**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**
**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**

# QEYRİ-ƏRZAQ MALLARININ LABORATORİYA TƏDQİQATI

**BAKI – 2012**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**
**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**

# QEYRİ-ƏRZAQ MALLARININ LABORATORİYA TƏDQİQATI

***Ali təhsil müəssisələrinin "Əmtəəşünaslıq" fakültələri üçün dərslik kimi vaxtikən fəaliyyət göstərmiş Azərbaycan Respublikasının Ticarət Nazirliyi tərəfindən təsdiq edilmişdir.***

**BAKI – 2012**

**Müəllif kollektivi:** - Ə.P.Həsənov, N.N.Həsənov, T.R.Osmanov, S.B.Dadaşov, M.Kərimov, Z.H.Nəsirova, X.M.Abbasova, S.İ.Abdullayeva, X.İ.Vəliyeva, Z.H.Mustafayeva, A.M.Zülfüqarova

**Rəyçilər:** - Azərbaycan Kooperasiya İnstitutunun dosenti, t.e.n. Hacıyev F.H.

**Ə.P.Həsənov, N.N.Həsənov, T.R.Osmanov, S.B.Dadaşov, M.Kərimov, Z.H.Nəsirova, X.M.Abbasova, S.İ.Abdullayeva, X.İ.Vəliyeva, Z.H.Mustafayeva, A.M.Zülfüqarova "Qeyri-ərzaq mallarının laboratoriya tədqiqatı". Bakı: "İqtisad Universiteti Nəşriyyatı", 2012, 438 səhifə.**

"Qeyri-ərzaq mallarının laboratoriya tədqiqatı" tədris dərsliyi "Qeyri-ərzaq malları əmtəəşünaslığı" kafedrasının əməkdaşları tərəfindən yeni tədris proqramına uyğun hazırlanmışdır.

Əvvəlkilərdən fərqli olaraq hal-hazırki dərslik "Qeyri-ərzaq mallarının təsərrüfat və məişət təyinatlı mallar" bölmələri üzrə laboratoriya-təcrübə tapşırıqları da daxil olmaqla qısaldılmış həcmli bir kitab şəklində buraxılır. Hazırki dərsliyə əlavə olaraq uyğun gələn mal qrupuna aid standartlardan da istifadə etmək məsləhət görülür.

Bu dərslikdə tədris planına uyğun yerinə yetirilən təkcə tapşırıqlar deyil, ticarətin gələcək mütəxəssislərinin yaradıcılıq təcrübəsini artıran və proqram materialı üzrə biliyini dərinləşdirən tədris-tədqiqat işləri də verilir. Misal üçün standartın quruluşu və məzmununa aid tələbatı mənimsəməklə tələbə konkret mal qrupunun təhlilini apara bilər. Müəyyən mal qrupu üzrə iş təcrübəsi olan hər bir tələbə belə tapşırığın öhdəsindən asanlıqla gələ bilər.

Bu dərslikdə verilən hər bir tapşırıq universitetimizin laboratoriyalarında sınaqdan keçirilərək yığılmışdır.

Bu dərslikdən əmtəəşünaslarla yanaşı, ekspert, gömrük ixtisası üzrə təhsil alan bakalavr pilləsində təhsil alan tələbələr, magistrlər, hətta istehsalatda çalışan mütəxəssislər də istifadə edə bilərlər.

# I FƏSİL

# QEYRİ-ƏRZAQ MALLARININ TƏDQİQİNİN ÜMUMİ METODLARI VƏ ŞƏRTLƏRİ

Əmtəələrin tədqiqi (bu terminin ümumi mənasında) aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir: görünən nöqsanların aşkar edilməsi və müəyyən edilmiş nümunə - etalona uyğunluğunu yəqin etmək məqsədilə baxış və əsas parametrlərin (uzunluq, en, kütlə və s.) ölçülməsi; işdə və ya geyinmədə yoxlama; sınaq. Məhsulun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində sınaq əsas rol oynayır.

