsafələr artırılır.

Sexin keçidləri düzxətli olmalıdır. Yonqar nəqlənilən qanovlar keçidlər hüdudunda yerləşdirilir.

Seriyalı istehsalda mexaniki və yığma sexlərinin tipik planlaşdırma sxemlərinə baxaq. Burada bəzi planlaşdırma sxemlərində avtomatlaşdırılmış nəqliyyat-toplayıcı sistemləri nəzərdə tutulmuşdur.

Şəkil 16.8-də sonsuz vint reduktorları istehsal edən mexaniki-yığma sexinin sahələrində avadanlıqların planlaşdırılması göstərilmişdir. Reduktorların mexaniki və

yığıma istehsalı bir binada yerləşdirilmişdir. Sex düzbuj aqlı şəkildə qəbul edilib, o iki aşırımdan ibarətdir, aşırımların eni 18 m və sütunların addımı 6 m-dir.

Belə olan halda sütunlar toru 18x6 ölçüsündə alınır, yerləşmə planını tərtib edərkən əsasən pəstahların sexə daxil olduğu yerdən hazır məhsulun sexdən çıxmasına qədər olan yük axının qısa bir yol qət etməsinə fikir verilir.

Reduktorun gövdəsi, val, dişli çarx, qapaq və oymaq tipli hissələri ayrı-ayrı sərt axın xətlərində emal edirlər. Material və pəstah anbarını hər bir xəttin əvvəlində yerləşdirirlər. Axın xətlərinin sonunda nəzarət məntəqələri nəzərdə tutulmuşdur. Burada nəzarətə uğradılmış hissələr aralıq (hazır hissələr) anbarına yığılır.

Sexin köməkçi sahələri istehsal sahələrinin kənarında yerləşdirilir. Alət paylayan anbar mexaniki şöbəyə yaxın nəzərdə tutulmuşdur. Alət paylayan anbarın yanında itələmə şöbəsi, alət və tərtibatların təmiri emalatxanası yerləşdirilmişdir [18].

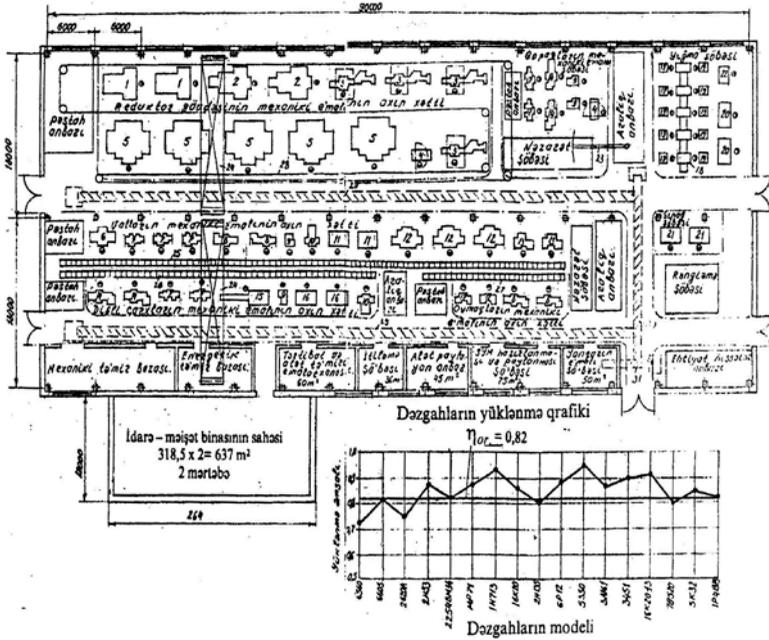
Reduktorun hissələrinin mexaniki emalı prosesində yaranan yonqarları sex sahəsindən uzaqlaşdırmaq üçün keçidlərdə sexin döşəməsinin altında yerləşdirilən yonqar transportyorları 29,30 və 31 nəzərdə tutulmuşdur.

Reduktorların yığıma şöbəsi aralıq anbarından sonra sexin aşırımının eninə yerləşdirilib. Yığıma şöbəsinin yanında reduktorların əsas və təkrar sınaq şöbəsi nəzərdə tutulub. Sınaqdan keçən reduktorlar rəngləmə şöbəsinə, oradan da zavodun hazır məmul anbarına daşınır.

İnzibati-məişət binası sexin binasına bitişik olmaqla kənarda yerləşdirilir. Sexin inzibati-məişət binası iki mərtəbədən ibarətdir. Binanın birinci mərtəbəsində inzibati şöbənin otaqları, ikinci mərtəbəsində isə fəhlələr üçün soyunub-geyinmə və sanitariya-gigiyena otaqları nəzərdə tutulmuşdur.

Reduktorun hissələrinin mexaniki emalı axın xətlərində aparıldığından, dəzqahlar bu hissələrin texnoloji ardıcılığı üzrə düzülüblər.

Reduktorun gövdəsinin mexaniki emalı üçün nəzərdə tutulmuş axın xəttinin uzunluğunu azaltmaq məqsədilə, burada iki sıralı xətt nəzərdə tutulub. Gövdənin hazırlanma prosesində nəql edilməsi üçün açma konveyerdən 28 istifadə edilir. Asma konveyer 28 vasitəsilə gövdənin tökmə pəstahları pəstah anbarından onun mexaniki emalının axın xəttinə verilir və emal prosesində bir dəzgahdan başqasına ötürülür. Mexaniki emala uğradılmış gövdələr nəzarət şöbəsinə daşır. Nəzarətdən keçən gövdələri aralıq anbarında yerləşdirmək üçün dönmə kranından 23 istifadə edilir.



Şəkil 16.8. RÇ-120-2 sonsuz vint reduktorlarını istehsal edən mexaniki yığıma sex sahəsi

Mövqe	Dəzgahların adı	Modeli	Miqdarı	Güjü, kvt	Qabarıt ölçüləri, mm
1	2	3	4	5	6
1.	Şaquli frezləmə dəzgahı	6560	2	20	3785x5300x3960
2.	Uzununa frezləmə dəzgahı	6605	2	14	5200x3520x2330
3.	Üfüqi içyonuş dəzgahı	2620A	4	10	5700x3200x3000
4.	Radial burğulama dəzgahı	2M53	2	3	2175x1025x2900
5.	RPI burğulama-içyonuş dəzgahı	2254VMF4	5	6,3	5000x4900x3800
6.	Frezləmə-mərkəzləmə yarımavtomat	MP71	1	10	2630x1830x1720
7.	Çoxkəskili torna yarımavtomatı	1H713	7	5	2450x1250x1980
8.	Univərsal torna vint kəsən dəzgahı	16K20	4	11	3195x1190x1500
9.	Şaquli burğulama dəzgahı	2H135	4	4	1245x815x2690
10.	Şaquli frezləmə dəzgahı	6P12	2	7,5	2305x1950x2020
11.	Şlist frezləmə dəzgahı	5350	2	7	2345x1550x1650
12.	Dairəvi parəaxlama dəzgahı	3A161	3	7,5	4100x2100x1560
13.	Şlist parəaxlama dəzgahı	3451	2	3	2600x1513x1900
14.	RPI torna dəzgahı	16K20F3	4	10	3360x1710x1750
15.	Üfüqi dartı dəzgahı	7B520	1	22	6340x1525x1370
16.	Dış frezləmə dəzgahı	5K32	2	7,5	2650x1510x2000
17.	RPI torna revolver dəzgahı	1P416F3	2	6,3	1970x1150x2040
18.	Addım yığma konveyeri		2		12000x1400x850
19.	Hissələr üçün stol		12		1100x900x850
20.	Düyün yığma stendi		2		3000x1600x1750
21.	Smaq stendi		2		2600x1800x1100
22.	Çilingər verəstəkı		1		2000x1000x800
23.	Dönmə kranı		1		7000x430x3000
24.	Körpülü kran		2		18000x2800x1630
25.	Lövhej ikli konveyer		1		64000x700x850
26.	Lövhej ikli konveyer		1		41000x700x850
27.	Lövhej ikli konveyer		1		48000x700x850
28.	Asma konveyer		1		230000x1000x800
29.	Yonqar transportyoru		2		65000x800x1000
30.	Yonqar transportyoru		1		22000x800x1000
31.	Yonqar transportyor		1		8000x800x1000

*Şəkil 16.9. RÇ-120-2 sonsuz vint reduktorları istehsal edən mexaniki yığma sexi avadanlıqlarının siyahısı*

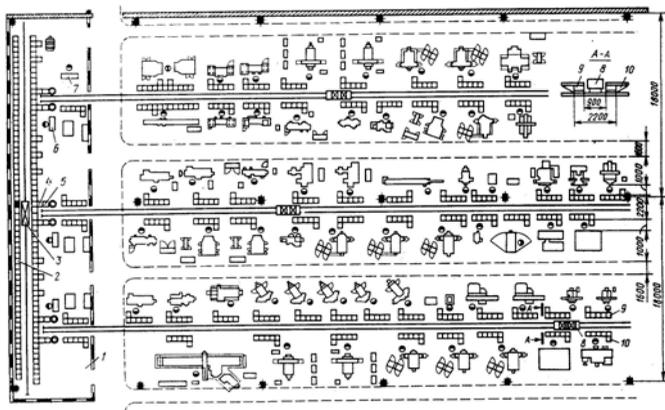
Nəzərdə tutulmuş dönmə kranı 23, həmçinin, gövdələri aralıq anbarından yığma şöbəsinə verir.

Reduktorun vallarının, dişli çarxlarının və oymaqlarının axın xəttində ötürülməsi nəqlədij qurğu olaraq lövhəjikli konveyerlərdən 25, 26 və 27 istifadə edilir. Burada dəzgahların bir sıralı düzülüşi nəzərdə tutulub. Axın xətlərinin sonunda yerləşdirilmiş aralıq anbarından yığma şöbəsinin reduktorun val, dişli çarx, oymaq və qapaq tipli hissələri xüsusi qablarda körpülü kranlarla 24 yığma şöbəsinə daşınır.

Yığma şöbəsi sonsuz vint çarxının qovşaq yığma və reduktorların ümumi yığma sahələrindən ibarətdir. Bu sahələr bir-birinə paralel yerləşdirilmişdir. Sonsuz vint çarxının qovşaq yığımını xüsusi stendlərdə 20 aparılır. Ümumi yığma konveyerin 18 periodik hərəkəti ilə axın xəttində yerinə yetirilir. Bunun üçün axın xəttində addım konveyeri 18 nəzərdə tutulmuşdur. İş yerləri konveyerin hər iki tərəfində yerləşdirilib, bu da yığma axın xəttinin qısa olmasını təmin edir.

RÇ-120-2 reduktorlarını istehsal edən mexaniki-yığma sexinin əsas və köməkçi sahələrinin və avadanlıqlarının planlaşdırılması şəkil 10.8-də və avadanlıqların siyahısı şəkil 16.9-da göstərilmişdir.

Şəkil 16.10-da ORQ-2 avtomatlaşdırılmış nəqliyyat-anbar sisteminin istifadəsilə hissələrin hazırlanma sahələrinin planlaşdırma sxemi göstərilmişdir. Sistem minimal kapital xərjlərini tələb edir, yüksək etibarlıqla səjiyyələnlir və əl ilə idarə olunan dəzgahların modernləşməsi və onların qismən RPİ dəzgahları ilə əvəz olunması mümkündür.



*Şəkil 16.10. Avtomatlaşdırılmış nəqliyyat anbar sistemli mexaniki emal sahəsinin planlaşdırma sxemi*

Sahə üç qrup axın xətlərindən ibarət olub fırlanma səthli hissələrin, həmçinin kiçik gövdə və müstəvi hissələrin emalında istifadə edilir. Pəstahlar, yarımfabrikatlar və alətlər modernizə olunmuş komplektləşdirij anbarı 1, avtomatlaşdırılmış kran-ştabellerli 3 yığma çoxyarus stelladarı 2 özündə birləşdirir. Hər bir xətt üçün alətlər və tərtibatlardan ötrü lazım olan pəstah dəstələrini, həmçinin texnoloji sənədləri (hissələrin jizgiləri, marşrut-əmaliyyat xəritələri və s.) komplektləşdirən sahə nəzərdə tutulmuşdur. Avadanlığın komplektləşdirmə sahəsi taranı pəstahla qəbul edən və verən dönmə stolundan 5 rolqanqdan 4 və xəttin işçi yerləri ilə əlaqə üçün dispetçer məntəqəsindən 6 ibarətdir.

Avtomatlaşdırılmış kran-ştabellerin idarəsi üçün nəzarət-dispetçer məntəqəsi 7 nəzərdə tutulmuşdur. Bu zonada anbarın qəbul-buraxılış meydançası yerləşir. Pəstahların tərtibatla birlikdə komplektləşmiş dəstəsini və lazım olan alətlərin işçi yerinə çatdırılması dispetçer pultu 6 komandası ilə teleskopik stollu arabajıq-operatorla həyata keçirilir. Hər işçi yeri boş yerli qəbul stolu ilə 9 və konsol-hərəkət edən seksiya ilə 10 təj hiz olunub.

Verilən sxemdən görüldüyü kimi eni 18m olan iki aşırımda üç emal xətti yerləşir. Pəstahların, tərtibatların və alətlərin komplektləşmə anbarı zonasına çatdırılması döşəməüstü transportorla həyata keçirilir. Pəstahların, hazır hissələrin və yarım-fabrikatların əməliyyatlararası saxlanması üçün anbar nəzərdə tutulub [18].

#### **16.4. Çevik istehsal sistemlərinin planlaşdırılması və tərtibedilməsinin xüsusiyyətləri**

ÇİS avadanlıqlarının yerləşməsinin müxtəlif yanaşma problemləri mövjudur. Bunlardan əsası ÇİS tərtibetmə həllini qəbul etmədən əvvəl onun strukturunu işləmək lazımdır. ÇİS nəticələrinin ən yaxşı nailiyyətlərini üzə çıxartmaq məqsədilə onun layihələndirilməsindən hazır məmulun sifarişçiyə göndərilməsinə qədər görülən işlərə bitmiş bir sistem kimi baxmaq lazımdır. Təjrübədə adətən əvvəl bir ÇİS sahəsi yaradılır, sonra isə onun bütün sisteminin fəaliyyət göstərijləri üçün plana uyğun genişləndirilmə işləri aparılır. Onun istismarda bir hissəsinin işləməsindən əmələ gələn çətinliklərə baxmayaraq layihələndirmədən onun bütün sisteminin hesabətını aparmaq lazımdır.

Mexaniki emalda ÇİS-ə yalnız dəzgahlar və anbarlar daxil olmur, burada həmçinin əlavə əməliyyatları, məsələn yuma və yonqarın kənarlaşdırılmasını yerinə yetirmək üçün avadanlıqlar da daxil edilir. Bir qayda olaraq ÇİS-i birinci dəzgahlar, peyklər, sıxma tərtibatları, pəstahlar, alətlər, robot arabajıqları, hazırlıq və alət sahələri, anbar və maşın zalı təşkil edirlər. Bəzən çox sadə ÇİS-ə, məsələn, jəmi iki dəzgah daxil olan halda onun reallaşdırılması üçün yuxarıda göstərilən bütün komponentlər lazım gəlmir, lakin onların, bu və ya başqa şəkildə layihələndirməsini əvvəlcədən nəzərə almaq lazımdır.

Çox hallarda, məsələn, yastı pəstahlarda ən əvvəl onun baza müstəvi səthinin frezlənməsi vəzibliyi əmələ gəlir, bu pəstahın bərkidilməsini sonrakı əməliyyatlarda

sadələşdirmək üçün bir neçə texnoloji yuvalarının emalının lazım olmasını tələb edir. Bu məqsəd üçün mövjud frezləmə və radial-burğulama dəzgahlarından istifadə etmək əlverişlidir, çünki ÇİS operatorları pəstahı peyklərdə yerləşdirmə fasilələri arasında onları yükləyə bilsinlər.

ÇİS emalından sonra bir neçə əlavə əməliyyatların, məsələn, tablandırmanın və paradaqlamanın aparılması lazım gəlir. Bu əməliyyatları yerinə yetirən dəzgahları ÇİS-dən ayrılma yerləşdirmək məsləhət görülür.

Burada üç: ilkin, əsas və finiş emalı sahələri lazım gəlir.

ÇİM yerləşmə variantlarını təyin edən əsas amillərə istehsalın fəaliyyətinin təmin olunması sisteminə (İFTS) daxil olan, istehsal sistemi və texniki vasitələrə baxıq.

İFTS əsas təşkilətilərindən biri avtomatlaşdırılmış nəqliyyat-anbar sistemidir (ANAS). ANAS ÇİS təşkilatı əsası olub, istehsalın planlaşdırılması imkanını təmin edir və istehsal daxilində yaranan hadisələrə reaksiya verir. ANAS istehsalın avtomatlaşdırılmış idarə sisteminin köməyiylə ÇİS müxtəlif avadanlıqlarının qarşılıqlı hərəkətini təmin edir. Ona görə ÇİS tərtib etmə sxeminin seçilməsində ilk növbədə ÇİM və ANAS yerləşmələri bir-birilə əlaqələndirmək lazımdır.

ÇİS və ANAS yerləşmələrinin bütün mümkün variantlarını şəkil 8.6-da göstərilən üç prinsipial sxemlərdə jəmləşdirmək olar.

ÇİM nəqliyyat magistralına nəzərən uzununa (şəkil 16.11a), eninə (şəkil 16.11b), bujaq altında (şəkil 16.11j), həmçinin dəzgahların robotlarla yüklənməsində həlqəvi (şəkil 16.11e), variantlar formasında yerləşə bilərlər. Yerləşmə variantının seçilməsi nəqliyyat növü ilə, pəstahların dəzgaha yükləmə, yonqarın istiqaməti və daşınma üsulu ilə və başqa amillərlə təyin edilir. Məsələn, pəstahların və hissələrin kassetlərlə çatdırılması üçün relsiz nəqliyyat robotlarından istifadə edilməsi və dəzgahın arxa tərəfindən yonqardaşığı konveyerin olması, dəzgah modullarının

buj aq altında yerləşdirilməsini səmərəli sayır (şək.16.11j).

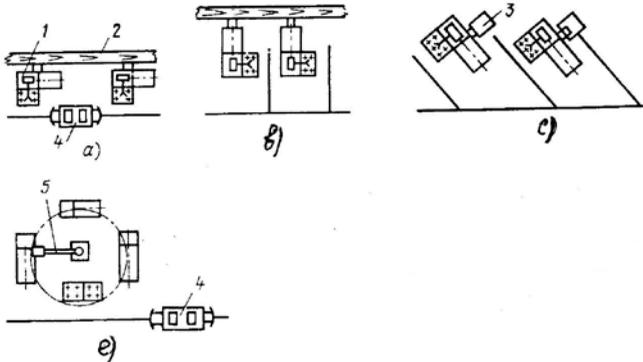
Yonqarıyğan konveyerlərin istifadəsində dəzqah modullarının nəqliyyat magistralının uzununa boyunca və eninə yerləşməsindən istifadə edirlər (şəkil.16.11 a;b). Uzununa yerləşmə pəstahların ÇİS tərtibat-peyklərdə emalı üçün xarakterikdir.

Layihələndirmə təjribəsi göstərir ki, eni 18 m olan aşırıda fırlanma səthli hissələrin emalı üçün üç sıra ÇİS avadanlığı yerləşdirmək mümkündür. Bir-iki sıra avadanlıq olan ÇİS gövdə hissələrinin emalına imkan verir. Eni 24m olan aşırıda fırlanma səthli hissələrin emalı üçün dörd sıra ÇİS avadanlıqları yerləşdirilir, burada həmçinin gövdə hissələri emal etmək mümkündür.

ANAS ilə bərabər ÇİS tərtibetməyə istehsalın fəaliyyətini təmin edən başqa sistemlər də təsir edir. ÇİS-in ən lazımi komponentlərindən biri alət təminatı sistemidir. Bu sistem alət hazırlığı və dəzqah modulu maqazinlərində alətlərin dəyişdirilməsi və texniki vasitələrə çatdırılması işlərini özündə birləşdirir. Alət təminatı sistemi bir qayda olaraq ÇİS daxil olduğundan, alət xidməti sex şöbəsində aparıla bilər.

Adamsız rejim uzun müddətli işləməyi təmin etməklə daha müasir sistemlərdə alətin avtomatik çatdırılmasını və yeyilmiş alətin dəyişdirilməsini təmin edir. Bu məqsəd üçün ANAS nəqliyyat işlərini və dəzqah manipulyatorlarını (şək.8.7-yə bax), yaxud, ayrı-ayrılıqda nəqliyyat sistemini nəzərə alır.

Şəkil 16.12-də «Varner-Kolba» firması (Almaniya) FFS500-3 ÇİS sxemi göstərilmişdir. Burada çoxməqsədli dəzqahda alətin avtomatik dəyişdirilməsi üçün avtomatlaşdırılmış alət təminatı nəzarət sistemi (ATNS) nəzərdə tutulmuşdur. ATNS alətlərin 2 anbar toplayıcı sistemini, 4 alətləri maqazinlərə vermək üçün robot və arabajığı 3, alətlərin ilkin sazlanması üçün anbar-toplayıcını və stansiyanı 5 özündə birləşdirir. Pəstahların ÇİS nəql edilməsi üçün relssiz aparajıq 9 və toplayıcı 10 nəzərdə tutulub.

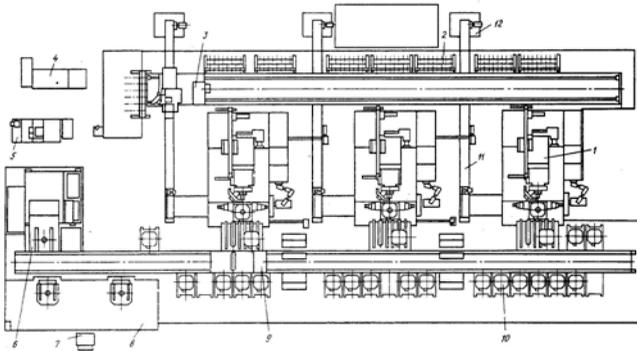


*Şəkil 16.11. Nəqliyyat magistralına nəzərən dəzğah modullarının yerləşməsi sxemi  
a-uzununa; b-eninə; j-bujaq altında; e-həlqəvi strukturda;  
1-ÇİS; 2-yonqaryığan konveyer; 3-yonqar üçün tutum;  
4-nəqliyyat robotu; 5-robot*

Üçünjü növbədə xidmətsiz iş üçün toplayıjının 10 ehtiyatı kifayət qədərdir. ÇİS əvvəlində yükləmə zonası 8, pəstahların və hissələrin boşaldılması və yuyulması zonası 6 nəzərdə tutulmuşdur. ÇİS sahəsində idarəedij i EHM 4 və idarə pultu 7 yerləşdirilmişdir. Yonqarları dəzğahlardan uzaqlaşdırmaq üçün konveyer 11 nəzərdə tutulmuşdur ki, onun vasitəsilə yonqarlar 12 tutumuna nəql edilir. Konveyer sexdaxili nəqliyyata xidmət etmək üçün əlverişli zonada yerləşdirilmişdir. ÇİS kütləsi 500 kq olan 200 adlı gövdə hissələrinin emalı nəzərdə tutulur.

Peykləri dəzğahlara çatdırmaq üçün ÇİS toplayıjı-nəqliyyat sistemindən istifadə olunur.

Pəstahları emal etdikdən sonra peyklər yuma aqreqatına daxil olur, ondan sonra nəqliyyat robotu peyki hissələrin çıxardılması mövqeyinə göndərir. Əgər pəstahlar dəstəsi tam emal olunubsa, peyk tərtibatla birlikdə ilkin mövqeyə ötürülür, yaxud plan tapşırıqına uyğun universal dəzğah təjizatının elementlərindən yeni tərtibatın yığılması üçün sökmə-yığıma şöbəsinə göndərilir.



*Şəkil 16.12. Alət təj hazırlı və yonqar yığımlı avtomatlaşdırılmış sistemilə gövdə hissələrinin hazırlanması üçün ÇİS*

Tərtibat-peyklərin yükləmə və boşaltma mövqelərinin sayı  $M_{möv}$  peykədə bir bərkidilmədə emal olunan hissələrin emal vaxtı, pəstahın yerləşdirilməsi və hissənin çıxardılması vaxtı ilə təyin edilir. ÇİS müxtəlif hissələr hazırladığından, dəzgahda hissələrin hazırlanması vaxtının orta qiymətindən istifadə etmək əlverişlidir.

$$M_{möv} = \frac{C_{ç-m} \cdot F_o \cdot K_y \cdot t_k}{t_{or} \cdot F_{möv}}$$

Burada,  $J_{ç-m}$ -ÇİS çoxməqsədli dəzgahlarının sayı;

$F_o$ -avadanlıqın illik səmərəli vaxt fondu;

$K_y$ -dəzgahların yükləmə əmsalı;

$K_u=0,85$  qəbul edilir;

$t_k$ -hissələrin yerləşdirilməsi və peykdən çıxardılması vaxtıdır;

$t_{or}$ -dəzgahın tərtibat-peykində bərkidilən hissələrin emalına sərf olunan orta vaxt;

$F_{möv}$ -sahənin iş rədiminə uyğun (bir və iki növbə) tərtibat-peyklərdə yükləmə və boşaltma avadanlıqlarının illik səmərəli vaxt fondudur;

Tərtibat-peykədə pəstahın yerləşdirilməsi və onların dəzgahdan çıxardılmasına sərf olunan vaxt bazalaşdırmanın

və bərkidilmənin mürəkkəbliyindən, həmçinin bir peykdə eyni vaxtda emal olunan pəstahların sayından və bərkidilmənin mexanikləşdirmə dərəcəsindən asılıdır. Tərtibatların, həmçinin, emal olunmuş yarımfabriktaların, yaxud, hissələrin avtomatlaşdırılmış anbara unifikasiya olunmuş taralarda göndərilməsi üçün onların yüklənməsi, fəhlələr tərəfindən yerinə yetirilir.

Tərtibat-peyklərin yüklənməsi və boşaldılması mövqeyinə qulluq edən fəhlələrin sayı  $P_y$  aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$P_y = \frac{M_{möv} \cdot M_{möv}}{F_f},$$

Burada,  $F_f$ -fəhlənin illik səmərəli vaxt fondudur.

$F_f=1860$  saat qəbul edilir.

Tərtibatların yığılması və sökülməsi ilə məşğul olan fəhlələrin sayını, bir il ərzində yığılan tərtibatların sayından asılı olaraq aşağıdakı düsturla hesablamaq olar.

$$N_t = \frac{C_{ç.m} \cdot F_o \cdot \Pi_d}{t_{or} \cdot N_d},$$

burada,  $\Pi_d$ -dəstə pəstahların emalında istifadə olunan tərtibat – əvəzedij ilərin orta sayı;

$N_d$ -emal olunan hissələrin dəstədəki orta sayıdır.

Bir yığılma-çilingər bir ildə orta mürəkkəblikli 1000 komplekt universal yığıma tərtibatı (UYT) yığır.

UYT yığılması şöbəsindəki çilingərlərin sayı 2,3 və 4 fəhlə olduqda bir fəhləyə düşən sahə uyğun olaraq 20;15 və 12m<sup>2</sup> qəbul edilir.

Nəzarət-ölçmə qurğusu, ÇİS avtomatik nəzarət sistemi-nə daxil olub, ya dəzgah modullarının yanında, ya da istehsal fəaliyyətinin təmin olunması sisteminin (İFTS) tərkibində yerləşir. Birinci variant orta seriyalı istehsalda ÇİS tərkibində robotlaşdırılmış torna texnoloji komplekslər üçün xarakterikdir. Burada hissələrin ölçmə mövqeyində yerləşməsi dəzgaha xidmət edən ayrıja dayaq və portal

robotları ilə yerinə yetirilir, nəzarət-ölçmə cihazı iş zonasında yerləşdirilir. Sistemə yaxud qanunauyğun dəyişilən xətlərin aşkar edilməsilə və alətin sazlaşdırma ölçülərinin korrektə yolu ilə emal dəqiqliyinin idarəsi üçün ölçmə nəticələrindən istifadə olunur.

ÇİS-də kiçik seriyalı istehsalda fırlanma səthli hissələrin emalından, həmçinin gövdə hissələrinin emalından, bir qayda olaraq texniki-nəzarət şöbəsi yaradılır, şöbə nəqliyyat sisteminin və avtomatlaşdırılmış anbar zonasında yerləşdirilir. Rusiyanın VE-155 və VV-200 koordinat ölçmə maşınları, Almaniyanın «OPTON» və İtaliyanın «DFA» ölçmə maşınlarının istifadəsilə ÇİS nəzarət-ölçmə gözlükləri yaradılır. ÇİS sistemində nəzarət-ölçmə maşınları əsasən gövdə hissələrinin hazırlanması üçün tətbiq edilir. Peyklər hissələrlə birlikdə nəzarət mövqeyinə yumadan sonra daxil olurlar. Koordinat-ölçmə maşınlarında ölçmənin nəticələri ilə birlikdə avtomatik olaraq hissənin pasportu çap olunur.

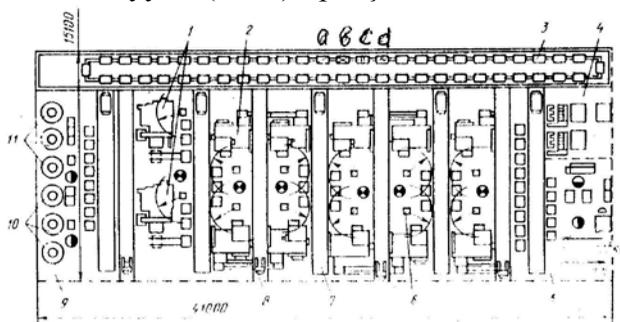
Mövcud istehsalın müasirləşdirilməsi üçün işlənən ASB tipli ÇİS variantlarından birinin planlaşdırma sxemi şəkil 16.13-də verilmişdir. Bu tipli ÇİS kiçik seriyalı istehsalda fırlanma səthli hissələrin hazırlanması üçün nəzərdə tutulub. Göstərilən variantda ÇİS tərtibinə iki 2206MF4 modelli burğu-frez-iç yonuş dəzgahı 1 və yüksək dəqiqlikli on 1P756F3 modelli patron yarımavtomatlı 2 daxil edilmişdir. Avtomatik nəqliyyat anbar sistemi konveyer-toplayıcının 3 bazasında yaradılmışdır. Konveyer-toplayıcı dörd tip peyki aparır: burğu-frez-iç yonuş dəzgahları üçün uclu alətləri, pəstahlar üçün altlığı, texnoloji təchizat kompleksini və yonqar üçün tutumları. Yonqarların manipulyatorlarla 8 daşınması və pəstahların, tərtibatın və alətlərin çatdırılması üçün ümumi konveyer işçi mövqeləri və yerləri nəqliyyat arabajığı ilə əlaqələndirilir.

Nəqliyyat-toplayıcı sistemi sərbəst ritimli hərəkətlərə malikdir, bütün yük axınıni həyata keçirir və sahələrin hər

mövqelərində lazım olan işi yerinə yetirir. Məsələn, nəqliyyat manipulyatoru periodik olaraq dəzgahlara yaxınlaşır, tutumu yonqar ilə platformaya boşaldır. Sonra manipulyator ümumi konveyerlə hərəkəti yerinə yetirir və tutumu konveyerin sərbəst mövqeyinə boşaldır. Bundan sonra ümumi konveyerin və eninə manipulyatorun köməkliyi ilə tutum yonqar yığan şöbənin 4 aşırıdijlarına ötürülür.

ÇİS tərkibində aşağıdakılar nəzərə alınır: pəstahların qəbulu şöbəsi 5 və hissələrin nəzarət məntəqəsinə verilməsi; kəsij alətin və texnoloji təjizatın sazlanması, alət və tərtibat üçün dönmə stellaları 10 və 11 və aləti sazlamaq üçün optik cihazlar. Ağır hissələr üçün çoxdəzgahlı xidmətdə oynaq tarazlayıcı manipulyatorun 6 istifadəsilə dəzgahların əl ilə yüklənməsi mümkünlüyü yaranır.

ÇİM takt stolları ilə istifadəsinin variantları mövjudur. İstehsalın texnoloji hazırlığının idarəsi üçün SM1420 EHM bazasında idarəedici hesablama kompleksləri nəzərdə tutulmuşdur. Hissələrin unifikasiya olunmuş konstruktiv elementlərinin emal proqramının istifadəsilə, idarəedici proqram hazırlığı və tipik texnoloji proseslərin bazasında texnoloji proseslərin layihələndirilməsinin avtomatlaşdırılması yüksək səviyyəsi (AYS) tipli ÇİS-də nail olunmuşdur.



*Şəkil 16.13. Fırılma səthli hissələrin emalı üçün AYS tipli ÇİS*

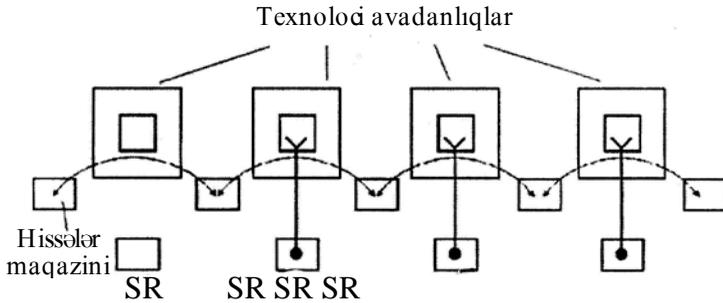
Dəstə pəstahların emalı üçün torna əməliyyatının texnoloji hazırlıq vaxtının jəmi 60 dəqiqə təşkil edir (j izgilərlə və emal marşrutu ilə tanışlıq – 10 dəq, ilkin məlumatların xəritələ doldurulması – 15 dəq, EHM hesablama – 10 dəq, hesabatların nətiş ələrinə baxış və sənədlərin komplektləşdirilməsi – 15 dəq və s.).

Robotlaşdırılmış texnoloji komplekslər RTK sexlərinin avtomatlaşdırılmış sahələrə və xətlərə, o j ümlədən ÇİS daxil ola bilərlər. Sənaye robotları (SR) burada köməkçi əməliyyatları, məsələn, «GÖTUR-QOY» bəzən əsas əməliyyatları – yığma, qaynaq, rəngləmə və s. yerinə yetirir.

RTK planlaşdırılması aşağıdakı kimi ola bilər:

- xətti;
- dairəvi;
- xətti-dairəvi;
- həj mli (bir neçə mərtəbə).

Xətti planlaşdırmada RTK (şəkil 16.14) əməliyyatlararası nəqliyyat sistemini, istehsal əşyalarının bir dəzgahdan başqasına verilməsini bilavasitə ona daxil olan SR həyata keçirilir. Belə RTK həm mərkəzləşmiş idarə və həm də qeyri mərkəzləşmiş idarə sistemi kimi fəaliyyət göstərə bilər. Bütün dəzgahlar vahid ritmdə sinxron işləməklə verilmiş proqramla işçi əməliyyatların və boş gedişlər ardij illiğini təmin edir. Belə xətlərin dəzgahlarla düz sət əlaqəsi sadədir və tətbiqi çox xərjlər tələb etmir. Lakin onlar əsas texnoloji avadanlığın jiddi təyin olunmuş qarşılıqlı yerləşməsini tələb edir.



*Şəkil 16.14. RTK xətti planlaşdırılması*

Şəkil 16.15-16.17-də RTK xətti planlaşdırmanın daha mürəkkəb variantları göstərilmişdir. Texnolođ avadanlıqlar arasındakı əlaqə, əməliyyat nəqliyyat vasitələrinin köməyi ilə həyata keçirilir. Onlar ayrı-ayrı dəzqahların ərazilərini ayırmağa imkan verir və bununla da bütün kompleksin tərtib edilməsini asanlaşdırır. Ayrı-ayrı dəzqahların işi bir-birindən asılı olmur.

Şəkil 16.15 və 16.16-da göstərilən RTK xətti planlaşdır- malarında əməliyyat nəqliyyat vasitələri nəzərdə tutulmuşdur. Şəkil 16.15-də texnolođ avadanlıqların bir tərəfli xətti RTK planlaşdırılması göstərilmişdir. Pəstahlar əməliyyat-nəqliyyat qurğusunun SR köməyilə bir-bir birinci texnolođ avadanlığa (dəzqaha) verilir. Bu dəzqahda emal olunmuş hissələr həmin SR vasitəsilə ikinci nəqliyyat qurğusuna verilir, oradan isə növbəti əməliyyat ikinci dəzqahda aparıldıqdan sonra ikinci SR vasitəsilə növbəti dəzqaha verilir. Beləliklə, hər bir dəzqah boşaldıqdan sonra pəstah nəqliyyat qurğularından müvafiq dəzqahlara verilir. Bu ardıcılıqla bütün dəzqahlarda emal qurtardıqdan sonra axırnjı (üçüncü) S<sub>R</sub> axırnjı nəqliyyat qurğusu vasitəsilə emal olunmuş hissəni sexin lazım olan sahəsinə göndərir. Pəstahları yaxud emal olunmuş hissələri dəzqahlara sənaye robotu (SR) vasitəsilə bir-bir vermək üçün nəqliyyat qurğ-

sunun üzərində xüsusi mexanizm nəzərdə tutulmuşdur.

Şəkil 16.16-da göstərilən RTK xətti planlaşdırmada texnoloji avadanlıqlar nəqliyyat qurğusunun hər iki tərəfində yerləşərək, iki sıralı xətt təşkil edir. Sxemdə nəzərdə tutulmuş SR-lər əvvəl bir xəttə xidmət etdikdən sonra  $180^{\circ}$  dönrək ikinci xəttə xidmət edir. Burada hər bir xətt şəkil 16.15-də göstərilən RTK xəttinə tam uyğun şəkildə fəaliyyət göstərir.