**Məhsulun sınağı** – parametrlərin və keyfiyyət göstəricilərinin qiymətinin eksperimental təyin olunmasıdır. Nəzarət və tədqiqat sınaqları fərqləndirilir.

**Nəzarət sınaqları** – məhsulun keyfiyyətinə nəzarət məqsədilə, yəni xassə göstəricilərinin normativ-texniki sənədlərdə (NTS) – standartlarda, texniki şərtlərdə müəyyən olunmuş normalara uyğunluğunu yoxlamaq məqsədilə aparılır.

**Tədqiqat sınaqlarına** NTS-də göstərilməyən yeni keyfiyyət göstəricisinin öyrənilməsi; yeni sınaq metodunun yaradılması və təkmilləşdirilməsi; yeni materialın və yeni konstruksiyalı məmulatın keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsi aiddir.

Əmtəələrin sınaq və tədqiqat metodları, bir qayda olaraq, NTS-də göstərilir. Buna görə də birinci təcrübə işi NTS-in növləri, quruluşu və məzmunu ilə tanışlıq olmalıdır.

Tədqiqatda laboratoriya şəraitində yerinə yetirilən ölçmə üsulları – laboratoriya üsulları əsas rol oynayır. Laboratoriya sınaqlarının nəticələrinin həqiqiliyi, təkrarlığı, müqayisəliliyi NTS-də müəyyən edilmiş sınaq şəraitində müşahidə zamanı mümkündür. Buna görə də tədqiqatın növbəti mərhələsi ətraf mühitin müəyyən edilmiş parametrlərinin təmin olunmasıdır: havanın temperaturunun və nisbi rütubətin, həmçinin materialın özünün rütubətliyinin təyin olunmasıdır.

Təcrübənin nəticələri rəqəmlər düzümü formasında ifadə edilir. Nəticənin yekununun doğruluğunun əsas şərti eksperimentin nəticələrinin düzgün yazılması və işlənməsindən ibarətdir. Bununla bağlı olaraq, sınaq şərtləri ilə tanış olduqdan sonra laboratoriya təcrübəsinin nəticələrinin statistik emalı metodları nəzərdən keçirilir.

Tədqiqatın ümumi metodları material və hazır məmulatlar üçün şərh edilir. Buna görə də əsas diqqəti materialların tədqiqat metodlarının izahına yönəltmək lazımdır. Çünki onların tərkibi, quruluşu və xassələri hazır məmulatın keyfiyyətinə təsir edən əsas amillərdir. Bununla da material və əmtəənin xassə göstəricilərinin təyin olunmasının əmtəəşünaslıqda istifadə edilən ən tipik şərtləri və ümumi metodları nəzərdən keçirilir.

Keyfiyyətin kompleks qiymətləndirilməsi əmtəəşünaslıqda əsas metod hesab edilir. Buna görə də bu fəslin yekun hissəsində material və hazır məmulatların istehlak xassələrinin kompleks qiymətləndirilməsi metodikası verilmişdir.

## XALQ İSTEHLAKI MALLARINA AİD NORMATİV-TEXNİKİ SƏNƏDLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİ

İşin məqsədi standartların, texniki şərtlərin (TŞ) və rəhbərlikedici sənədlərin (RS) təsnifatı, məzmunu və quruluşu ilə tanış olmaqdır.

**Standartların təsnifatı və qurulmasının öyrənilməsi.** Tələbələr DSS 1.0-85 üzrə NTS-lərin kateqoriyalarının və növlərinin qruplaşdırılmasını öyrənir. DSS 1.2-85 və DSS 1.3-85 üzrə isə standartların şərti işarələri ilə tanış olurlar.