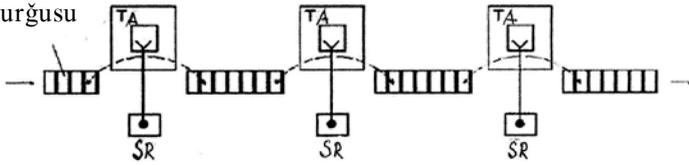
Şəkil 16.17-də SR elektrik arabajığı vasitəsilə texnoloji avadanlıqların düzülüşü boyunca hərəkət edir. Ən əvvəl SR pəstahı texnoloji xəttin birinci maqazinindən götürür və birinci texnoloji avadanlığa verir. Bundan sonra SR elektrik arabajığı vasitəsilə irəli hərəkət edərək ikinci və üçüncü avadanlıqları yükləyir. Daha sonra isə SR elektrik arabajığı köməyi ilə geri qayıdaraq ardıcıl olaraq emal olunmuş hissələri dəzgahlardan çıxardır və onların yerlərinə pəstahları dəzgahlarda yerləşdirir. Şəkil 16.17 üzrə emal paralel, şəkil 16.15 və şəkil 16.16 üzrə emal ardıcıl, paralel və həm də paralel ardıcıl aparıla bilər.

Şəkil 16.18 və şəkil 16.19 RTK dairəvi planlaşdırma sxemləri göstərilmişdir. Şəkil 16.18-də SR pəstahları nəqliyyat qurğusundan götürərək fırlanma hərəkəti etməklə dəzgahları bir-bir yükləyir. Hissələrin emal olunma ardıcılığı üzrə onlar robot vasitəsilə nəqlədiyi qurğuya qaytarılır. Bütün hissələr dəstə göstərilən planı üzrə emal edilir və sonra isə onları nəqliyyat qurğusu sexin lazım olan şöbəsinə ünvanlayır.

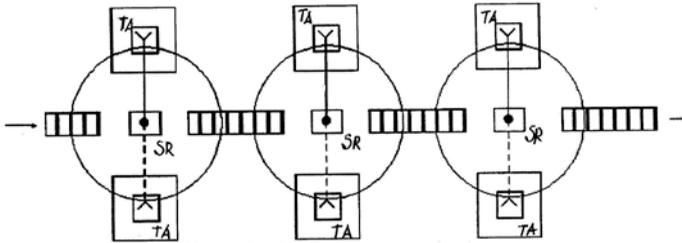
Şəkil 16.18 və şəkil 16.19-da göstərilən RTK dairəvi planlaşdırma sxemlərinin fərqi şəkil 16.19-da nəql etmə qurğusunun iki ədəd olmasıdır. Bunların birində dəzgahlara verilən pəstahlar, ikincisində isə dəzgahlardan çıxan emal olunmuş hissələr yerləşdirilir.

Şəkil 16.16-dakı sxem RTK xətti planlaşdırma adlandırılmağına baxmayaraq ikinci dəzgahı yükləmək üçün onun  $180^{\circ}$  dönməsi, bunu RTK xətti-dairəvi planlaşdırma adlandırmağa imkan verir.

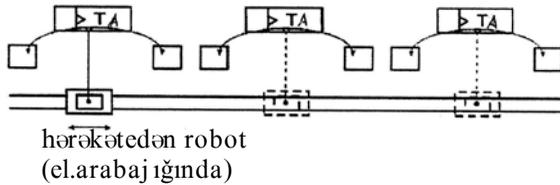
nəqliyyat qurğusu



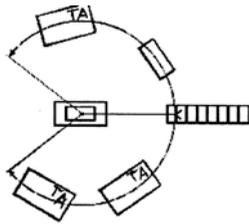
Şəkil 16.15. Bir sıralı RTK xətti plaqlaşdırılma sxemi



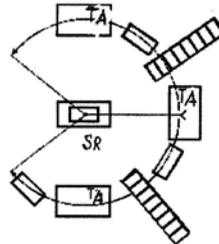
Şəkil 16.16. İki sırası RTK xətti planlaşdırma sxemi



Şəkil 16.17. Hərəkət edən sənaye robotlu RTK xətti planlaşdırma sxemi



Şəkil 16.18. Bir nəqliyyat qurğulu RTK dairəvi



Şəkil 16.19. İki nəqliyyat qurğulu RTK dairəvi

### **Yoxlama suallar**

1. Binanın tipi, konstruksiyası və ölçüləri hansı amillərdən asılıdır?
2. Sütunlar toru nədir, onun hansı ölçüləri mövjuddur?
3. Binanın əsas parametrlərini göstərin?
4. Konstruktiv əlamətlərinə görə binanın divarları hansı materialdan olur?
5. Mexaniki-yığma sexinin arakəsmələrinin hansı materialları mövjuddur?
6. Mexaniki-yığma sexlərinin döşəmələri hansı materiallarla örtülür?
7. Sexin tərtibedilmə sxeminin seçilməsini təyin edən əsas prinsipləri söyləyin.
8. İstehsalat sahələrinə və xətlərinə nəzərən sexin köməkçi şöbələrini neçə yerləşdirirlər?
9. Axın və qeyri-axın istehsalı sərtləri üçün mexaniki-yığma sexlərinin tərtib etmə həllərinin nümunələrini göstərin?
10. Stend və axın yığma üsullarını müqayisə edin?
11. Mexaniki-yığma sexlərinin planlaşdırılmasının əsas prinsipləri nədir?
12. Avadanlıqların planlaşdırılmasının dəqiqləşdirilməsində hansı amillərə fikir vermək lazımdır?
13. ÇİS avadanlıqlarının yerləşdirilməsinin xüsusiyyətləri nədən ibarətdir?
14. ÇİS fəaliyyətini təmin edən xidmət sistemləri neçə yerləşdirilir?
15. ÇİS xidmət edən tərtibat-peyklərin yüklənməsi və boşaldılması mövqelərin sayı neçə təyin edilir?
16. ÇİS planlaşdırma həllindən nümunələr gətirin.
17. RTK planlaşdırılmasının xüsusiyyətləri və növləri.

## 17. Layihənin iqtisadi hissəsi və texniki-iqtisadi göstərijiləri

Mexaniki-yığıma sexlərinin renovasiyası ilə layihələndirilməsi sexin texniki-iqtisadi göstərijilərinin əsasında optimal variantının seçilməsi ilə bitir.

Sexin optimal variantını seçərkən minimum gətirilmə xərjləri olan layihəyə istiqamətlənmək lazımdır.

Gətirilmə xərjləri ( $J_g$ ) minimum maya dəyəri ( $J$ ), kapital qoyuluşunun ( $K$ ) səmərəli gətirilmə qiymətinin ( $K_g$ ) jəminə bərabərdir.

$$J_g = J + K_g$$

Kapital qoyuluşunun səmərəli gətirilmə qiyməti aşağıdakı düsturla təyin edilir

$$K_g = K \cdot E_n$$

Burada:  $K$ -kapital xərjləri;

$E_n$ -kapital xərjlərinin səmərəli istifadəsinin normativ gətirilmə əmsəlidir.

$E_n = 0,12$  qəbul edilir.

Onda

$$J_g = J + K \cdot E_n$$

olar.

Kapital qoyuluşunu təyin edərkən nəqliyyat-hazırlıq və quraşdırma işlərini nəzərə almaqla, bütün əsas və köməkçi avadanlıqların qiymətini, sexin ümumi xərjlərini, bitməmiş istehsalda dövriyyə vasitələrinin qiymətini, yaşayış və mədəni-məişət tikinti xərjlərini və s. nəzərə almaq lazımdır.

Avadanlıqların qiymətlərinin jəmi  $K_{\text{üm}}$  aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$K_{\text{üm}} = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot \alpha \cdot N g_i$$

Burada,  $Q_i$ -hər tip avadanlığın qiyməti;

$\alpha$ -avadanlığın nəqliyyat-quraşdırma xərjlərini nəzərə alan əmsəldir

$$\alpha = 1,1$$

$N g_i$ -tər tip dəzgahın dəyəridir.

Sexin binasının ümumi qiyməti onun hər 1m<sup>2</sup> xüsusi sahəsinin qiymətindən istifadə edilməklə təyin edilir.

Məmulun hazırlanmasının maya dəyəri ümumi şəkildə aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$J = M + \Theta + \dot{I} + A + \dot{I}_a + \dot{I}_t + S + \ddot{U}$$

Burada; M-material yaxud pəstah xərc ləri;  
Θ-istehsalat fəhlələrinin əmək haqqı xərc ləri;  
İ-əsas avadanlıqlarının istismarı üzrə xərc lər;  
A-əsas avadanlıqların amortizasiya xərc ləri;  
İ<sub>a</sub>-kəsən alətin istismarı xərc ləri;  
İ<sub>t</sub>-texnoloji təj hizatın istismar xərc ləri;  
S-alətin sazlama xərc ləri;  
Ü-ümumi sex xərc ləridir.

Material və pəstah xərc lərində tullantının qiymətlərini nəzərə almaq lazımdır. İstehsal proseslərinin müqayisə edilən variantları, əgər hissələrin pəstahlardan hazırlanmasında onların xərc ləri nəzərə alınmıbsa, onda texnoloji maya dəyərinə axırıncı xərc ləri daxil etməmək olar.

Əgər bəzi variantlarda müxtəlif pəstahlardan istifadə edilirsə, onda onların dəyərlərini nəzərə almaq lazım gəlir. Pəstahın dəyəri zavodun uyğun sexinin hesabat göstəriciləri, yaxud pəstahın kənardan alınması halında kütlədən və pəstahın mürəkkəbliyindən asılı olaraq qiymət jədvəli üzrə təyin edilir. Qiymət jədvəli verilənlərinə 5÷10% nəqliyyat-pəstah işləri xərc lərini əlavə etmək lazımdır.

İstehsalat fəhlələrinin əmək haqqı xərc ləri verilmiş əməliyyatın vaxt normaları, fəhlənin ixtisaslaşması (dərəcəsi) və saatlıq taarif qiyməti əsasında təyin edilir:

$$\Theta = R_{\text{dəz}} \cdot t_{\text{ədək}} \cdot K_n$$

R<sub>dəz</sub>-fəhlənin dərəcəsi əsasında asılı olaraq saatlıq taarif qiyməti;

t<sub>ədək</sub>-əməliyyatın ədədi-kalkulyasiya vaxtı;

K<sub>n</sub>-normanın yerinə yetirilməsi faizini nəzərə alan əmsaldır.

K<sub>n</sub>=1,5...1,7 qəbul edilir.

Dəzgah avadanlıqlarının istismarı xərjlərinə elektrik enerjisi xərjləri, soyudulmuş u-yağlayıcı mayelər xərjləri aiddir.

Təqribi hesablamalar üçün iqtisadi araşdırmada bir dəqiqə maşın vaxtı ərzində elektrik enerjisi xərjlərini aşağıdakı sadələşdirilmiş düsturla hesablamaq olar.

$$C_{el} = K_{e.i.} \cdot N_t \cdot \frac{E_e}{60};$$

burada,  $K_{e.i.}$ -elektrik mühərrikinin istifadə əmsalı;

$N_t$ -avadanlığın elektrik mühərrikinin təyin olunmuş gücü;

$E_e$ -1 kvt/saat elektrik enerjisinin dəyəridir

Avadanlığın təmirinin plan-profilaktika vahid normativlər sistemindən istifadə etməklə təmirin maya dəyərini təyin etmək olar.

Avadanlığın bir dəqiqədəki işi ərzində onun təmirinin maya dəyəri hesabını aşağıdakı düsturlarla təyin etmək olar:

- yüngül və orta dəzgahlar üçün  $J_h = R/147,6\beta$ ;

- iri və ağır dəzgahlar üçün  $J_h = R/80\beta$ ;

- xüsusi ağır və unikal dəzgahlar üçün  $J_h = R/99,8\beta$

Burada,  $\beta$ -iş üsulunu nəzərə alan əmsaldır; axın istehsalı üçün  $\beta=1$ , qeyri axın istehsalı üçün isə  $\beta=1,3...1,5$ .

$R$ -təmirin mürəkkəbliyi əmsəlidir.

Avadanlığın amortizasiya xərjləri

$$A = a_d \cdot t_{\text{öd}}$$

burada,  $a_d$ -bir dəqiqə ədədi vaxt ( $t_{\text{öd}}$ ) üzrə avadanlığın amortizasiya ayırmalarıdır. Universal avadanlıqlar üçün amortizasiya xərjləri normalar üzrə, xüsusi avadanlıqlar üçün isə hissələrin illik proqramlarından asılı olaraq təyin edilir.

Bir əməliyyatda kəsij alətin istismar xərjləri

$$C_a = \frac{S_a + \Pi_{t_i} \cdot i C_{t_i}}{T_f (\Pi_{t_i} + 1)} \cdot t_i$$

burada,  $S_a$ -alətin ilkin dəyəri;

$\Pi_{t_i}$ -alətin təkrar itiləmələrinin sayı;

$J_{t_i}$ -alətin hər təkrar itiləməsinin dəyəri;  
 $T_f$ -alətin iki itiləmələr arasındakı faktiki maya dəyəri;  
 $t_i$ -bir əməliyyat vaxtı ərzində alətin itilənməsinə sərf olunan vaxtdır.

Çox alətli sazlamada hər bir alət üzrə istismar xərjlərini təyin etmək və alınan nəticələri toplamaq lazımdır.

Texnoloji təj hizatın istismarının maya dəyəri texnoloji təj hizat illik xərjlərini iki il ərzində istehsal olunan məmulatların maya dəyərində əlavə etməklə hesablanır.

Tərtibatların təmiri üzrə illik xərjləri onun dəyərinin 8-10%-i qədər qəbul etmək olar, amma xüsusi tərtibatların istismarının illik xərjləri onların illik dəyərinin 58-60%-ni təşkil edir.

Texnoloji təj hizatda istifadə olunan sıxılmış hava və elektrik enerjisi xərjləri nəzərə alınmaya bilər.

Universal təj hizatların xidmət vaxtları xeyli çoxdur, lakin onların bir əməliyyata düşən istismar xərjləri çox kiçikdir, buna görə də texnoloji maya dəyərində bu hissəsini nəzərə almamaq olar.

Avadanlığın sazlanması xərjləri aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$J_{av} = \frac{\Theta_s \cdot t_{d,s} \cdot K_{\phi}}{\Pi}$$

burada,  $\Theta_s$ -vahid vaxt ərzində sazlayıcının əmək haqqı xərjləri;

$t_{d,s}$ -dəzgahın sazlama vaxtı;

$K_{\phi}$ -normanın yerinə yetirilməsini, sosial sığorta xərjlərini və məzuniyyət üzrə ödəmələri nəzərə alan əmək haqqı əmsalı;

$\Pi$ -bir sazlamada yerinə yetirilən əməliyyatların sayıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, avadanlıqların təkrar sazlamalarının sayı il ərzində 6-24 olduqda, sazlamaya sərf olunan xərjlər çox da böyük olmur. Axın istehsalında hər bir dəzgahda bir əməliyyat yerinə yetirildiyindən avadanlığın sazlanma xərjlərini nəzərə almamaq olar.

Ümum sex xərjlərinə sexin köməkçi sistemlərinin işlərilə əlaqədar olan xərjlər aiddir.

Hesabatda qeyd olunan göstərijilərin normativ qiymətləri müqavilə üsulu ilə təyin edildiyindən, onlar məmulun maya dəyərinin texnoloji hesabında öz əksini tapmamışdır.

Aparılmış hesablamaların tərkibi renovasiya olunmuş mexaniki-yığıma sexlərində istehsal olunan məmulun texnoloji maya dəyərilə mövjud ənənəvi sexlərdə istehsal olunan məmulun texnoloji maya dəyəri haqqında bəzi müqayisə xarakterli mülahizələr söyləmək olar.

Məlumdur ki, istehsalın renovasiyasında RPİ dəzgahlarının, çoxməqsədli dəzgahların, aqreqat dəzgahlarının, robot komplekslərinin, avtomatlaşdırılmış alət, anbar, nəqliyyat sistemlərinin, elektron hesablama maşınlarının və informasiya texnikasının və s. birgə istifadəsindən yaranan çevik istehsal sistemlərindən geniş tətbiq edilir. Qeyd olunan avadanlıqlarının və idarə sistemlərinin dəyəri adi maşınqayırma müəssisəsində istifadə olunan avadanlıqlara nisbətən xeyli bahalıdır. Bu nöqtəyi nəzərdən istehsalın renovasiyasında avadanlıqların amortizasiya xərjləri artıq olur. Lakin istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması və məmulun hazırlanmasında müxtəlif idarə sistemlərinin tətbiqi əsas fəhlələrin sayını və bununla əlaqədar olaraq onların əmək haqqı xərjlərini azaltmış olur. Minimal emal paylarına malik olan pəstahların ÇİS emalı istehsal prosesini intensivləşdirir, ədədi pəstahlarının kütləsinin azalması hesabına material xərjləri aşağı düşür. ÇİS alət təminatı sisteminin mövjud olması alətin vaxtında dəyişdirilməsi, onun ümumi davamlığı müddətində itiləmələrin sayının artırılması və itiləmə vaxtının azalması hesabına kəsən alətin istismar xərjlərini aşağı salır.

Məlumdur ki, avtomatik xətlərdə və ÇİS-də ələlxüsüs gövdə tipli hissələrin emalında tərtibat-peyklərdən istifadə edilir. Adi universal tərtibatlara nəzərən tərtibat-peyklərinin uzunömürlüyü xeyli artıq olur, bu da tərtibatın istismar xərjlərini azaldır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, il ərzində

sistemin sazlamlarının az olması illik sazlama xərlərini minimuma endirir və istehsalın renovasiyasında ÇİS sisteminin sazlama xərləri nəzərə alınmır. Bundan başqa sazlamanın EHM maşınlarının köməyi ilə aparılması avadanlıqların təkrar sazlama vaxtlarını azaldır. Bu nöqtəyi nəzərdən də avadanlıqların sazlama xərləri nəzərə alınmaya bilər.

Yuxarıda qeyd edilən xərlərin aşağı düşməsi və bəzilərinin nəzərə alınmaması ümumi sex xərlərinin azalması üçün zəmin yaradır.

Bu göstərilən müqayisələrin əsasında əminliklə demək olar ki, istehsalın renovasiyasında hazırlanan məmulun maye dəyəri mövjud istehsala nəzərən xeyli aşağı olur.

İstehsalın renovasiyasında avtomatik xətlərdə, ÇİS sistemlərində avtomatlaşdırılmış nəzarət sisteminin mövjud olması emal və yığıma dəqiqliyini artırır, zay məhsulun alınmasının qarşısını alır. Bütün bunlar buraxılan məmulun etibarlılığını artırır və bununla əlaqədar olaraq istehsal xərlərindən əlavə istismar xərləri də azalır.

Layihənin keyfiyyətini qiymətləndirərkən layihənin verilən texniki tapşırığında nəzərdə tutulan əsas göstərijilərin yerinə yetirilməsi təminatının yoxlanılması aparılır və texnoloji layihələndirmənin normalarına uyğun texniki layihədə qəbul olunmuş həll, əməyin elmi təşkili, əmək mühafizəsi və ətraf mühitin tələbləri nəzərdən keçirilir. Layihənin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində istifadə edilən göstərijilərin tərkibinə daxildirlər:

**Əsas texniki-iqtisadi göstərijilər:**

1. Məmulun illik buraxılışı (natural ifadədə və topdan satış qiymətində);

2. Əsas və köməkçi fəhlələrin, MTİ, qulluqçuların və xidmət işçilərin sayı;

3. Əsas istehsal-sənaye fondları;

4. Buraxılan məmulun əməktutumu;

5. İstehsalın texniki, texnoloji, mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma səviyyəsi;

6. Əsas avadanlığın sayı;
7. Mütərəqqi, az material tullantılı pəstahlar növündən istifadə faizi.
8. Fəhlələrin fondlarla silahlanması;
9. Materialdan istifadə əmsalı;
10. İstehsal proseslərinin mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma dərəcəsi (%) aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$U_i = \frac{\Sigma T_m}{\Sigma T_{\text{od}}} \cdot 100\%$$

burada,  $\Sigma T_m$  -il ərzində yerinə-yetirilən bütün əməliyyatların məşin vaxtı, dəzgah/saatla;

$\Sigma T_{\text{od}}$  -il ərzində yerinə yetirilən bütün əməliyyatların ədədi vaxtıdır, saatla.

**İstehsalın və idarənin əməyin təşkili səviyyəsi göstərij iləri:**

11. Bir işçi üzrə əmək məhsuldarlığı;
12. Avadanlığın növbəlik əmsalı

$$K_{\text{növ}} = \frac{\Sigma R_{\text{o1}}}{\Sigma R_{\text{o2}}}$$

Burada,  $\Sigma R_{\text{o1}}$  -birinci növbədə işləyən əsas fəhlələrin sayı,

$\Sigma R_{\text{o2}}$  - ikinci növbədə işləyən əsas fəhlələrin sayıdır.

13. Fondverimi (illik buraxılan məmulun dəyərinin əsas fondların dəyirinə olan nisbəti);

14. İstehsalın kooperasiya əmsalı  $K_k$ ;

$$K_k = \frac{M_k}{M}$$

burada,  $M_k$  -vahid məmul üzrə kooperasiya yolu ilə alınan pəstahların, hissələrin və qovşaqların dəyəri;

$M$  -buraxılan məmul vahidinin satış qiymətidir.

15. İstehsalın idarə olunmasında və təşkilində istifadə olunan hesablama texnikasının dəyəri;

16. Sexin idarə sisteminin mövj udluğu;

### **Layihənin səmərəlik səviyyəsi göstərij iləri.**

17. Məmulun tam maya dəyəri;
18. Mühüm məmulların maya dəyəri;
18. Rentabellik;
19. Kapital qoyuluşunun ödənilmə müddəti;
20. Layihənin tətbiqinin səmərəliyi;

### **Sosial amillər və iş şəraiti göstərij iləri:**

22. Təhlükəsiz və əlverişli əmək şəraitinin təmini həllinin mövjudluğu;

23. Əl əməyilə məşğul olan fəhlələrin xüsusi çəkisi;
24. Mövjud istehsalla məşğul olan ixtiraçıların sayı;

### **Layihənin tərtib olunması göstərij iləri:**

25. Sənədlərin komplektliyi və normativ sənədlərin işlənilməsi və təsdiq olunması qaydalarına uyğun gəlməsi;

26. Sənədlərin tərtib olunmasının normativ sənədlərin tələblərinə uyğunluğu;

27. Hər bir qrup göstərijilər üzrə əhəmiyyətlik əmsalını nəzərə almaqla ball sistemi üzrə layihənin keyfiyyət kateqoriyası təyinin aparılması.

Texnoloji şöbələr tərəfindən layihənin izahat yazısına avadanlıqların ümumi siyahısı əlavə olunur, sonradan işə göstərilmiş siyahı üzrə sifariş olunan avadanlıqların siyahısı tərtib edilir.

### **Yoxlama suallar**

1. Texnoloji maya dəyərə hansı xərjlər daxildir?
2. İqtisadi hesablamalar üzrə istehsalın renovasiyası ilə mövjud istehsalın müqayisəsini göstərin.
3. Sexin layihəsinin əsas texniki-iqtisadi göstərijiləri hansılardır?
4. Layihənin izahat yazısında nələr öz əksini tapmalıdır?

## ƏDƏBİYYAT

1. Ağayev N.M., Mirzəyev A.M., Qasımov Ə.S. Mexaniki-yığma sexlərin layihələndirilməsi. Dərslik. Bakı: «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 1998. – 180s.
2. Ağayev N.M., Əfəndiyev E.M., Hüseynov M.Ə. «Mexaniki-yığma sexlərinin layihələndirilməsi» fənnindən yoxlama işləri. Metodiki göstərişlər. Bakı: AzMTU, 1991. 23s.
3. Адаптивное управление станками. Б.М.Базров и др. М:Машиностроение, 1973-688с.
4. Андрес А.А., Потапов И.М., Шулецкий А.В. Проектирование заводов и механосборочных цехов в автотракторной промышленности. М: Машиностроение, 1982-271с.
5. Вороненко В.П. Автоматизированное проектирование механосборочных цехов /Механизация и автоматизация. 1986. №4. С.27-29.
6. Гибкое автоматизированное производство. В.О.Азбель и др. Л:Машиностроение, 1985-454с.
7. Qasımov Ə.S., Səmədov M.K. «Mexaniki-yığma sexlərin layihələndirilməsi» fənnindən kurs işi. Metodik vəsait, Bakı. «Təhsil», 2004-58s.
8. Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов. М.Высшая школа, 1969-474с.
9. Каширин Н.А. Проектирование автоматических участков и цехов. Учебное пособие. Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, 2001.-75с.
10. Каширин Н.А. Проектирование автоматических участков и цехов. Учебное пособие. Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, 1977. – 179с.
11. Киселев Е.С. Проектирование механосборочных цехов машиностроительных предприятий. Учебное пособие. Ульяновск. Ул ГТУ. 1999-120с.
12. Козырев Ю.Т. Промышленные работы. Справочник. М: Машиностроение, 1983-376с.
13. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения. Учебник. М:Машиностроение. 1997-552с.
14. Мамаев В.С, Осипов Е.Г. Основы проектирования ма-

- шиностроительных заводов. М:Машиностроение. 1974.-295с.
15. Мельников О.Б. Склады гибких автоматизированных производств. Л.Машиностроение, 1986-187с.
  16. Мельников Г.Н, Вороненко В.П. Проектирование механикосборочных цехов. М:Машиностроение, 1990. 351с.
  17. Mövla-zade V.Z. T060100 «Maşınqayırma texnologiyası ixtisası üzrə bakalavr pilləsində buraxılış işləri». Dərs vəsaiti. Bakı. Elm», 2000. – 80s.
  18. Mövlazadə V.Z., Qasımov Ə .S. «Mexaniki-uyğma sexlərinin layihələndirilməsi». Dərs vəsaiti. Bakı: «Təhsil», 2002. – 223s.
  19. Основные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи. ОНТП-14-86. Гипростанок М: ВНИИТЭМР, 1987-97с.
  20. Петров В.А., Масленников А.Н., Осипов Л.А. Планирование гибких производственных систем. Л:Машиностроение 1985-182с.
  21. Полетаев В.А. Проектирование машиностроительного производства. Методическое пособие. Ивановск. Ивановский государственный энергетический университет. 2002. – 135с.
  22. Проектирование систем ГАП. Методические указания. Челябинск: Южно-Уральский Государственный Университет, 2001-14с.
  23. Проектирование машиностроительных заводов. Справочник в 6-и томах под редакцией Е.С.Ямпольского М:Машиностроение, 1974-76с.
  24. Сливанов С.Г., Иванова М.В. Теоретические основы реконструкции машиностроительного производства. Уфа: БГУ. 2001-310с.
  25. Хартли Дж. ГПС в действии/Перевод с английского М:Машиностроение, 1987-328с.
  26. Dangelmaier W: Fertigungsplanung: Planung von Aufbau und Ablauf der Fertigung; Grundlagen, Algorithmen und Beispiele. – Berlin: Springer, 1999, 838с.

## ƏLAVƏLƏR

### 1. Bölmələr üzrə test sualları

#### Bölmə 1.

1.1. Fənnin tədrisinin əsas məqsədlərindən biri:

- A) Daha keyfiyyətli məmul hazırlanması;
- B) Maşınqayırma müəssisələrində ixtisaslaşmanın və kooperasiyanın təşkili;
- J) Tələb olunan avadanlığın sayının hesablanması;
- E) Rəqabət qabiliyyətli məmulların hazırlanması;
- D) Maşınqayırma müəssisələrində istehsalın renovasiyası.

1.2. Funksiyasına görə maşınqayırma müəssisələrində istehsalın renovasiyasının aparılması məqsədlərindən biri hansıdır?

- A) İstehsalın yeniləşdirilməsi;
- B) Məhsuldarlığın artırılması;
- J) İstehsal proseslərinin intensivləşdirilməsi;
- E) İstehsalın genişləndirilməsi;
- D) Dəqiqliyin artırılması.

1.3. Renovasiyanın həyata keçirilməsi üsullardan biri hansıdır?

- A) Müəssisədə ixtisaslaşmanın tətbiqi;
- B) Çoxdüzgahlıq xidmətinin tətbiqi;
- J) Ayrı-ayrı əmək vasitələrinin dəyişdirilməsi;
- E) Əsas fondların azaldılması;
- D) Pəstahların dəqiqliyinin yüksəldilməsi.

1.4. Layihənin iqtisadi məsələsini göstərin.

- A) Məmulun konstruksiyasının texnolođiyə işlənilməsi;
- B) Mexaniki emalın texnolođ prosesinin işlənilməsi;
- J) Zavodun və sexlərinin strukturunun işlənilməsi;
- E) Əsas və dövriyyə fondlarının dəyərinin hesablanması;
- D) Alət təminatı sistemi.

1.5. Layihənin texnoloji məsələsini göstərin.  
A) İstehsal proqramının hesablanması;  
B) Əməliyyatların əməktutumunun hesablanması;  
J) Əməyin elmi təşkilinin işlənməsi;  
E) Müəssisənin materiala, xammala, yarımfabrikatlara olan tələbinin təyin edilməsi;  
D) İstehsalın gedişinə nəzarət.

1.6. Layihənin təşkilatı məsələsini göstərin.  
A) Texnoloji proseslərin layihələndirilməsi;  
B) Əsas və dövrüyyə fondlarının dəyəri;  
J) Əməliyyatların dəzgahtutumunun hesablanması;  
E) Sexin tərtibetmə planı;  
D) Sexin şöbələri və ayrı-ayrı vəzifəli şəxslər arasında funksional əlaqələr.

1.7. Layihənin texnoloji olmayan məsələsi hansıdır?  
A) Məmulun maya dəyərinin hesablanması;  
B) Texnoloji proseslərin layihələndirilməsi;  
J) Avadanlıqların sayının hesablanması;  
E) Sexin işçi tərkibi və onun sayı;  
D) Avadanlığın planlaşdırılması.

1.8. Layihənin iqtisadi olmayan məsələsi hansıdır?  
A) Əsas və dövrüyyə fondlarının dəyəri;  
B) Buraxılışın rentabelliği;  
J) Məmulun maya dəyərinin təyini;  
E) Kapital qoyuluşunun hesablanması  
D) Məmulun keyfiyyətinə nəzarət sistemi.

1.9. Layihənin təşkilatı olmayan məsələsi hansıdır?  
A) İstehsalın gedişinə nəzarət;  
B) Sexin tərtibetməsinin və planlaşdırılmasının işlənməsi;  
J) Zavod üçün seçilmiş sahənin əsaslandırılması;  
E) Məmulun kalkulyasiyasının tərtibi;  
D) Konstruksiyanın texnolojiyə təhlili.

1.10. İstehsalın layihələndirilməsində və renovasiyasında təşkilati olmayan məsələ hansıdır?

A) Diaqnostlaşdırma avtomatik-informasiya sisteminin işlənilməsi;

B) Proqram təminatı sisteminin təşkili;

J) Təmir və texniki xidmət idarə sistemi;

E) Avadanlıqların sayının hesablanması;

D) Texnoloji avadanlığın idarə sistemi.

1.11. Buraxılış dəstəsi nədir?

A) Konstruktiv əlamətlərinə görə bir-birinə yaxın olan hissələr;

B) Texnoloji əlamətlərinə görə bir-birinə yaxın olan hissələr;

J) Eyni vaxtda işçi yerlərinə buraxılan pəstahların sayı;

E) Qrup şəklində emal olunan hissələr;

D) Fasiləsiz axın xəttində emal olunan hissələrin sayı.

1.12. İstehsal gücü nədir?

A) Eyni vaxtda məmulun ən çox buraxılışını təmin edən istehsal şəraiti;

B) Texnoloji avadanlıqların sayı;

J) İstehsalın avtomatlaşdırılma dərəcəsi;

E) Avadanlıqların gücü;

D) Məmulların illik buraxılışı.

1.13. Maşınqayırma zavodlarının və sexlərin layihələndirilməsi neçə mərhələli ola bilər?

A) Bir mərhələli;

B) İki mərhələli;

J) Çox mərhələli;

E) Bir və ya iki mərhələli;

D) Üç mərhələli.

## **Bölmə 2.**

2.1. İstehsalın yenidən qurulmasında layihəqabağı işlər nə məqsədlə aparılır?

- A) İlk verilənlərin dəqiqləşdirməsi;
- B) Layihənin təqribi kapital qoyuluşunu təyin edilməsi;
- J) Görülən işlərdən sonra buraxılacaq məmulun maya dəyərinin hesablanması;
- E) Layihələndirmə mərhələlərinin təyini;
- D) Mövjud istehsal şəraitinin öyrənilməsi və texnologiyə, iqtisadi və təşkilati materialların toplanılması.

2.2. Yeni istehsalın layihələndirilməsində layihəqabağı işlər nə məqsədlə aparılır?

- A) Layihənin texniki-iqtisadi əsaslandırılmasının aparılması;
- B) Layihə ardıcıl illiyinin dəqiqləşdirilməsi;
- J) Məmulun ilkin maya dəyərinin təyini;
- E) İstehsalın strukturu və bölmələr arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin yaradılması;
- D) Ətraf ərazidə işçi qüvvəsinin olmasının dəqiqləşdirilməsi.

2.3. Layihə qabağı işlər neçə mərhələdə aparılır?

- A) Bir mərhələdə;
- B) Üç mərhələdə;
- J) Bir, yaxud, iki mərhələdə;
- E) İki mərhələdə;
- D) Dörd mərhələdə.

2.4. Layihəqabağı işlərdə texniki-iqtisadi əsaslandırma nə məqsədlə yerinə yetirilir?

- A) Zavodun tikinti ərazisinin əsaslandırılması;
- B) Ətraf mühitin ekoloji təmizliyinin tədqiqi;
- J) İstehsal sisteminin yaradılması;
- E) Kapital qoyuluşunun ödəmə müddətinin təyini;
- D) Layihə tapşırığının əsaslandırılması.

2.5. Ön layihə nəyin əsasında aparılır?

- A) İlk verilənlər əsasında;
- B) Layihə tapşırığı əsasında;
- J) Layihənin texniki-iqtisadi əsaslandırılması əsasında;
- E) Layihənin əvvəldən qəbul edilmiş strukturu əsasında;
- D) Layihənin məqsədi əsasında.

2.6. On layihədə hansı məsələ olduğu kimi qalır?

- A) Marşrut texnoloji prosesin işlənməsi;
- B) Pəstahın seçilməsi məsələləri;
- J) İstehsalın təşkili məsələləri;
- E) İstehsal sisteminin ekoloji məsələləri;
- D) Sexdəki avadanlıqların planlaşdırılması işlərinə.

2.7. İstehsal sisteminin yaradılmasının sifarişi nəyin əsasında işlənir?

- A) Ön layihələndirmənin;
- B) Sifarişçinin tələbləri;
- J) Layihə tapşırığı;
- E) Texniki-iqtisadi əsaslandırması;
- D) Əsas texniki-iqtisadi göstərijilər.

2.8. İstehsal sisteminin yaradılması sifarişində hansı məsələlərə baxılır?

- A) Layihələndirmə üçün əsas;
- B) Layihənin ilk verilənlərinə;
- J) Layihənin əsas iyrəçilərinə;
- E) Obyektin qısa xarakteristikasına;
- D) Maliyyə mənbələrinə.

2.9. Verilmiş layihə tapşırığı nə məqsədlə işlənir?

- A) İstehsal gücünü təyin etmək;
- B) Texniki-iqtisadi məsələləri tərtib etmək;
- J) İstehsalın renovasiyası;
- E) İstehsalın növünün təyin edilməsi;
- D) Texniki sifarişin işlənməsi.

2.10. Layihə tapşırığında hansı məsələlər öz əksini tapmayır?

- A) Pəstahların kənardan alınması;
- B) Layihənin texniki-iqtisadi məsələləri;
- J) Layihələndirmə mərhələləri;
- E) Maliyyə məsələləri;
- D) Ətraf mühitin mühafizəsi.

2.11. İşçi layihədə hansı məsələlər həll edilir?

- A) Ümumi izahat məsələsi;
- B) Baş plan;
- J) Texnologiyaların məsələləri;
- E) İlk kapital qoyuluşu;
- D) Alət təminatı məsələləri.

### **Bölmə 3.**

3.1. Zavodun tərkibinə və istehsalın tsiklinə görə onun növlərindən biri hansıdır?

- A) Tam tsikli zavod;
- B) Natamam tsikli zavod;
- J) Orta tsikli zavod;
- E) Axın istehsalı zavod;
- D) Qeyri axın istehsalı zavod.

3.2. Zavodun və istehsalın tərkibinə görə zavodlar hansı növə bölünür?

- A) Pəstah zavodlarına;
- B) Tam tərkibli zavodlara;
- J) Mexaniki emal zavodlarına;
- E) ÇİS zavodlarına;
- D) Yığma zavodlarına.

3.3. Maşınqayırma müəssisələrin təsnifatlarına aid deyildir.

- A) Buraxılış seriyasına görə;
- B) Məmulun çəkisinə görə;
- J) Məmulun dəqiqliyinə görə;
- E) Mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma dərəcəsinə görə;
- D) Məmulun mürəkkəbliyə dərəcəsinə görə.

3.4. Zavodun sex qruplarına aid deyildir.

- A) Yığma sexləri;
- B) Köməkçi sexlər;
- J) Emal sexləri;
- E) Anbar, energetik, nəqliyyat, sanitar texniki qurğular;
- D) Nəzarət sexləri

3.5. Maşınqayırma zavodlarında materialın, yarımfabrikatın, hissənin və məmulun istehsal-texnoloji hərəkət sxemi deyil?

- A) Şaquli hərəkətli;
- B) Düzxətli hərəkətli;
- J) Üfüqi hərəkətli;
- E) Dəyişən hərəkətli;
- D) Kombinə edilmiş hərəkətli.

3.6. Maşınqayırma zavodlarında materialın, yarımfabrikatın, hissənin və məmulun istehsal-texnoloji hərəkət sxemi deyil.

- A) Sadə çəngəlvari hərəkətli;
- B) Dairəvi hərəkətli;
- J) Buj aqaltında hərəkətli;
- E) Düz buj aqlı hərəkətli;
- D) Mürəkkəb çəngəlvari hərəkətli.