Bundan sonra tələbələr sahə və respublika standartları üzrə məlumat göstəricilərinin məzmunu və quruluşunu öyrənirlər. Ələlxüsus, ön sözlə "oxucuların nəzərinə" başlığı ilə tanış olurlar. Bu hissədə onlar sənədləşdirməyə aid standartların qruplaşdırılmasına və mövcud olan kompleks standartlaşdırma sistemlərinə, məsələn, 1 indeksi ilə başlayan Dövlət Standartlaşdırma Sistemi-

nə, 2 indeksi ilə başlayan Konstruktor Sənədləşdirmənin Vahid Sisteminə aid standartlar silsiləsinə və s. diqqət yetirirlər və TŞ-ə aid məlumat göstəricilərinin təyinatını öyrənirlər və onlardan təcrübədə NTS-lə işləmək üçün istifadə etmək qaydalarını aydınlaşdırırlar.

Yekunda isə beynəlxalq standartlara və QİYŞ standartlarına aid olan məlumat göstəriciləri ilə tanış olmaq lazımdır.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, standartların işarələnməsi, qurulması, tərtib edilməsi və birinci səhifəsinin məlumatları DSS 1.2-85 və DSS 1.3-85 üzrə, standartın tərtibatı və məzmununa verilən tələblər isə DSS 1.5-85 üzrə öyrənilir.

**Tapşırıq 1.** Verilmiş adda buraxılan standart nümunəsinin işarələrini təyin etməli.

**Tapşırıq 2.** Verilmiş şərti işarəyə görə standartın təsnifçi üzrə indeksini, tam adını, onun qüvvədə olub-olmamasını müəyyən etməli. İşi aşağıdakı forma üzrə yerinə yetirməli.

| Sıra №-si | Standartın şərti işarəsi | Təsnifçi üzrə qrupu | Adı | Hal-hazırda qüvvədə olması | Tətbiqi müddətində dəyişikliklər |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

**Konkret məhsula aid standartların mahiyyətinin öyrənilməsi.** İşə bircinsli məhsullara və konkret məhsula aid standartlarla tanışlıqla başlamaq lazımdır. Əsas növlər üzrə standartların məzmunu və ifadə üslubuna tələblər, birinci növbədə DSS №5-85 üzrə öyrənilir. Sonra isə standart yığımlarından konkret olaraq dövlət, respublika və sahə standartları öyrənilir. İş aşağıdakı forma üzrə tərtib edilir:

| Sıra №-si | Standartın şərti işarələri | Standartın adı | Növü | Kim tərəfindən təsdiq edilib | Tətbiqi müddəti | Standartın bölmələri |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Əgər texniki şərtlərin standartları (“Texniki tələblər” bölməsi) və ya texniki tələblərin standartları mədəni-məişət və təsərrüfat malları standartlarında yüksək və birinci kateqoriyaya aid məhsullar üçün, yüngül sənaye mallarında isə “kütləvi (seriyalarla) istehsal edilən mallar” üçün təbəqələşirsə, onda qiymətləndirmənin meyarındakı fərqlərə diqqət yetirmək və keyfiyyətin estetik, funksional və digər göstəriciləri üzrə normalarına aid qeydlər aparmaq lazımdır. Yüngül sənaye mallarına, mebelə, qabqacağa aid standartlarda növün (sortun) təyin edilməsi sisteminə diqqət yetirmək və malları bu və ya başqa növə aid edən meyarlara dair qeydlər aparmaq lazımdır.

Bircinsli məhsullara aid keyfiyyət göstəriciləri sisteminə dair standartların öyrənilməsi zamanı əvvəlcə RD-50-64-84 üzrə onların quruluşu, tərtibatı və məzmunu ilə tanış olmaq lazımdır.

Ümumtexniki standartların öyrənilməsi zamanı əvvəlcə məhsul keyfiyyətinə aid terminologiya standartlarını (DS 15467-79, DS 16504-81), DS 27.002-84) və xalq istehlakına işlədilən sənaye mallarının keyfiyyəti göstəricilərinin səmərəli siyahısının seçilməsi standartlarını (DS 24886-81) nəzərdən keçirmək lazımdır.

**Xalq istehlakı mallarına aid texniki şərtlərin məzmunu və quruluşunun öyrənilməsi.** Bunun üçün üç-dörd texniki şərti (TŞ) araşdırıb, yuxarıdakı cədvəl formasında (“növü” qrafasını çıxmaqla) qeydlər aparmalı.

**Təşkilati-metodiki standartların öyrənilməsi.** “Dövlət Standartlaşdırma Sistemi”nə (DSS) aid yuxarıda öyrənilən standartlarla yanaşı, DS 1.25-76 “DSS metroloji təminat” və DS 1.T-85 “DSS. Dövlət sahə və müəssisə standartları ilə təminetmə”, ümumi təlimat standartlarını da öyrənmək lazımdır.

Standartlar kompleksindən “Konstruktor sənədləşdirmənin vahid sistemi” üzrə standartları, məsələn, yeni mal nümunələrinin keyfiyyət səviyyəsinin qiymətləndirilməsində və onların keyfiyyət kateqoriyaları üzrə attestasiyasında əldə rəhbər tutulan DS 2.116-8 – “Məhsulun texniki səviyyəsi və keyfiyyətinin açıqlanması” standartının, həm də malların istismarı qaydalarını

nizama salan DS 2.606-71 “Məişət texnikası məmulatının istismarı sənədləri” standartının öyrənilməsi daha zəruri sayılır. Ticarətdə sənədləşdirmə işlərinə aid dövlət standartları silsiləsindən isə DS 6.20-75 və 6 indeksi ilə başlayan digər standartları nəzərdən keçirmək lazımdır. Yekunda isə məhsulun hazırlanması və istehsala qoyuluşuna aid olan standartlara DS 15.000-82, DS 15.001-73, DS 15.002-85, DS 15.007-81 və s. nəzər salmaq və nəticəni aşağıdakı cədvəl formasında ümumiləşdirmək lazımdır:

| Sıra №-si | Standartın şərti işarələri | Standartların sistemi | Standartlar kompleksinin təyini | Verilmiş standartın adı | Standartların tətbiq edildiyi sahələr |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

Standartın təyinatını müəyyənləşdirərkən onun məhsulun hazırlanması mərhələsinə (tədqiq edilməsinə, layihələndirməyə, tədavülünə və reallaşdırılmasına, istehlakına və istismarına) aidiyyətini də göstərmək lazımdır ki, bu da standart tələblərini – keyfiyyətin idarə edilməsində nəzərə almağa imkan verir.

**Malların keyfiyyətinin idarə edilməsi üzrə mövcud olan sənədlərin öyrənilməsi.** Tapşırığı yerinə yetirmək üçün aşağıdakı sənədlər öyrənilir: sənaye məhsulunun texniki səviyyəsinin və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üzrə RD-50-149-79; xalq istehlakına işlədilən sənaye mallarının istehlak xassələri və keyfiyyət göstəricilərinin siyahısının seçilməsi üzrə RD-50-165-82; xalq istehlakına işlədilən sənaye mallarının istehlak xassələri üzrə keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi metodlarına aid RD – 50-432-83; sənaye məhsulunun iki kateqoriyaya attestasiya olunması qaydalarının; ticarətdə qeyri-ərzaq mallarının keyfiyyətinə nəzarətin təşkili sistemi üzrə metodik göstərişlər.

**Konkret məhsullara aid normativ-texniki sənədlərin tənqidi təhlili** (tapşırıqlar fakultativ qaydada və ya müstəqil yerinə yetirilir). Burada tələbə tədqiqat üçün hədəf (obyekt) seçib

(axşam və qiyabi təhsil alan tələbələr bunu onların işlədiyi mal qrupu üzrə seçə bilər), sonra onu tənqidi nəzərdən keçirir.