3.7. Zavodun baş planında nə göstərilir?

- A) Ərazisinin relyefi;
- B) Bina və tikililər;
- J) Abadlıq yerləri;
- E) Sexlərin tərtibedilməsi;
- D) Nəqliyyat yolları.

3.8. Maşınqayırma zavodlarının baş planın tərtibinin əsas prinsiplərində hansı məsələ öz əksini tapmır?

- A) Avadanlığın planlaşdırılması;
- B) Texnoloji proseslərin düz axımlı olması;
- J) Planın yığma amlığı;
- E) Tikinti üçün ərazidən minimum istifadə edilməsi;
- D) Kommunikasiyaların uzunluğunun qısaldılması.

3.9. Maşınqayırma zavodunun baş planının tərtibinin əsas prinsipi hansıdır?

- A) Sexlərin binalarının kvadrat şəklində olması;
- B) Sexlərin ayrı-ayrı yerləşdirilməsi;
- J) Yüklərin düzaxınlı olması;
- E) İstehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması;
- D) İstehsalın renovasiyası.

3.10. Zavodun baş planı üzrə isti sexlər harada yerləşdirilməlidir?

- A) Zavodun baş girişinə yaxın;
- B) Zavodun baş girişindən uzaq;
- J) Yanaj aq anbarına yaxın;
- E) Metaləritmə sexlərinə yaxın;
- D) Ağaj emalı sexlərinə yaxın;

3.11. Zavodun baş planı üzrə yığma sexi hansı sexə yaxın olmalıdır?

- A) Mexaniki emal sexinə;
- B) Mexaniki-təmir sexinə;
- J) Hazırlıq sexlərinə;
- E) Termiki sexə;
- D) Qazan-qaynaq sexinə.

3.12. Zavodun baş planı üzrə enerji qurğuları harada yerləşdirilməlidir?

- A) Mexaniki sexə yaxın;
- B) Material və pəstah anbarının yanında;
- J) Yanaj aq anbarına yaxın;
- E) Külək tutmayan yerdə;
- D) İdarə-məişət binasına yaxın.

3.12. Zavodun baş planı üzrə mühəndis-kommunikasiyası harada yerləşdirilməlidir?

- A) Yerin altında;
- B) Yerin üstündə;
- J) Havada;
- E) Sexlərin binalarına yaxın;
- D) Sexlərin binalarına perpendikulyar.

3.13. Zavodun baş planı üzrə zavod ərazisi magistral dəmir yoluna nəzərən neçə yerləşdirilməlidir?

- A) Dəmir yoluna perpendikulyar;
- B) Dəmir yoluna nəzərən bujaq altında;
- J) Zavod ərazisinin içərisində;
- E) Dəmir yoluna paralel;
- D) Dəmir yolundan uzaqda.

3.14. Müəssisəxarici nəqliyyat əlaqələri neçə aparılır?

- A) Hava yolu ilə;
- B) Avtoarabajıqla;
- J) Elektroarabajıqla;
- E) Ensiz dəmir yolu ilə;
- D) Portal kranla.

3.15. Zavoddaxili nəqliyyat növü hansıdır?

- A) Enli dəmir yol nəqliyyatı;
- B) Zənjirli konveyerlər;
- J) Addımlayan konveyerlər;
- E) Elektrik arabajıqları;
- D) Hava yolları.

3.16. Hansı sexdaxili nəqliyyat növü deyil?

- A) Konveyerlər;
- B) Elektrik arabajığı;
- J) Məili növlər;
- E) Körpülü kranlar;
- D) Avtomobil nəqliyyatı.

#### **Bölmə 4**

4.1. Seriyalıq əmsalını təyin edən amil hansıdır?

- A) İş üsulları;
- B) Avadanlıqların tipi;
- J) İstehsal növü;
- E) Məmulun çəkisi;
- D) Sexdəki, sahədəki işçi yerlərinin sayı.

4.2. Seriyalıq əmsalı nəyi təyin edir?

- A) İstehsal növünü;
- B) Dəzgahların sayını;
- J) İstehsal proqramını;
- E) Dəstədəki hissələrin sayını;
- D) Hissələrin mürəkkəblik dərəcəsinə?

4.3. Seriyalıq əmsalı  $K_s=1$  hansı istehsal növünə aiddir?

- A) Orta seriyalı;
- B) İri seriyalı;
- J) Fərdi;
- E) Kütləvi;
- D) Kiçik seriyalı.

4.4. ÇİS adətən hansı dəzgahlardan istifadə edilmir?

- A) RPİ dəzgahlarından;
- B) Universal dəzgahlardan;
- J) Aqreqat dəzgahlardan;
- E) Avtomatlardan;
- D) Çox məqsədli dəzgahlardan.

4.5. Avtomatik xətlərdə hansı avadanlıqdan istifadə olunmur?

- A) RTK-dan
- B) Universal dəzgahlardan;
- J) Xüsusi dəzgahlardan;
- E) Avtomat dəzgahlardan;
- D) RPİ dəzgahlarından.

4.6. Əməliyyatın bir iş yerində konsentrasiyası üçün hansı dəzgahların seçilməsi məqsədə uyğundur?

- A) Yarımavtomat dəzgahların;
- B) Universal dəzgahların;
- J) Çox məqsədli dəzgahların;
- E) Avtomat dəzgahların;
- D) Aqreqat dəzgahların.

4.7. ÇİS-in əsas səmərəliliyi nədən ibarətdir?

- A) Məhsuldarlıqdan;
- B) Dəqiqlikdən;
- J) Əl əməyindən az istifadə olmağından;
- E) Çevik olmasından;
- D) İstehsal proseslərinin avtomatlaşdırılmasından.

4.8. ÇİS idarə olunması ali sistemi nədir?

- A) Nəqliyyat sistemi;
- B) ÇİS fəaliyyətinin təmin olunma sistemi;
- J) EHM;
- E) RTK sistemi;
- D) Adaptiv sistem;

4.9. ÇİS fəaliyyətinin təmin olunma sistemi heyətinə daxil deyildir?

- A) Avtomatlaşdırılmış nəqliyyat və nəqliyyat-anbar sistemi (ANAS);
- B) Texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmış idarə sistemləri (TPAİS);
- J) Avtomatik idarə sistemi (AİS);
- E) Alət təminatının avtomatlaşdırılmış sistemi (ATAS);
- D) Avadanlığın təmir sistemi (ATS).

4.10. Çeviklik üzrə ÇİS hansı sistemə bölünür?

- A) Yüksək çeviklik;
- B) Tam çeviklik;
- J) Natamam çeviklik;
- E) Yüngül çeviklik;
- D) Yarım orta çeviklik.

4.11. RTK fəaliyyətinə daxil deyildir.

- A) Dəzgahların və başqa qurğuların yüklənməsi;
- B) Dəzgahların və başqa qurğuların boşaldılması;
- J) Pəstahların, hissələrin və məmulların ÇİS bir qurğusundan başqasına ötürülməsi;
- E) Alətlərin dəzgah maqazinlərində yerləşdirilməsi;
- D) Hissənin ölçüsünə nəzarət.

4.12. Mexaniki-yığma sexlərinin hansı istehsal proqramı deyildir?

- A) Təqribi;
- B) Dəqiq və gətirilmə;
- J) Gətirilmə;
- E) Dəqiq;
- D) Şerti;

4.13. Mexaniki-yığma sexləri dəqiq proqram üzrə hansı istehsal növündə hesablanır?

- A) Kiçik seriyalı;
- B) Kütləvi və iri seriyalı;
- J) Orta seriyalı;
- E) İri seriyalı;
- D) Orta və iri seriyalı.

4.14. Seriyalı istehsala mexaniki-yığma sexləri hansı proqram üzrə hesablanır?

- A) Dəqiq;
- B) Şerti;
- J) Dəqiq və şerti
- E) Gətirilmə;
- D) Dəqiq və gətirilmə.

4.15. Mexaniki-yığma sexlərinin gətirilmə proqramı üzrə hesablanması hansı istehsalda yerinə yetirilir?

- A) Kütləvi;
- B) Seriyalı;
- J) Fərdi;
- E) İri seriyalı;
- D) Kütləvi və iri seriyalı.

### **Bölmə 5.**

5.1. Buraxılış taktı nədən asılı olaraq təyin edilir?

- A) İllik buraxılışdan;
- B) İstehsal güjündən;
- J) Axın xəttinin nominal illik iş vaxtı fondundan;
- E) Məmulun əmək tutumundan;
- D) Məmulun çəkisindən.

5.2. Bunlardan hansı mexaniki emalın təşkilati forması deyil?

- A) Avadanlığın növü üzrə;
- B) Əşyalar üzrə;
- J) Fasiləli axın üzrə;
- E) Fasiləsiz axın üzrə;
- D) Axın-seriyalı.

5.3. Bunlardan hansı yığmanın təşkilatı forması deyil?

- A) Yığma əməliyyatlarının qismən xırdalanması;
- B) Fərdi yığma;
- J) Yığma əməliyyatlarının tam xırdalanması;
- E) Düyünlərin və mexanizmlərin yığılması;
- D) Əşya üzrə yığma.

5.4. Axın istehsalında əməliyyat vaxtının qiyməti nə qədər olmalıdır?

- A) Buraxılış taktından 20% böyük;
- B) Buraxılış taktına bölünən;
- J) Buraxılış taktından çox kiçik;
- E) Buraxılış taktına bölünməyən;
- D) Buraxılış taktının yarısı qədər;

5.5. Axın istehsalında əməliyyatların sinxronlaşdırılmasını hansı tədbirlə görmək olmaz?

- A) Çox alətli emal üsulunun tətbiqilə;
- B) Bir neçə hissəni eyni vaxtda emal etməklə;
- J) Əməliyyatları avtomatlaşdırmaq və mexanikləşdirməklə;
- E) Optimal rejimlərdən istifadə etməklə;
- D) Məmul buraxılışını artırmaqla.

## **Bölmə 6.**

6.1. Çoxdəzgahlıq əmsalı nədir?

- A) Sexdə olan çoxmövqəli dəzgahların sayı;
- B) Avtomat dəzgahların sayı;
- J) Bir fəhlənin qulluq etdiyi dəzgahların sayı;
- E) Eyni tiptən olan dəzgahların sayı;
- D) Eyni modeldən olan dəzgahların sayı.

6.2. Dəzgahtutumu nədir?

- A) Dəzgahta bir hissənin emalına sərf olunan vaxt;
- B) Ədədi vaxt;
- J) Ədədi kalkulyasiya vaxtı;
- E) Operativ vaxt;
- D) Əsas vaxt.

6.3. Əməktutumu neçə təyin edilir?

- A) Əsas və köməkçi vaxtı hesablamaqla;
- B) Alətin işdə olma vaxtını təyin etməklə;
- J) Dəstədə olan hissənin hər birinə sərf olunan vaxtı hesablamaqla;
- E) Dəzgahtutumunu çoxdəzgaqlıq əmsalının bölməklə;
- D) Hazırlıq-tamamlama vaxtını nəzərə almaqla.

6.4. Mütərəqqi dəzgahtlardan istifadə etdikdə illik dəzgahtutumu əsasən nədən asılı olaraq hesablanır?

- A) Nümunə hissənin dəzgaht tutumundan;
- B) Gətirilən hissənin əmək tutumundan;
- J) Zavodun mövcud vaxt tutumundan;
- E) Ədədi kalkulyasiya vaxtından;
- D) Hissənin mürəkkəbliyə dərəcəsi.

6.5. Gətirilən hissələrinin əməktutumu nədən asılı olaraq hesablanır?

- A) Gətirilmə əmsalından;
- B) Nümunə hissənin operativ vaxtından;
- J) Nümunə hissənin ədədi-kalkulyasiya vaxtından;
- E) Mütərəqqilik əmsalından;
- D) Məhsuldarlığından.

6.6. İstehsalın renovasiyasında mütərəqqilik əmsalı nə qədər qəbul edilib?

- A)  $4 \div 6$ ;
- B)  $1,5 \div 3$ ;
- J)  $1,5 \div 2$ ;
- E)  $5 \div 8$ ;
- D)  $2 \div 3$ .

6.7. Torna çoxməqsədli dəzgahlar üçün mütərəqqilik əmsalı nə qədər qəbul edilib?

- A)  $6 \div 8$ ;
- B)  $2 \div 5$ ;
- J)  $0,5 \div 1$ ;
- E)  $2 \div 3,5$ ;
- D)  $4 \div 5$ .

6.8. Fasiləsiz istehsalda axın dəzgahların və iş yerlərinin sayı nədən asılı olaraq hesablanır?

- A) Ədədi vaxtdan;
- B) Ədədi kalkulyasiya vaxtından;
- J) Gətirilmə əmsalından;
- E) Buraxılış taktından;
- D) Mütərəqqilik əmsalından.

6.9. Dəzgahların yüklənmə əmsal neçə təyin edilir?

- A) Dəzgahın mühərrikinin yüklənməsilə;
- B) Dəzgahların məhsuldarlığı ilə;
- J) Dəzgahın gücü ilə;
- E) Gətirilən hissələrin sayı ilə;
- D) Dəzgahların hesabı sayının qəbul olunmuş sayına nisbət ilə.

6.10. Dəyişən-axın və qrup axın istehsalı üçün dəzgahların sayı hansı vaxt üzrə hesablanır?

- A) Ədədi vaxt;
- B) Ədədi kalkulyasiya vaxtı;
- J) Buraxılış taktı;
- E) Operativ vaxt;
- D) Əsas vaxt.

6.11. Dəyişən axın istehsalında təkrar sazlama əmsalı nə qədər qəbul edilib?

- A) 0,95;
- B) 0,72;
- J) 0,85
- E) 0,80;
- D) 0,62;

6.12. Axın və qeyri-axın yığma istehsalında iş yerinin sıxlığı nədir?

- A) Mexaniki əməklə məşğul olan fəhlələrin sayı;
- B) İstehsalın intensivliyi;
- J) Axın istehsalında çalışan bütün fəhlələrin sayı;
- E) Bir iş yerində çalışan fəhlələrin sayı;
- D) Sazlayıcıların sayı.

6.13. Paralel iş yerlərinin sayı hansı halda qəbul edilir?

- A) İllik buraxılış çox olduqda;
- B) Ehtiyat dəzgah tələb olunduqda;
- J) Əməliyyat vaxtı buraxılış taktından çox olduqda;
- E) İş yerlərinin sıxlığı az olduqda;
- D) Axın xəttində avtomatlaşdırılmış dəzgah olmadıqda;

6.14. Axın yığmada konveyerin fasiləli hərəkətində iş yerlərinin sayını hesablayarkən nəyi nəzərə almaq lazımdır?

- A) Konveyerin sürətini;
- B) Paralel iş yerlərinin sayını;
- J) Məmulun kütləsini;
- E) Ədədi kalkulyasiya vaxtını;
- D) Konveyerin üzərindəki məmulun yerlədişməsinə sərf olunan vaxtı.

6.15. Seriyalı istehsalda dəzgahların sayı nəyi nəzərə almaqla hesablanır?

- A) Dəzgahların məhsuldarlığını;
- B) Ədədi kalkulyasiya vaxtını;
- J) Operativ vaxtı;
- E) Çoxdəzgahlıq əmsalını;
- D) Dəzgahların illik səmərəli iş vaxtı fondunu.

6.16. Qeyri axın yığma istehsalında iş yerinin hesablanması nəyi nəzərə almırlar?

- A) Məmulun yığılmasında mexanikləşdirmə dərəcəsinə;
- B) Yığma avadanlığının səmərəli iş vaxtı fondunu;

- J ) İş növbələrinin sayını;
- E) İş yerlərinin sıxlığını;
- D) Məmulun mürəkkəbliyini.

6.17. Təqribi hesablamalarda dəzqahların sayı nədən asılı olaraq təyin edilmir?

- A) Gətirmə proqramından;
- B) İllik buraxılışdan;
- J ) Korrektə olunmuş dəzqah tutumundan?
- E) Dəzqahların həqiqi səmərəli illik vaxt fondundan;
- D) Sexdəki dəzqahların orta yükləmə əmsalından.

6.18. Dəzqahların texniki-iqtisadi göstərijilər üzrə hesablanmasında hansı göstərijidən istifadə edilir?

- A) Dəzqahların illik səmərəli vaxt fondundan;
- B) Əsas fəhlələrin sayından;
- J ) Sexin istehsal sahəsindən;
- E) Əsas fondların dəyərindən;
- D) Bir dəzqahın bir il ərzində emal etdiyi hissələrin kütləsindən.

6.19. Bir il ərzində bir dəzqahın emal etdiyi hissələrin kütləsi orta hesabla nə qədərdir?

- A)  $50 \div 55$ ;
- B)  $35 \div 40$ ;
- J )  $15 \div 20$ ;
- E)  $30 \div 45$ ;
- D)  $60 \div 75$ ;

6.20. Bir ton orta ölçülü hissələrin emalına təqribən nə qədər dəzqah-saat lazımdır?

- A)  $40 \div 45$ ;
- B)  $60 \div 75$ ;
- J )  $35 \div 45$ ;
- E)  $57 \div 60$ ;
- D)  $30 \div 35$ .

6.21. Avtomatik xətdə dəzgahların sayı hansı düsturla hesablanır:

$$A) \frac{t_{\text{əd}}}{t_b}; B) \frac{t_{\text{əd.k}}}{t_b}; J) \frac{t_b}{t_{\text{əd}}}; E) \frac{t_{\text{əd}}}{t_k}; D) \frac{t_{\text{op}}}{t_b};$$

Burada: -  $t_{\text{əd}}$ -ədədi vaxt;  $t_b$ -buraxılış taktı;  $t_{\text{əd.k}}$ -ədədi kalkulyasiya vaxtı;  $t_k$ -köməkçi vaxt;  $t_{\text{op}}$ -operativ vaxtdır.

6.22. ÇİS üçün hər tip dəzgahların sayı hansı düsturla hesablanır?

$$A) \frac{\sum_{i=1}^n \cdot N_{oi} \cdot t_{oi}}{60F_{\text{hÇİS}} \cdot K_y}; B) \frac{\sum_{i=1}^n \cdot N_{oi} \cdot t_{oi}}{60F_{\text{hÇİS}}}; J) \frac{N_{oi} \cdot t_{oi}}{60F_h \cdot K_y};$$

$$E) \frac{\sum_{i=1}^n \cdot N_{oi} \cdot t_{opi}}{60F_{\text{hÇİS}} \cdot K_y}; D) \frac{\sum_{i=1}^n \cdot N_{oi} \cdot t_{oi}}{60F \cdot K_y}$$

Burada:  $n$ -ÇİS emal olunan hissələrin çeşidlərin sayı;  
 $N_{oi}$ -bir çeşiddən olan hissələrin illik proqramı;  
 $t_{oi}$ -bir çeşiddən olan hissələrin emalı vaxt norması;  
 $F_{\text{hÇİS}}$ -ÇİS işində onun illik səmərəli vaxt fondu;  
 $K_y$ -dəzgahların qəbul edilmiş orta yükləmə əmsalı;  
 $F$ -dəzgahların illik səmərəli vaxt fondu;  
 $t_{opi}$ -hər çeşiddən olan hissələrin operativ vaxt normasıdır.