Burada, əvvəlcə DS 1.5-85 üzrə standartın məzmununa verilən tələbləri təkrar etmək, sonra isə müəllimin təklif etdiyi nəşr (publikasiya) üzrə tənqidi təhlilə aid misallarla tanış olmaq məsləhət görülür. Məsələn, texniki tələblərin standartlarının təhlili zamanı malların istehsalına tətbiq edilən materialların (xammalın) siyahısına və çoxluğuna diqqət yetirilir; köməkçi materialların və detalların keyfiyyətinə tələblərin miqdarına; keyfiyyət göstəricilərinin təqdim olunan siyahısının tamlığına (DS 24886-81 tələblərinə uyğun olaraq); ayrı-ayrı növlərdə buraxılan nöqsanların qiymətinin və sayının əsaslandırılmasına (istehlakçı nöqteyi-nəzərindən); nöqsanların "zorla seçilən" formalarının olmasına fikir verilir.

## SINAĞIN ÜMUMİ ŞƏRTLƏRİ

### Materialların rütubətliliyinin və standart atmosfer şəraitinin təmin olunması və təyini

Sınağı aparmağın əsas şərtləri – mühitin temperaturunun və rütubətin standart göstəricilərinin təmini – hiqroskopik materiallar üçün xüsusilə vacibdir. Bu parametrlərdən yoxlanılan materialın nəmliyi, bunun da nəticəsində onların fiziki-mexaniki xassələri asılıdır.

**Havanın nisbi rütubətini və temperaturunu dövri ölçmək üçün cihazlar.** Laboratoriyalarda dərs məşğələləri aparan zaman atmosfer şəraitinə yüz dərəcəli şkalası olan termometrlə və psixrometrlərlə nəzarət edilir.

Termometrlərin əksəriyyətində bölgülərin qiyməti 1°C-yə bərabərdir, göstəricinin dəqiqliyi nəzarət termometri vasitəsilə yoxlanılır; maye kapilyar boruda hərəkət zamanı dağılmamalıdır və divarlarda heç bir iz qoymamalıdır.

Məlum olduğu kimi, havanın nisbi rütubəti (φ) verilmiş temperaturda havanın faktiki mütləq rütubətinin mümkün maksimal mütləq rütubətə olan nisbətidir.

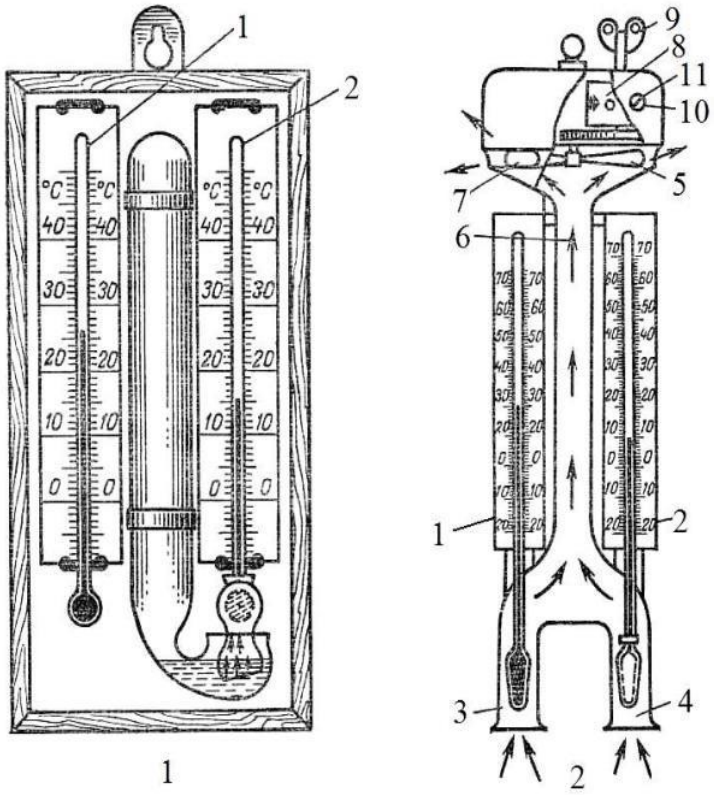
***Sadə psixrometr*** (şəkil 1) iki termometrdən ibarətdir – quru 1 və nəm 2. Onların arasında distillə olunmuş su ilə doldurulmuş şüşə boru yerləşir. Nəm termometrin şarabənzər rezervuarı appretlənməmiş parça ilə sarınır ki, onun sərbəst ucu sulu boruda yerləşdirilir. Parçanın səthindən rütubətin buxarlanması nəticəsində nəm termometr quru termometrdən daha aşağı temperatur göstərir. Havanın nisbi rütubəti nə qədər aşağı olarsa, yəni nə qədər quru olarsa, buxarlanma bir o qədər intensiv gedir, nəm termometrdə civə şiddətli soyuyur və nəticədə quru və nəm termometrlər arasında fərq çox olur. Nisbi rütubət iki termometrin göstəricilərindəki fərqə görə xüsusi psixrometrik cədvəlin köməkliyi ilə təyin edilir.

Təcrübədə, həmçinin ***tüklü hiqrometrdən*** də istifadə edilir. Bu cihaz elə qurulmuşdur ki, havanın nisbi rütubətini göstərir. Tüklü hiqrometrlərdə rütubət indikatoru yağsızlaşdırılmış tükdür. Rütubət dəyişdikdə, tükün uzunluğu dəyişir və bunun nəticəsində nisbi rütubət şkalasında əqrəb hərəkət edir (rütubət faizlə göstərilir).

Hiqrometri sistematik olaraq psixrometrlə yoxlamaq lazımdır.

Hiqroskopik materialların yoxlama və tədqiqat sınaqlarını aparan zaman temperaturu və nisbi rütubəti standarta uyğun olaraq aspiratsion psixrometrlə ölçürlər. Bu zaman ölçmənin yüksək dəqiqliyi təmin olunur, havanın hərəkət sürətinin dəyişməsi ilə rütubətin parçanın səthindən buxarlanmasına təsiri aradan qalxır.

**Havanın temperaturu və nisbi rütubətini fasiləsiz ölçmək üçün cihazlar**. Hiqrotermiki şəraitin əsas parametrlərini – hava temperaturu və nisbi rütubəti – fasiləsiz ölçmək üçün uyğun olaraq termoqraf və hiqroqraf tətbiq edilir. Bu saatlı mexanizmlə təchiz olunmuş özüqeydedici cihazlardır ki, bu da barabanın gün və ya həftə ərzində fasiləsiz fırlanmasına hesablanmışdır.




**Şəkil 1. Psixrometr:**

1 – sadə; 2 – mexaniki aspirasiyalı.

***Termoqraf*** – standart cihazdır (DS 6416-75), temperaturun müxtəlif diapazonlarına (-45dən 45°C-yə qədər) tənzimlənmiş halda buraxılır.

***Hiqroqraf*** – havanın nisbi rütubətinin dəyişməsini -30°-dən 45°C-yə qədər temperaturda 30-dan 100%-ə qədər qeydə alır.

Havanın temperaturunu və nisbi rütubətini ölçən cihazların dəqiqliyi onların düzgün qurulmasından asılıdır. Bu cihazları temperaturu ətraf mühitin temperaturundan fərqlənən əşyalardan, pəncərə tərəfdən, ventilyasiya yarıqlarından və otağa girişdən uzaqda yerləşdirmək məsləhət görülür. Cihazlar günəş şüasının təsirinə məruz qalmamalıdırlar. Psixrometr döşəmədən ən azı 1,5 m məsafədə olan metal içlikdə yerləşdirilməlidir.

**Standart atmosfer şəraitinin təmin olunması.** Tədqiq olunan material nümunəsi sınaqdan əvvəl müəyyən olunmuş müddətə quru vəziyyətə gətirilməsi üçün standart şəraitdə saxlanılmalıdır. Toxuculuq materialları üçün havanın nisbi rütubəti 65±2%, temperatur isə 20±2°C; gönlər üçün isə uyğun olaraq 65±5% və 20±3°C olmalıdır.