### **Bölmə 7.**

7.1. Seriyalı istehsalda dəzgahçılarının sayı neçə təyin edilir?

- A) Buraxılış dəsti üzrə;
- B) Bir əsas fəhlənin istehsal etdiyi məmulların miqdarı üzrə;
- J) Dəzgahların ümumi sayına görə;
- E) ÇİS dəzgahlarının sayı üzrə;
- D) Ümumi işçilərin sayından %-lə.

7.2. RPI dəzğahları üçün çoxdəzğahlıq əmsalı nə qədər qəbul edilir?

- A) 3-5;
- B) 2-4;
- J) 6-8;
- E) 2-3;
- D) 4-6.

7.3. Kütləvi istehsalda çoxdəzğahlıq əmsalı nə qədərdir?

- A) 1,1-1,35;
- B) 1,9-2,2;
- J) 1,3-1,5;
- E) 1,4÷1,8;
- D) 2,0÷2,4.

7.4. ÇİS sazlayıcıların sayı neçə təyin edilir?

- A) Əsas fəhlələrin sayına görə;
- B) Əsas və köməkçi fəhlələrin ümumi sayına görə;
- J) Dəzğah tiplərinə görə;
- E) ÇİS dəzğahların ümumi sayından %-lə;
- D) ÇİS əsas fəhlələrin sayına görə %-lə.

7.5. Köməkçi fəhlələrin sayı neçə təyin edilir?

- A) Dəzğahların sayına görə;
- B) İşçilərin ümumi sayına görə;
- J) İllik buraxılışa görə;
- E) ÇİS istehsal modullarına görə;
- D) Əsas fəhlələrin sayına görə.

7.6. Mühəndis texnik işçilərinin sayı yığıma işləri üçün neçə təyin edilir?

- A) Yığıma stendlərinin sayına görə;
- B) Mexaniki şöbənin mühəndis texniki işçilərin sayına görə;
- J) Yığıma şöbəndəki ümumi fəhlələrin sayına görə;
- E) Yığıma sexinin istehsal fəhlələrinin sayına görə;
- D) Mexaniki şöbədəki dəzğahların sayına görə;

7.7. Qulluqçuların sayı neyə təyin edilir?

- A) İstehsal dəzgahlarının sayına görə;
- B) İstehsal fəhlələrin sayına görə;
- J) İstehsal və köməkçi fəhlələrin sayına görə;
- E) Mühəndis-texniki işçilərin sayına görə;
- D) Sazlayıcıların sayına görə.

7.8. Qulluqçuların sayı istehsal fəhlələrinin neçə faizini təşkil edir?

- A)  $0,6-1,4$
- B)  $1,0-1,5$
- J)  $0,4-0,8$
- E)  $0,8-1,5$
- D)  $0,2-0,6$ .

7.9. RPI dəzgahlarından ibarət olan şöbədə hər bir ixtisasdan olan işçilərin sayı neyə hesablanır?

- A) Mexaniki sexdəki işçilərdən müəyyən faizlə;
- B) Hər bir RPI dəzgahına düşən normalar üzrə;
- J) Yığma sexindəki işçilərdən müəyyən faizlə;
- E) Mexaniki-yığma sexindəki işçilərdən müəyyən %-lə;
- D) ÇİS işçilərinə uyğun.

### **Bölmə 8.**

8.1. Seriyalı və fərdi istehsalda ümumi yığma şöbəsi mexaniki şöbəyə nisbətən neyə yerləşdirilir?

- A) Bir aşırımda;
- B) Mexaniki şöbəyə paralel;
- J) Mexaniki şöbəyə perpendikulyar;
- E) Ayrı bir aşırımda;
- D) Mexaniki sahə ilə bir yerdə.

8.2. Konveyer yığımında yığma şöbəsi emal xətlərinə nəzərən neyə yerləşdirilir?

- A) Paralel;
- B) Perpendikulyar;
- J) Bujaq altında;
- E) Bir aşırımda;
- D) Ardınca.

8.3. Ağır baza hissələrin emalı harada nəzərdə tutulur?

- A) Mexaniki şöbənin əvvəlində;
- B) Mexaniki şöbənin ortasında;
- J) Mexaniki şöbənin axırında;
- E) Komplektləşdirij i hissələr sahəsinə yaxın;
- D) Yığıma şöbəsinə yaxın.

8.7. Təqribi hesablamalarda sexin mexaniki şöbəsinin sahəsi əsas hansı amildən asılı olaraq hesablanır?

- A) Hər bir dəzgaha düşən xüsusi sahədən;
- B) Dəzqahların öz sahələrindən;
- J) Emal olunan hissənin qabarit ölçülərindən;
- E) Hissələrin çəkisindən;
- D) Dəzqahların çəkisindən.

8.5. Dəzqahların xüsusi sahəsinə təsir edən amil nədir?

- A) Dəzqahların ümumi sayı;
- B) Dəzqahların gücü;
- J) Dəzqahların ölçüləri;
- E) Emal olunan hissələrin qabarit ölçüləri;
- D) Mexaniki şöbənin texniki imkanları.

8.8. Göstərilən xüsusi sahələr hansı dəzqahlar üçün doğrudur?

- A) Orta dəzqahlar üçün -  $15 \div 23 \text{m}^2$ ;
- B) Kiçik dəzqahlar üçün -  $17 \div 18 \text{m}^2$ ;
- J) İri ölçülü dəzqahlar üçün -  $30 \div 50 \text{m}^2$ ;
- E) Daha iri ölçülü dəzqahlar üçün -  $60 \div 100 \text{m}^2$ ;
- D) Unikal dəzqahlar üçün -  $70 \div 200 \text{m}^2$ .

8.7. Mexaniki emal şöbəsinə dəzqahlar hansı prinsip üzrə yerləşdirilmirlər?

- A) İstehsal prosesinin təşkilatı formasına görə;
- B) Dəzqah sahələrinin formasına görə;
- J) Dəzqahların çəkisinə görə;
- E) Əməliyyatlararası nəqliyyat növünə görə;
- D) Yonqarların uzaqlaşdırılmasına görə.

8.8. Nəqliyyat vasitələrinə nəzərən dəzgahların hansı yerləşmə sxemi mövjud deyildir?

- A) Uzununa;
- B) Eninə;
- J) Buj aq altında;
- E) Həlqəvi;
- D) Kombinə edilmiş.

8.9. Hansı tip dəzgahların buj aq altında yerləşməsi əlverişlidir?

- A) Şaquli burğu;
- B) İtilmə;
- J) Universal torna;
- E) Çubuq avtomatların;
- D) Emal mərkəzlərinin.

8.10. Mexaniki sexlərdə hissələrin axın emalında xətlər bir-birinə nəzərən neyə yerləşirlər?

- A) Bir-birinin ardınca;
- B) Buj aqaltında;
- J) Paralel;
- E) Perpendikulyar;
- D) Həlqəvari.

8.11. Qovşaqların və məmulların konveyer yığımında işçi yerləri neyə yerləşir?

- A) Konveyerin eni boyunca;
- B) Mexaniki axın xətlərinə paralel;
- J) Konveyerin uzununu boyunca;
- E) Mexaniki emal xətlərinə perpendikulyar;
- D) Konveyerə yaxın.

### **Bölmə 9.**

9.1. İstehsal müəssisələrin anbarlar təyinatına görə hansı növləri mövjuddur?

- A) Qəbul anbarları;
- B) Kiçik ölçülü hissələr üçün anbar;

- J ) Böyük ölçülü hissələr üçün anbar;
- E) Dəqiq hissələr anbarı;
- D) Əlvan metallar anbarı.

9.2. Yüklərin saxlanılma müddətinə görə hansı anbarlar mövjud deyil?

- A) Müvəqqəti saxlama anbarı;
- B) Kiçik müddətli saxlama anbarı;
- J ) Orta müddəti saxlama anbarı;
- E) Müddətsiz saxlama anbarı;
- D) Çoxillik saxlama anbarı.

9.3. Eyni vaxta anbarlarda yerləşən yüklərin çeşidinə görə anbarların hansı növü mövj uddur?

- A) Kiçik çeşidli anbarlar;
- B) Ağır pəstahlar anbarı;
- J ) Dəstə pəstahlar anbarı;
- E) Orta çeşidli anbarlar;
- D) Eyni tip pəstahlar anbarı.

9.4. Hansı anbar mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma dərəcəsi qrupuna aid deyildir?

- A) Mexanikləşdirilmiş;
- B) Yüksək mexanikləşdirilmiş;
- J ) Az mexanikləşdirilmiş;
- E) Avtomatlaşdırılmış;
- D) Avtomat.

9.5. Nəqedilən yüklərin növünə görə anbar taralarının hansı təsnifatı mövj uddur?

- A) Yüklərin materialına görə;
- B) Yüklərin kütləsinə görə;
- J ) Yüklərin həjminə görə;
- E) Yüklərin sayına görə;
- D) Yüklərin dəqiqliyinə görə.

9.6. Anbarların layihələndirilməsinin neçə mərhələsi mövjuddur?

- A) Bir mərhələli;
- B) Üç mərhələli;
- J) İki mərhələli;
- E) Bir, yaxud, iki mərhələli;
- D) İki, yaxud, üç mərhələli.

9.7. Anbarların işçi j izgiləri hansı mərhələdə işlənir?

- A) Üçüncü mərhələdə;
- B) Birinci mərhələdə;
- J) Üçüncü və yaxud ikinci mərhələdə;
- E) İkinci mərhələdə;
- D) Birinci və yaxud ikinci mərhələdə.

9.8. Anbarın hansı altsistemləri mövjud deyildir?

- A) ÇİM anbarı;
- B) Prokat və ədədi pəstahların saxlanması anbarları;
- J) Yarımfabrikatlar və məmullar anbarı;
- E) Texnoloji təy hizatların və köməkçi materialların saxlanması anbarı?
- D) ÇAİ anbarı.

9.9. Anbarda hansı texnoloji əməliyyat yerinə yetirilmir?

- A) Boşaltma;
- B) Doğrama;
- J) Yükləmə;
- E) Sortlaşdırma və saxlama üçün qəbul;
- D) Pəstahların kompleksləşdirmə və saxlanılma yerindən kənara verilməsi.

9.10. Əməliyyatlararası anbar harada yerləşir?

- A) Pəstahlar saxlanılan anbara yaxın;
- B) Pəstahlar saxlanılan anbarın içərisində;
- J) Mexaniki emal şöbəsinin əvvəlində;
- E) Mexaniki emal şöbəsinin ortasında;
- D) Mexaniki emal şöbəsinin sonunda.

9.11. Hansı istehsalda əməliyyatlararası anbar lazım olmur?

- A) Fərdi istehsalda;
- B) Orta seriyalı istehsalda;
- J) Kiçik seriyalı istehsalda;
- E) Qeyri axın istehsalında;
- D) Axın istehsalında.

9.12. Təqribi hesablamalarda hazır hissələr anbarının sahəsi neçə təyin edilir?

- A) Dəzgahlar sahəsinin təqribən 15%-i qədər;
- B) Dəzgahlar şöbəsinin təqribən 10%-i qədər;
- J) Yığıma sahəsinin təqribən 25%-i qədər;
- E) Sexin ümumi sahəsinin təqribən 8%-i qədər;
- D) Dəzgahlar sahəsinin təqribən 20%-i qədər.

9.13. Alət paylayan anbarçıların sayı nədən asılı olaraq təyin edilir?

- A) Bir anbarçının xidmət etdiyi dəzgahların sayına görə;
- B) Əsas fəhlələrin sayına görə;
- J) Əsas və köməkçi fəhlələrin sayına görə;
- E) İllik buraxılışdan asılı olaraq;
- D) Ümumi avadanlıqların sayından asılı olaraq.

9.14. Seriyalı istehsalda bir alət paylayan anbar işçisi neçə dəzgaha xidmət edə bilər?

- A) 75-85;
- B) 40-45;
- J) 30-40;
- E) 20÷30;
- D) 100÷120.

9.15. Hazırlıq şöbəsində azı neçə dəzgah nəzərdə tutulmalıdır?

- A) 8;
- B) 12;
- J) 15;
- E) 10;
- D) 6.

## **Bölmə 10.**

10.1. Sexin nəqliyyat sisteminin təyinatına aid deyildir?

A) Anbardan tələb olunan yükün lazımı istehsal sahəsinə çatdırılması;

B) Pəstahın, yarımfabrikatların yaxud məmulun tələb olunan vaxtda lazımı avadanlığa çatdırılması, yönəldilməsi və yerləşdirilməsi;

J) Hazır məmulunların zavod anbarına çatdırılması;

E) Yüklərin toplayıcıya göndərilməsi;

D) Yarımabrikatların və hazır məmulunların istehsal sahələrindən sexin anbarlarına daşınması.

10.2. Yüklərin nəqliyyat texnologiyası xarakteristikasına aiddir?

A) Kütlə;

B) Mürəkkəblilik;

J) İllik buraxılış;

E) Dəqiqlik;

D) Avadanlığın tipi.

10.3. Nəqliyyat qurğuları hansı əlamət üzrə seçilmir?

A) Nəql edilən yüklərin kütləsi;

B) Yükləmə üsulu;

J) Məmulun forması;

E) Yüklərin sayını;

D) Materialın növünə görə (bərk, kövrək, plastik, maqnit).

10.4. Nəqliyyat sisteminin əsas məsələsi nədən ibarətdir?

A) Yükləri zədələnmədən sahələrə daşımaqdan;

B) Bütün dəzgahlar sisteminə eyni vaxta yükləri çatdırmaqdan;

J) Nəqliyyat işlərinin xərjlərini azaltmaqdan;

E) Texnologiyaların proseslərinin layihələndirilməsindən;

D) Sexin tərtib edilməsinin işlənməsindən.

10.5. Optimal nəqliyyat-texnolojiya sistem nəyi təmin etmir?

- A) Həqiqi lazımı əməliyyatların minimal sayını;
- B) Hazırlanan hissələrin dəqiqliyini;
- J) Nəqətmənin minimal məsafəsini;
- E) Nəqətmənin avtomatlaşdırma prosesini;
- D) Kəşif və ayrılacaq hissələrin minimal sayını.

10.6. Avtomatik və ÇİS sistemlərində toplayıcı mının vəziyyəti nədən ibarətdir?

- A) Xətlər arasında ehtiyat pəstah, hissə və hazır məmulatları özündə toplamaqdan;
- B) Nəqətmə qurğularına hissələrin nəqlində kömək etməkdən;
- J) Xətlərin normal iş şəraitini təmin etməkdən;
- E) Nəqətmənin təşkilatı məsələlərinə kömək etməkdən;
- D) Hissələri çeşidləməyə ayırmaqdan.

10.7. Toplayıcı yarım sistemin hansı struktur sxemi mövjuddur?

- A) Yuva;
- B) Kombinə edilmiş;
- J) Şaquli vəziyyətli;
- E) Tranzit;
- D) Asma.

10.8. Nəqliyyat sisteminə aid deyildir?

- A) Toplayıcılar;
- B) Konveyerlər;
- J) Bunkerlər;
- E) Sənaye robotları;
- D) Hazırlıq şöbələri.

10.9. Fasiləsiz konveyerin növü hansıdır?

- A) Məli növlar;
- B) Lentli konveyerlər;
- J) Monorelslər;
- E) Addımlayan konveyerlər;
- D) Ştəbelerlər.

10.10. Novlu yükləmə sistemlərin konstruksiyası əsas nəyə görə seçilir?

- A) Məmulun forma və ölçüsünə;
- B) Məmulun materialına;
- J) Məmulun dəqiqliyinə;
- E) İşin təşkilinə;
- D) Sənaye robotuna əsasən.

10.11. Novların hansı konstruksiyası mövjud deyil?

- A) Şərti xətti;
- B) Əyilmiş;
- J) Açıq;
- E) Bağlı;
- D) Dövrü;

10.12. Diyar əklərdə yaxud kürəjikli yastıqlarda yastı hissələrin novlarda hərəkətində novların maillik buj ağı nə qədər azaldılır?

- A)  $4 \div 6^0$ ;
- B)  $3 \div 5^0$ ;
- J)  $6 \div 8^0$ ;
- E)  $2 \div 3^0$ ;
- D)  $4 \div 5^0$ .

10.13. Yükləmə bunkerlərinin vəzifəsi nədən ibarətdir?

- A) Nisbətən böyük hissələrin verilməsindən;
- B) Hissələrin yönəldilməsindən;
- J) Toplu şəkildə olan nisbətən kiçik hissələrin yönəldilməsindən;
- E) Hissələrin birdən verilməsindən;
- D) Emal olunmuş hissələrin toplanmasından.

10.14. Bunkerlərin hansı konstruksiyası mövjud deyildir?

- A) Avtomatik;
- B) Spiral novlu;
- J) Asma;
- E) Disk tutuğu qurğulu;
- D) Buj aqlı qurğulu.

10.15. Titrəyij i yükləmə qurğunun üstünlüyü nədən ibarətdir?

- A) Hissələrin bunkerdən asanlıqla düşməsi imkanından;
- B) Hissələrin maniyəsiz verilməsi imkanından;
- J ) İri hissələrin bunkerdən verilməsi imkanı yaranır;
- E) Hissələrin bir-bir yox, birdən verilməsi imkanından;
- D) Çıxıntısı olan hissələrin bunkerdən verilməsi

imkanından.

10.16. Bunkerdən istifadədə avtomatlaşdırılmış texnologiya prosesin hansı mərhələsində yönəldilməsi məsələsi mümkün olmur?

- A) Yükləmə prosesində;
- B) Əməliyyatlararası nəql etmə prosesində;
- J ) Sənaye robotu ilə tutma mərhələsində;
- E) İşçi mövqeyində;
- D) Emal prosesində.

10.17. Sənaye robotları hansı məqsəd üçün istifadə olunmur?

- A) Avadanlığın yüklənməsi və boşaldılması;
- B) Yarımfabrikatların, hissələrin bir-yerdən başqa yerə nəql edilməsi;
- J ) Hissələrin anbar kimi saxlanması;
- E) Hissələrin yönəldilməsi;
- D) Hissələrin konveyerin üzərinə qoyulması.

10.18. Sənaye robotlarının təsnifatına daxil deyildir?

- A) Stolüstü;
- B) Döşəməüstü;
- J ) Asma;
- E) Relsiz;
- D) Rəslı.

10.19. Nəqliyyat robotlarının marşrut sxemi deyildir?

- A) İnduktiv;
- B) Radioidarəli;

- J ) Optoelektronlu;
- E) Elektromaqnitli;
- D) Mexaniki.

10.20. Monorelsli sənaye robotu hansı texnoloji əməliyyatı yerinə yetirmir?

- A) Yönlətmə;
- B) Bunkerlərin yüklənməsi;
- J ) Döndərmə;
- E) Qaldırma;
- D) Konveyerdən götürmə.