Laboratoriyalarda standart şərait müxtəlif üsullarla saxlanılır. Daha hərtərəfli standart şərait nisbi rütubəti və temperaturu verilmiş hədlərdə avtomatik tənzimləyən kondisioner qurğusunun vasitəsilə əldə edilir. Başqa üsullar az təminatlıdır, onların köməkliyi ilə havanın rütubətini artırmaq asandır, lakin azaltmaq çətindir. Laboratoriyada havanın nisbi rütubətini azaltmaq üçün temperaturu artırmaq vacibdir və ya əgər xarici mühitin nisbi rütubəti laboratoriyadakından aşağıdırsa, havanı dəyişmək lazımdır. Əgər havanı avtomatik kondisiyalaşdıran qurğu yoxdursa və yuxarıda göstərilən üsullarla standart şəraiti saxlamaq çətindirsə, hiqroskopik materiallar xüsusi kondision kameralarda, şkaflarda (termostatlarda) və ya xüsusi kiçik həcmli ağzı möhkəm bağlanan şkaflarda – eksikatorlarda saxlanılır. Sonuncu üsul daha geniş yayılmışdır.

**Hiqroskopik materialların nəmliyinin təyini.** Materialların nəmliyi onların kütləsinə, möhkəmliyinə istiliksaxlama və başqa xassələrinə əhəmiyyətli təsir göstərir. Buna görə də nəmli-

yin qiyməti NTS-də ciddi normallaşdırılır. Nəmliyi təyin edən bir sıra metodlar məlumdur. Metodun seçilməsi tədqiq olunan materialın təbiətindən və nəticənin tələb olunan dəqiqliyindən asılıdır. Materialın 100-105°C-dən daimi kütləsi alınana qədər qurudulmasına əsaslanan istilik metodu daha geniş yayılmışdır. Qurudulma quruducu şkaflarda və başqa aparatlarda həyata keçirilir.

Nəmlik (W) aşağıdakı düstur üzrə faizlə hesablanır:

$$W_f = \frac{m - m_s}{m_s} \cdot 100 \qquad (1)$$

burada, m – nümunənin qurudulmadan əvvəlki kütləsi, q-la;

$m_s$ – qurudulduqdan sonrakı kütləsi, q-la.

Bu üsul nəticənin yüksək dəqiqliyini təmin edir, lakin çox vaxt aparır (1 saatdan 12 saata qədər).

Qurutma infraqırmızı şüalandırma lampalarından istifadə etdikdə sürətlənir. Məsələn, kağızın nəmliyini təyin edən zaman quruducu şkafda qurutduqda 3 saatdan artıq vaxt tələb olunur, lakin infraqırmızı şüalandırma lampalarından istifadə etdikdə isə 10-15 dəqiqə kifayət edir.

## SINAQLARIN NƏTİCƏLƏRİNİN HAZIRLANMASI

Materialları təhlil edərkən alınan hər bir nəticə az və ya çox dərəcədə göstəricisinin öz həqiqi həcmindən fərqli olur. Bu fərq təcrübənin səhvi olmaqla, bir sıra amillərdən asılıdır.

**Qaba xətalar** (səhvlər) əsasən ölçmə şəraitinin pozulmasından, qeydlərin və hesablamaların düzgün aparılmamasından əmələ gəlir. Ayrı-ayrı nəticələrin qalanlardan fərqlərini ifadə edən bu xətalar sonrakı emalda aradan çıxarılır. Bunların aşkarlanması kriteriyası qarşıda ayrıca nəzərdən keçirilir.

**Sistemli xətalar** nasaz cihaz və ölçü alətlərindən istifadə etdikdə, eksperiment zamanı ətraf şəraitin dəyişməsindən əmələ gəlir. Belə xətaların səbəbini müəyyən etməklə eksperimentin nəticələrini düzəltmək olar. Məsələn, qırma (dartma) maşınında

uzunluq şkalasının əqrəbi 0-ın üzərində dayanmırsa, ilkin vəziyyətdəki fərqi hesablama zamanı sınaq üzrə əldə edilən göstəricidən çıxmaq və ya ona əlavə etmək olar.