10.21. Sexdaxili nəqliyyat növünün seçilməsi və nəqliyyat sisteminin planlaşdırılması nədən asılı deyil?

- A) İstehsalın xarakterindən və növündən;
- B) İstehsal proqramından;
- J ) Hazırlanan məmulların keyfiyyət göstərijilərindən;
- E) İstehsalat korpusunun inşaat hissəsindən;
- D) İstifadə olunan texnoloji avadanlıqlardan.

10.22. Nəqliyyat avadanlıqlarının sayı əsasən nədən asılı olaraq təyin edilir?

- A) Məmulların qabarit ölçülərindən;
- B) Nəqliyyat əməliyyatlarının məşintutumundan;
- J ) Hissələrin mexaniki emalının əməktutumundan;
- E) Hissələrin mexaniki emalının dəzgahtutumundan;
- D) Hissələrin, məmulların dəqiqliyindən.

10.23. Nəqliyyat fəhlələrin sayı nədən asılı olaraq təyin edilir?

- A) Nəqliyyat işlərinin məşin tutumundan;
- B) Nəqliyyat vasitələrinin miqdarından;
- J ) Dəzgağçıların sayından;
- E) Əsas avadanlıqların sayından;
- D) Sexin işçilərinin ümumi sayından.

## **Bölmə 11.**

11.1. Alət təminatı sisteminin funksiyası nədən ibarətdir?

- A) Sexin bütün avadanlıqlarını alətlə təmin etməkdən;
- B) Alətlərin davamlılığını yüksəltməkdən;
- J ) Sexi bərk xəlitəli alətlərlə təmin etməkdən;
- E) Alətləri dəzgahlar şəbəkəsinə nəql etdirməkdən;
- D) Xüsusi alətlərin layihələndirilməsi və tətbiqindən.

11.2. ÇİS üçün alətlərin sayını təyin etdikdə nə nəzərə alınmır?

- A) Emal olunan materialın çeşidi;
- B) Hissənin mürəkkəbliyi;
- J ) Hissənin əməktutumu;
- E) Alətin istismar şəraiti;
- D) Dəzgahın universallıq dərəcəsi.

11.3. Hissələrin hansı çeşidində alətlərin sayı 20-dən artıq olmur?

- A) Orta çeşiddə;
- B) Geniş çeşiddə;
- J ) Kiçik çeşiddə;
- E) Böyük çeşiddə;
- D) Fərdi çeşiddə.

11.4. ÇİS alət təminatı sistemi təşkil olunma üsullarından biri.

A) Alətlərin anbarlar sistemi hər bir dəzgah sisteminin yanında yerləşdirilir;

B) Alətlər anbarları dəzgahlar sisteminin ortasında yerləşdirilir;

J ) Hər bir anbar iki dəzgah sisteminə qulluq edir;

E) Alət anbarı bütün dəzgahlar üçün ümumdür;

D) Alətlər anbarı dəzgahlar sisteminin sonunda yerləşir;

11.5. Alətlərin minimal dövrüyyə fondu nə deməkdir?

A) İl ərzində istifadə olan alətlərin minimal sayı;

B) İl ərzində dövrüyyədə olan alətlərin minimal sayı;

- J) Alətlərin il ərzində istifadə edilən normativ sayı;
- E) Gün ərzində dövrüyyədə olan alətlərin minimal sayı;
- D) Növbə ərzində eyni vaxta işləyən dəzgahların sayı.

11.6. Bir tip ölçülü alətlərin illik sayı hansı amildən asılı olaraq təyin olunmur?

- A) Dəzgahların tipindən;
- B) Ədədi vaxt normasından;
- J) Hissələrin illik miqdarından;
- E) Alətin davamlığından;
- D) Alətin davamlığı müddətində itiləmələrin sayından.

11.7. Təqribi hesablamalarda alətlərə olan tələbat neçə hesablanır?

- A) Emal olunan hissənin illik əməktutumu üzrə;
- B) Hissələrin dəqiqliyi üzrə;
- J) Hissələrin illik buraxılışı üzrə;
- E) Bir dəzgahda bir il ərzində istifadə olunan alətlərin kütləsi üzrə;
- D) Dəzgahların sayı üzrə.

11.8. Alət təminatı sistemində hansı şöbələr mövj ud deyildir?

- A) Avadanlığın alət xidməti şöbəsi;
- B) Alətin yığma və sazlama şöbəsi;
- J) Alətin sınaq şöbəsi;
- E) Tərtibatların təmiri şöbəsi;
- D) Alətin mərkəzi bərpa şöbəsi.

11.9. ÇİS kəsij i alətlərinin istismarının təşkili işlərinə daxildir.

- A) Alətlərin miqdarının təyini;
- B) Alətlərin tipölçülərinin aydınlaşdırılması;
- J) Emalda olan alətlərin vəziyyətinə baxış;
- E) Alətlərin davamlığının yüksəldilməsi;
- D) Alətlərin möhkəmliyinin yüksəldilməsi.

11.10. Alətlərin nəqliyyat-toplayıcı sisteminin funksiyasına daxil deyildir.

- A) Alətlərin avtomatik nəql edilməsi və paylanması;
- B) Alətlərin avtomatik yüklənməsi və boşaldılması;
- J) Alətlərin təkrar sazlanma və itilənməsi üçün dəzgahdan çıxardılması;
- E) Yeni alətlərin avtomatik dəzgah kompleksinə daxil edilməsi;
- D) Emal məhsuldarlığının artırılması.

11.11. Alət təj hizatı sisteminin səmərəli təşkilini təmin edən amil hansıdır?

- A) Hər bir alətin davamlılığının artırılması;
- B) Hissənin emal vaxtının azaldılması;
- J) Alətlərin qırılmasının qarşısının alınması;
- E) Alətlərin anbardan dəzgahlar sisteminə vaxtında çatdırılması;
- D) Yeyilmiş alətin dəzgahdan tezliklə çıxardılması.

11.12. Alətlərin sayı hansı həddə olduqda baraban tipli alət mağazinədən istifadə edilir?

- A)  $20 \div 35$ ;
- B)  $10 \div 15$ ;
- J)  $12 \div 30$ ;
- E)  $40 \div 50$ ;
- D)  $35 \div 45$ .

11.13. Alətin sazlanması üçün j cihazların sayı hansı parametrdən asılı olaraq təyin edilir?

- A) Səxdə olan əsas və köməkçi dəzgahların sayından;
- B) Bir alətin sazlanmasına sərf olunan vaxtdan;
- J) Dəzgahların illik səmərəli vaxt fondundan;
- E) Hissələrin dəzgahtutumundan;
- D) Sazlayıcıların sayından.

11.14. Alətin sazlanması üzrə çilingər-alətçilərin sayı nədən asılı olaraq təyin edilmir?

- A) Alət sazlanması xidməti dəzgahlarının sayından;
- B) Jihazların illik səmərəli iş vaxtı fondundan;
- J) Alətçi-çilingərlərin illik səmərəli iş vaxtı fondundan;
- E) Yiğij-çilingərlərin illik səmərəli vaxt fondundan;
- D) Dəzgahların yükləmə əmsalından.

11.15. Bir jihaz üçün xüsusi sahə neçə m<sup>2</sup> qəbul edilib?

- A) 6;
- B) 20;
- J) 8;
- E) 10;
- D) 15.

11.16. Alət texnoloji avadanlıqlara neçə çatdırılır və neçə geri qaytarılır?

- A) İstehsalat sahələrinin nəqliyyat sistemilə;
- B) Elektrik arabajıqlarla;
- J) Robotlarla;
- E) Əl arabajıqları ilə;
- D) Körpülü kranlarla.

11.17. Kəsij i alətin saxlanması sahəsi əsasən nədən asılı olaraq təyin edilir?

- A) Dəzgah sistemindəki dəzgahların ümumi sayından;
- B) Alət sazlayıcıların sayından;
- J) Alətlərin xidmət etdiyi dəzgahların sayından;
- E) Alətlərin ümumi sayından;
- D) İllik buraxılışdan.

11.18. Kəsij i alətlərin saxlanması sahəsini hesablamaq üçün alətlərin xidmət etdiyi dəzgahlara düşən xüsusi sahə nə qədər qəbul edilir?

- A)  $2 \div 4$ ;
- B)  $1,5 \div 3,5$ ;
- J)  $0,5 \div 1,5$ ;
- E)  $1,2 \div 2,0$ ;
- D)  $0,7 \div 2,2$ .

11.19. Dəzgahların sayı  $150 \div 300$  ədəd olduqda kəsij i alətlərin bərpası üçün neçə şöbə lazım gəlir?

- A) 2;
- B) 1;
- J) 3;
- E) 4;
- D) 5.

11.20. İtiləmə dəzgahların sayı nədən asılı olaraq hesablanır?

- A) Əsas və köməkçi avadanlıqların sayından;
- B) Dəzgahların və yığma stendlərinin sayının j əmindən;
- J) Mexaniki emal sahəsindən;
- E) İtiləyij ilərin sayından;
- D) Alətlərin xidmət etdikləri dəzgahların sayından.

11.21. Alətlərin bərpası şöbəsinin hər bir dəzgahına orta ölçülü məmullar buraxan sexlər üçün nə qədər xüsusi sahə nəzərdə tutulur?

- A)  $25 \div 30 \text{m}^2$ ;
- B)  $8 \div 12 \text{m}^2$ ;
- J)  $15 \div 18 \text{m}^2$ ;
- E)  $10 \div 12 \text{m}^2$ ;
- D)  $15 \div 25 \text{m}^2$ .

## **Bölmə 12.**

12.1. Mexaniki-yığma sexinin təmir və texniki xidmət məsələlərinə nələr aiddir?

- A) Yonqarın daşınması və emalı;
- B) Binanın təmiri;
- J) Sanitar qurğularının təmiri;
- E) Nəzarət jihazlarına xidmət;
- D) Proqram təminatına xidmət.

12.2. Təmir və texniki xidmət strukturuna daxil deyildir?

- A) Texnoloji avadanlıqlar;
- B) Nəqliyyat yükqaldırma avadanlıqları;
- J) Yonqarın daşınması və emalı;
- E) Lazımi mikroiklimin yaradılması;
- D) İnzibati-məişət binaları.

12.3. Sex təmir bazasının funksiyasına aid deyildir?

- A) Mövjud texnoloji avadanlıqlara qulluq və nəzarət;
- B) Ölçü alətlərinin təmiri;
- J) Bütün texniki vasitələrin plan-xəbərdarlıq təmiri;
- E) Yükqaldırma-nəqliyyat vasitələrinə qulluq;
- D) Elektrik avadanlıqlarının təmiri.

12.4. Təmir bazasında avadanlığın və fəhlələrin sayı hansı göstərij i üzrə təyin edilir?

- A) Əsas və köməkçi avadanlıqlarının sayı;
- B) Sexin binasının həj mi;
- J) Yükqaldırma-nəqliyyat vasitələri;
- E) İllik buraxılış;
- D) Təmir işlərinin əmək tutumu.

12.5. Təqribi hesablamalarda təmir bazasında olan dəzgahlara neçə m<sup>2</sup> sahə ayrılır?

- A) 10÷15;
- B) 30÷40;
- J) 22÷28;
- E) 15÷25;
- D) 20÷30.

12.6. Elektrik avadanlığı və elektron sistemi funksiyasına aid deyildir.

- A) Elektrik mühərriklərinin təmiri;
- B) Sexin ventilyasiya sisteminin təmiri;
- J) Elektrotexnika qurğularının təmiri və onlara periodik baxış;
- E) Yükqaldırma-nəqliyyat qurğularına baxış;
- D) Elektron sistemli qurğularına periodik baxış.

12.7. Avtomatlaşdırılmış sahələrin və ÇİS yaradılmasında təmirlə əlaqədar olaraq nəyi nəzərdə tutmaq lazımdır?

- A) Kompleks təmir briqadasını;
- B) Avadanlığın təmiri bazasını;
- J) Elektrik avadanlıqların təmir şöbəsini;
- E) Elektron vasitələrinə periodik baxışı.
- D) Yükqaldırmanəqliyyat vasitələrinin təmiri briqadası.

12.8. Yonqarların hansı növü üzrə nəqliyətə transport-yoru seçilir?

- A) Spiral;
- B) Burulqan;
- J) Lentli;
- E) Yığılmış;
- D) Dişli.

12.9. Yonqarın emalında hansı əməliyyatdan istifadə edilmir?

- A) Yuma;
- B) Qrutma;
- J) Yağlama;
- E) Brekitləmə;
- D) Sortlara ayırma.

12.10. Hansı yonqar emalı sistemi mövjud deyildir?

- A) Mərkəzləşdirilmiş;
- B) Mərkəzləşdirilməmiş;
- J) Fərqi;
- E) Qarışıq;
- D) Kompleks.

12.11. Vintli konveyerlər neçə növdə olurlar?

- A) Bir növdə;
- B) Üç növdə;
- J) Dörd növdə;
- E) Beş növdə;
- D) İki növdə.

12.12. Təqribi hesablamalarda yonqarın emalı sahəsi nejə təyin edilir?

- A) İstehsal sahəsinin 3-4%-i;
- B) İstehsal sahəsinin 5-6%-i;
- J) Sexin təmir bazasının 45-55%-i;
- E) Sexin təmir bazasının 35-40%-i;
- D) Sexin təmir bazasının 50-60%-i.

12.13. Vintli konveyerin məhsuldarlığını təyin edən parametrlərdən biri hansıdır?

- A) Yonqarın forması;
- B) Vintin fırlanma tezliyi;
- J) İki gedişlərin sayı;
- E) Vintin uzunluğu;
- D) Yonqarın çəkisi.

12.14. Soyuduj u yağlayıj ı mayelərin paylanma üsullərindən biri hansıdır?

- A) Ayrıj a;
- B) Mərkəzləşmiş dövretmə;
- J) Təzyiq altında;
- E) Qarışıq dövretmə;
- D) Çatdırma.

12.15. Hansı hallarda soyuduj u-yağlayıj ı mayelərin fər-di paylanma üsullərindən istifadə edilir?

- A) Böyük mexaniki-yığma sexlərində;
- B) Ağır məmullar istehsal edən mexaniki-yığma sexlə-rində;
- J) Kiçik mexaniki-yığma sexlərində;
- E) Orta mexaniki-yığma sexlərində;
- D) Orta və kiçik mexaniki sexlərində.

12.16. Soyuduj u-yığlayıj ı mayelərin yağ anbarının sa-həsi nejə təyin edilir?

- A) Dəzgahlar tutduğı sahənin 2-3%-i qədər;
- B) Dəzgahlar tutduğı sahənin 3-5%-i qədər;

- J ) Sexin ümumi sahəsinin 1-2%-i qədər;
- E) Hər bir dəzgah üçün  $0,1 \div 0,12 \text{ m}^2$ ;
- D) Hər bir dəzgah üçün  $0,15 \div 0,2 \text{ m}^2$ .

12.17. İllik aktiv elektrik enerjini təyin edən parametrlərdən biri hansıdır?

- A) Ventilyasiya qurğularının gücü;
- B) Yükləmə-nəqliyyat avadanlıqlarının gücü;
- J ) Qızdırıcıların gücü;
- E) İşıqlama üçün lazım olan gücü;
- D) Orta aktiv yükləmə.

12.18. Mexaniki yığılma sexlərində sıxılmış hava hansı məqsədlə istifadə olunur?

- A) Tərtibatlarda hissələrin bərkidilməsi üçün;
- B) Dəzgahların üfürülməklə təmizlənməsi üçün;
- J ) Sənaye robotları üçün;
- E) Dəzgahların pnevmatik qurğuları üçün;
- D) Püskürmə ilə rəngləmə üçün.

12.19. Sıxılmış hava təmin edən avadanlıqların tutduğu sahə istehsal sahəsinin neçə faizini təşkil edir?

- A)  $(6 \div 8)\%$ ;
- B)  $(10 \div 12)\%$ ;
- J )  $(5-8)\%$ ;
- E)  $(3 \div 5)\%$ ;
- D)  $(8 \div 12)\%$ .

12.20. Su mexaniki-yığılma sexlərində nə məqsəd üçün istifadə edilir?

- A) İstehsal;
- B) Sanitar;
- J ) Təsərrüfat;
- E) Yangın əleyhinə;
- D) Hidravlik qurğularda.

12.21. Soyuduj u-yağlayij ı mayelər hazırlamaq üçün su sərfinin hesablanmasında istifadə edilən əsas parametrlər.

- A) İstehsal sahəsi;
- B) İstehsal avadanlıqlarının sayı;
- J) Suyun təzyiqi;
- E) Əsas fəhlələrin sayı;
- D) Əsas və köməkçi fəhlələrin sayı.

12.22. Mexaniki-yığıma sexlərində buxar nə məqsədlə istifadə olunmur?

- A) Sexin qızdırılması;
- B) Yuyuj u mayələrin isidilməsi;
- J) Soyuduj u mayələrin hazırlanması;
- E) Təsərrüfat;
- D) Yığıma stendləri üçün.

12.23. Ventilyasiya kameralarının ümumi sahəsi neçə təyin edilir?

- A) Sexin ümumi sahəsinin  $(3-5)\%$ -i;
- B) Sexin istehsal sahəsinin  $(5-7)\%$ -i;
- J) Sexin istehsal sahəsinin  $(8-10)\%$ -i;
- E) Mexaniki-emal sahəsinin  $(6-7)\%$ -i;
- D) Mexaniki-emal sahəsinin  $(5-9)\%$ -i.

### **Bölmə 13.**

13.1. Məmulun keyfiyyətinə nəzarət sisteminin funksiyalarından biri hansıdır?

- A) Məmulun hazırlanması haqqında informasiyanın saxlanılması;
- B) Nəzarət vasitələrinin dəqiqliyinin artırılması;
- J) Hissələrin emal məhsuldarlığının yüksəldilməsi;
- E) Nəzarət-ölçmə vasitələrinə özünə nəzarət;
- D) Avadanlığın iş şəraitinə nəzarət.

13.2. Məmulun keyfiyyətinə nəzarət sisteminin ölçmə üsullarından biri hansıdır?

- A) Dəqiq ölçmə üsulu;
- B) Məhsuldar ölçmə üsulu;
- J) Avtomatik ölçmə üsulu;

- E) Düzünə ölçmə üsulu;
- D) Mexanikləşdirilmiş ölçmə üsulu.

13.3. Avadanlıqların idarəsinə görə nəzarət qurğularının hansı növü mövjuddur?

- A) Avadanlıqların iş şəraitinə nəzarət qurğusu;
- B) Avadanlığın dəqiqliyinə nəzarət qurğusu;
- J) Avadanlığın avtomatlaşdırılmasına nəzarət qurğusu;
- E) Avadanlığın dinamik xarakteristikasına nəzarət qurğusu;
- D) Aktiv nəzarət qurğusu.

13.4. Sexdə məmulun keyfiyyətinə nəzarət növünün təşkilinə hansı amil təsir etmir?

- A) Həll olunan məsələlər;
- B) Hissənin konstruksiyası;
- J) Obyektin qarşılıqlı təsiri;
- E) Konstruktiv həll;
- D) Vaxtın reallaşması.

13.5. ÇİS avtomatlaşdırılmış istehsalda məmulun keyfiyyətinə nəzarət sisteminin həll etdiyi məsələlərdən biri hansıdır?

- A) ÇİS fəaliyyətinə nəzarət;
- B) Alət təjizatına nəzarət;
- J) Parametrlərin faktiki və verilən qiymətinin müqayisəsi;
- E) Aktiv nəzarət qurğusunun yaradılması.
- D) Pəstahların avadanlıqlara verilməsinə nəzarət.

13.6. Texnoloji proseslərə nəzarətə aid deyildir?

- A) Adaptiv nəzarət;
- B) Texnoloji prosesin hazırlığına nəzarət;
- J) Texnoloji mühitə nəzarət;
- E) Əsas texnoloji proseslərə nəzarət;
- D) Texnoloji proseslərə fasiləsiz nəzarət.

13.7. Orta səviyyə avtomatik nəzarət hansı məsələləri həll etmir?

- A) Obyektin nəzarət parametrlərini;
- B) İnformasiyanın yuxarı səviyyədə verilməsini;
- J) Aktiv nəzarət sisteminin layihələndirilməsini;
- E) Emal obyektinin hazırlanmasının keyfiyyətinə nəzarətini;
- D) Əməliyyatın ijrasına nəzarəti.

13.8. Məmulun keyfiyyətinə nəzarətin avtomatlaşdırılmasının hansı səviyyələri mövjud deyildir?

- A) Aşağı səviyyə;
- B) Yuxarı səviyyə;
- J) Orta səviyyə;
- E) Orta və yuxarı səviyyə;
- D) Yüksək səviyyə.

13.9. Nəzarət-ölçü sisteminin hansı redmdə fəaliyyəti mümkün deyildir?

- A) Buraxılış;
- B) İşçi;
- J) Sazlama (təkrar sazlama);
- E) Planlı dayanma;
- D) Sərbəst.

13.10. Ölçmə maşınları konstruksiyasına hansı tələb qoyulur?

- A) Yüksək məhsuldarlıq;
- B) Məmula sərbəst yaxınlaşma imkanı;
- J) Yüksək ölçmə sürəti;
- E) Dəzgahın konstruksiyası ilə uzlaşması;
- D) ÇİS qoşulma imkanı.

13.11. Ölçmə maşınlarının hansı konstruksiyası mövjud deyildir?

- A) Konsol;
- B) Portal şpindelli kolonnalarda;
- E) Şaquli şpindelli kolonnalarda;
- D) Konsol və portal.

13.12. Sınaq stendlərin sayının hesablanmasında hansı amildən istifadə edilir?

- A) Sınağa uğradılan məmulların illik sayından;
- B) Sınaq stendlərinin güjündən;
- J) Eyni vaxtda sınaqdan keçən məmulların sayından;
- E) Məmulun hazırlanmasının tutumundan;
- D) Təkrar sınağa sərf olunan vaxtdan.

#### **Bölmə 14.**

14.1. İşçilərin təhlükəsizliyini təmin edən altsistem hansı məsələləri həll etmir?

- A) Avadanlığın təhlükəsiz istismarını;
- B) Yanğının aradan qaldırılmasını;
- J) Yanğının yaranmasının məhdudlaşdırılmasını;
- E) Avadanlığın xidmət profilaktikasını;
- D) Avadanlığın yonqardan təmizlənməsini.

14.2. Sənaye robotlarının proqramlaşmasında və onun tənzimlənməsində onların sürəti nə qədər olmalıdır?

- A)  $0,7 \div 0,5$  m/san;
- B)  $0,3$  m/san-dən çox olmamalıdır;
- J)  $0,4 \div 0,6$  m/san;
- E)  $0,35 \div 0,4$  m/man;
- D)  $0,38 \div 0,42$  m/san.

14.3. Əməyin sanitar təminatı yarım sisteminə daxil deyildir.

- A) Hava mühitinin təmizlik norması;
- B) Sexin və sahələrin işıqlanması;
- J) İşçiləri elektrik təhlükəsindən qorumaq;
- E) Binanın təmizliyi;
- D) İstehsalın estetikası üçün tövsiyələrin verilməsi.

14.14. Təhlükə zamanı verilmiş siqnalı kim dayandıra bilər?

- A) Sahə rəisi;
- B) Sex rəisi;

- J ) Operator;
- E) Dəzğahçı;
- D) Yanğına məsul şəxs.

14.15. Bir yanğın xəbərverij isi neçə m<sup>2</sup> sahə üçün nəzərdə tutulur?

- A) 60÷70m<sup>2</sup>;
- B) 50÷55m<sup>2</sup>;
- J ) 30÷40m<sup>2</sup>;
- E) 80÷100m<sup>2</sup>;
- D) 70÷80m<sup>2</sup>.

### **Bölmə 15.**

15.1. İstehsalın idarəsi və hazırlığı sisteminin əsas məsələlərinə daxil deyildir?

- A) İstehsal proseslərin keyfiyyətinə fasiləsiz nəzarət;
- B) Texnoloji təchizatın hazırlığına nəzarət;
- J ) Texnoloji və plan sənədlərinin hazırlığına nəzarət;
- E) Kompleks informasiyaların idarəsinə nəzarət;
- D) Fəhlələrin işə çıxmasına nəzarət.

15.2. İstehsalın idarə sistemlərinin yaradılmasının əsas istiqamətlərindən biri hansıdır?

- A) Operator idarə sisteminin təşkili;
- B) İnformasiyaların yuxarı sistemlərə ötürülməsi;
- J ) Bütün məsələlərin EHM köməyilə həllinin riyazi təmin olunmalı;
- E) Əsas işçilərin idarə olunması;
- D) Əsas və köməkçi qurğuların idarə olunması.

15.3. İstehsal sistem avadanlığına informasiyanın daxil olmasının hansı ardıcıl qaydası vardır?

- A) Paralel;
- B) Perpendikulyar;
- J ) Müxtəlif;
- E) Uzununa;
- D) Geçikmə ilə.

15.4. ÇAS texniki idarə altsisteminin funksiyasına hansı aid deyildir?

- A) Alətin təminatı sisteminin idarə olunması;
- B) Dəzgahlarda emalın adaptiv idarəsi;
- J) Kəsmə redimləri;
- E) Operativ tsiklik diaqnostikası;
- D) Dəzgahların işə hazırlığına nəzarət.

15.5. Texnoloji avadanlığın diaqnostikası altsisteminin layihələndirilməsi üçün ilkin verilənlərdən biri hansıdır?

- A) Avadanlığın texniki təjizatlarına nəzarət;
- B) İnformasiyanın qəbulu və emalı;
- J) Avadanlıq və informasiya qurğularının qarşılıqlı əlaqəsi;
- E) Avadanlığın işdən sapması hallarından sistemdən çıxması halları;
- D) Nəzarət-ölçmə işləri.

15.6. Texniki diaqnoslaşdırmanın hansı üsulları mövjuddur?

- A) Dinamik;
- B) Statik;
- J) Fasiləsiz;
- E) Fasiləli;
- D) Funksional.

15.7. Texnoloji avadanlıqların vəziyyətinin texniki diaqnostlaşdırılması hansı məsələ üçün yararlı deyildir?

- A) Avadanlığın işə buraxılması üçün qərarın verilməsi;
- B) Alətlərin yeyilməsinin qarşısının alınması;
- J) Qüsurların avtomatik aşkar olunması;
- E) Qovşaqların nasazlığının səbəbinin göstərilməsi;
- D) Zay məhsulların qarşısının alınması.

15.8. Texnoloji avadanlığın diaqnostlaşdırılmasının məqsədlərindən biri hansıdır?

- A) Texnoloji sistemdə imtinaların səbəblərinin aşkar edilməsi;

B) EHM və texnoloji avadanlıqlar arasında informasiya əlaqələri;

J) Tsikl üzrə işdən səpmələr, boşdayanmalar sayının və vaxtının hesablanması;

E) Tsiklin pozulması haqqında siqnalların EHM verilməsi;

D) Avadanlığın vəziyyətinə operator-profilaktik nəzarət və təmir xidmətinin aparılması üçün siqnalların verilməsi.

15.9. Diaqnostlaşdırma altsistemi və alət təminatı idarə sisteminin texniki tapşırığında ilkin məlumat kimi aşağıdakılardan hansı verilmir?

A) Altsistemin funksiyası;

B) İstifadə olunan alətin çeşidi;

J) Alətlərin hərəkətinin mümkün marşrutu;

E) Altsistemin mühafizəsi məsələlərinin həlli;

D) Dəzgahların tipi və sayı.

15.10. Diaqnostika texniki altsistemində alətin davamlılığını qiymətləndirmək üçün hansı üsul mövjuddur?

A) Alət materialına nəzarət üsulu;

B) Emal olunan səthin dəqiqliyinin təyini üsulu;

J) Alətin davamlığı periodu üsulu;

E) Emal olunan səthin kələ-kötürlüylə;

D) Prosesin gedişinə nəzarət.

15.11. Diaqnostlaşdırma altsisteminin işlənməsində hansı idarə proqramı yaradılır?

A) Texnoloji avadanlığın işçi zonasına aktiv nəzarət proqramı;

B) Texnoloji proseslərin gedişinə nəzarət proqramı;

J) Anbar sisteminin idarə proqramı;

E) Məmulun yük axınına nəzarət proqramı;

D) İnformasiya mübadiləsinin düzgün yerinə yetirməsinə nəzarət proqramı.

15.12. Qeyri-axın istehsalında texnoloji hazırlıq yarım-sisteminin yaradılmasında məqsəd nədən ibarətdir?

- A) Axın xəttinin məhsuldarlığının artırılmasından;
- B) Məmulun dəqiqliyinin yüksəldilməsindən;
- J) Nəqliyyat qurğularının ritmik işini təmin etməkdən;
- E) Tələb olunan keyfiyyətdə məhsul buraxılışına nail olmaqdan;
- D) İnformasiya texnikasının normal işini təyin etməkdən.

15.13. Texnoloji proseslərin layihələndirmə üsulu aşağıdakı göstərilənlərdən hansıdır?

- A) Sintez;
- B) ALS;
- J) Qrup layihələndirmə;
- E) Səjiyyəvi layihələndirmə;
- D) Normativ materiallar əsasında layihələndirmə.

15.14. Operativ-istehsalın planlaşdırılmasında məqsəd nədir?

- A) İllik buraxılışın təmin edilməsi;
- B) İstehsal proqramının təmin edilməsi;
- J) Məmulun bərabər buraxılışının təmin edilməsi;
- E) Xüsusi sifarişlərin vaxtında yerinə yetirilməsi;
- D) İstehsalın imkanlarından maksimum istifadə olunması;

15.15. İstehsal prosesinin proqram təminatı hansı komponentdən ibarətdir?

- A) Müjərrəd proqramdan;
- B) Ümumi proqramdan;
- J) Vahid proqramdan;
- E) Dəqiq proqramdan;
- D) Fərdi proqramdan;

## Bölmə 16.

16.1. Mexaniki-yığma sexlərinin tərtibmə planının tərtib edilməsi nə məqsəd daşıyır?

A) Sexin istehsal və köməkçi bölmələrinin qarşılıqlı yerləşməsini göstərmək;

B) İstehsal avadanlıqlarının yerləşmə planını tərtib etmək;

J) Yükaxınının aydınlaşdırmaq;

E) Baş planın tərtibinə kömək;

D) Sexin nəqliyyat yollarını göstərmək.

16.2. Mexaniki-yığma binasının tipi və konstruksiyası nədən asılı olaraq seçilir?

A) Buraxılan məmulun konstruksiyasından;

B) İstehsal obyektinin xarakterindən;

J) İllik buraxılışın həjmindən;

E) Nəqliyyat vasitələrinin tipindən;

D) İstehsalın avtomatlaşdırma dərəcəsi.

16.3. Hansı ölçü sexin aşırımının eni deyildir?

A) 36m;

B) 12m;

J) 24m;

E) 18m;

D) 28m.

16.4. Sexin binasının yük daşıyan divarları əsas hansı materialdan hazırlanır?

A) Şüşə materialından;

B) Dəmir konstruksiyasından;

J) Kərpij materialından;

E) Dəmir-beton konstruksiyadan;

D) Gipsdən.

16.5. Tərtibmə planın tərtibində hansı ilkin verilənlərə aid deyil?

A) Şöbələrin tərkibi və sex xidmətləri;

B) Şöbələrin sahələri haqqında məlumat;

- J ) İnşaat materiallarının növü;
- E) Əvvəldən seçilmiş tərtibmə sxemi;
- D) Sexin binasının əsas parametrləri.

16.6. Avadanlığın planlaşdırılmasında əsas nəzərə alınan amil hansıdır?

- A) Avadanlıqların çəkisi;
- B) İş yerlərinə sərbəst daxil olmaq;
- J ) İllik buraxılışın həj mi;
- E) Aşırımda körpülü kranın mövjud olması;
- D) Hazırlanan məmulların dəqiqliyi.

16.7. Dəzgahların templeti nə deməkdir?

- A) İş yerlərinin planı;
- B) Dəzgahların planda görünüşü;
- J ) Avadanlığın planda sərhədlənmiş həlli;
- E) Dəzgahın sahəsi;
- D) Dəzgahların qabaqdan görünüşü.

16.8. İnzibati-məişət binasını harada yerləşdirmək məsləhətdir?

- A) Sexin binasının içərisində;
- B) Sexin binasına bitişik onun kənarında;
- J ) Sexin binasının əvvəlində;
- E) Sexin binasının sonunda;
- D) Sexin binasından ayrı ona bitişik olmayan yerdə.

16.9. ÇİS tərtibat-peyklərin yükləmə-boşaltma mövqelərinin sayının hesablanmasında hansı parametrdən istifadə edilmir?

- A) ÇİS çoxməqsədli dəzgahların sayından;
- B) Dəzgahların yüklənmə əmsallarından;
- J ) Dəzgahlarda emal olunan hissələrin emalına sərf olunan vaxtdan;
- E) Avadanlığın illik vaxt fondundan;
- D) İş yerinin sıxlığından.

16.10. Universal yığma tərtibatlarının yığılması ilə məşğul olan çilingərlərin sayı əsasən nədən asılı olaraq hesablanır?

- A) Hissənin tərtibatda yerləşdirilmə vaxtından;
- B) İl ərzində istifadə olunan tərtibatların sayından;
- J) Hissələrin tərtibatlardan çıxardılma vaxtından;
- J) Çilingərlərin məhsuldarlığından;
- D) Tərtibatların mürəkkəblik dərəcəsinə.

16.11. ÇİS nəzarət ölçmə qurğuları hansı sistemə daxil olur?

- A) Sexin nəzarət məntəqəsinə;
- B) Avtomatik diaqnostlaşdırma sisteminə;
- J) ÇİS avtomatik nəzarət sisteminə;
- E) Sexin köməkçi qurğular sisteminə;
- D) Keyfiyyətə nəzarət sisteminə.

16.12. RTK planlaşdırılması neçə olur?

- A) Xətti;
- B) Qeyri-xətti;
- J) Əyrixətli;
- E) Çevrəvi;
- D) Düzünə.

16.13. Sexin döşəməsi üçün ən əlverişli material hansıdır?

- A) Asfalt döşəmə;
- B) Çuqun lövhələrdən ibarət döşəmə;
- J) Mərmər qırıntılarından hazırlanmış döşəmə;
- E) Açıq beton döşəmə;
- D) Plastik-kütlə sement qarışığı döşəmə.

16.14. ÇİS qovşaqlı yığma sahəsi harada yerləşdirilir?

- A) Mexaniki emal şöbəsinin əvvəlində;
- B) Mexaniki-emal şöbəsinin sonunda;
- J) Mexaniki emal şöbəsinin yanında ona paralel;
- E) Mexaniki-emal şöbəsinin içərisində;
- D) Əsas konveyerin yanında.

16.15. Əsas yığma konveyer dəzgahlar şöbəsinə nəzərən neyə yerləşir?

- A) Dəzgahlar şöbəsinə perpendikulyar;
- B) Dəzgahlar şöbəindən övvəl;
- J) Dəzgahlar şöbəsinə mail;
- E) Dəzgahlar şöbəsinin sonunda və ona perpendikulyar;
- D) Mexaniki emalı sövəsinin yanında.

### **Bölmə 17.**

17.1. Layihənin iqtisadi hesabını aparmaqda məqsəd nədən ibarətdir?

- A) Layihə xərjlərinin hesablanmasından?
- B) Məmul buraxılışının maya dəyərinin hesablanmasından;
- J) İqtisadi səmərənin təyinindən;
- E) İstehsal xərjlərinin hesablanmasından;
- D) Rentabelliyyənin təyinindən.

17.2. Kapital qoyuluşunun səmərəli gətirilmə qiyməti hansı əmsaldan asılı olaraq təyin edilir?

- A) Seriyalıq əmsalından;
- B) İllik buraxılışın gətirilmə əmsalından;
- J) Dəzgahların istifadə əmsalından;
- E) Əsas fondların amortizasiyası əmsalından (normasından);
- D) Kapital qoyuluşunun səmərəli gətirilmə əmsalından.

17.3. Məmulun sex maye dəyərinə daxil deyildir.

- A) Material yaxud pəstah xərjləri;
- B) İstehsal fəhlələrinin əmək haqqı;
- J) Əsas avadanlıqların istismar xərjləri;
- E) Ümumzavod xərjləri;
- D) Köməkçi avadanlığın istismar xərjləri.

17.4. Dəzgahın istismar xərjlərinə hansı xərjlər aiddir?

- A) Tərtibat xərjləri;
- B) Kəsij i alət xərjləri;
- J) Elektrik enerjisi xərjləri;

- E) Fəhlələrin əsas əmək haqqı xərci;
- D) Dəzgahların təmir xərci.

17.5. Alətin təkrar sazlama xərci nəyə görə nəzərə alınmır?

- A) Dəzgahın istismar xərci ilə üst-üstə düşdüyündən;
- B) Çox kiçik olduğundan;
- J) Alətin xərcinə daxil olduğundan;
- E) Amortizasiya xərcinə daxil olduğundan;
- D) Əlavə xərcə daxil olduğundan.

17.5. Renovasiya olunmuş istehsalda maya dəyərinin tərkib hissəsində hansı xərclər çoxluq təşkil edir?

- A) Avadanlıqların amortizasiya xərci;
- B) Avadanlığın istismar xərci;
- J) Fəhlələrin əmək haqqı xərci;
- E) Ümumi sənə xərci;
- D) Texnoloji təyinatın istismar xərci.

t.e.n., dosent Qasimov Əbdülhəmid Səmid oğlu  
t.e.n., dosent Yusubov Nizami Dəmir oğlu

**MAŞINQAYIRMA MÜƏSSİSƏLƏRİNİN  
LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ VƏ RENOVASİYASI**  
*(Dərslik)*

---

Yığılmağa verilib 10.09.2007. Çapa imzalanıb 10.10.2007.  
Sifariş № 26. Tiraj: 300 nüsxə. Ş.ç.v. 24,5.  
Kağız formatı 60x84 1/16. Əla növ kağız.  
Qiyməti müqavilə yolu ilə.

---

«Təhsil» EİM mətbəəsi