**Cihaz xətaları** – düzgün işləməli olan cihazların hazırlanmasının və yığılmasının təkmilləşdirilməməsindən irəli gəlir ki, buna da hər bir cihaz üçün qüvvədə olan normalara uyğun yol verilir.

**Seçmə xətası** – nümunə üçün materialın bir hissəsi və ya ədədi məhsul üçün seçmə vahidinin sayı düzgün təyin edilmədən götürüldükdə əmələ gəlir. Bütün partiya məhsulun hamısını yoxlamaq mümkün olmadıqda seçmə xətasından da yaxa qurtarmaq olmur. Belə xətalar nəticələrin riyazi-statistik metodla hesablanması zamanı nəzərə alınıb azaldıla bilər.

## Sınaq nəticələrinin qeydə alınması

Təcrübə yolla əldə edilmiş ilkin nəticələr təqribi rəqəmlərdən ibarət olur. Bu rəqəmlərin tərkibindən həqiqi və qeyri-həqiqi, əhəmiyyətli və əhəmiyyətsiz rəqəmləri ayırmaq lazım gəlir.

Həqiqi rəqəmlər seçmə xətasının və cihazın mütləq xətasının tərkibinə daxil olmayan rəqəmlər hesab edilir. Məsələn, 1,673±0,004; 1002±7; 0,067±0,007 nəticələrinin hər birində üç həqiqi və bir qeyri-həqiqi rəqəm vardır. 13,74±0,53 rəqəmində iki rəqəm həqiqi (təklik və onluq) və iki rəqəm (ondabir və yüzdəbirlər) qeyri-həqiqi rəqəmlərdir.

ST SGV 543-77 "Ədədlər. Yuvarlaqlaşdırılması və yazılışı qaydaları" standartına əsasən verilən ədədlərdə birincidən başlayaraq sol tərəfə doğru bütün sıfıra bərabər olmayan rəqəmlər axıra qədər məna daşıyan rəqəmlər hesab edilir. Məsələn, 53; 0,45; 0,000673 ədədlərdə 53; 45; 673 məna daşıyan rəqəmlərdir.

Təqribi ədədlərin yazılışını məna daşıyan rəqəmlərin sayına əsasən fərqləndirmək lazımdır. Misal üçün, 2,4 və 2,40 rəqəmlərini nəzərdən keçirək. 2,4 yazılışı o deməkdir ki, burada ancaq tam və ondabirə qədər rəqəmlər həqiqidir. 2,40 rəqəminin yazılı-

şında da yüzdəbir vahidləri də həqiqidir. Bu rəqəmlərin həqiqi qiymətləri 2,43 və ya 2,38 kimi də ifadə oluna bilər. Əgər 4720 rəqəmində birinci iki ədəd həqiqi sayılırsa, onda bu $47 \cdot 10^2$ və ya $4{,}7 \cdot 10^3$ kimi yazılmalıdır.

Kənarlaşma mümkün olan rəqəmlərdə axırıncı həqiqi rəqəm kənarlaşmanın axırıncı rəqəminə uyğun olmalıdır. Məsələn, 17,0±0,2 yazısı həqiqi, 17±0,2 və ya 17,00±0,2 qeyri-həqiqidir.

Yuvarlaqlaşdırma qaydalarından sınaqların nəticələrini qeydə alarkən istifadə olunur. Belə ki, yuvarlaqlaşdırmalı rəqəmlərdə atılan ədəd 5-dən azdırsa, onda axırıncı rəqəm dəyişilmir, 5-ə bərabər və ya 5-dən çoxdursa, onda axırıncı rəqəm vahidə qədər artırılır. Məsələn, 14,23 yuvarlaqlaşdırıldıqda 14,2 kimi; 0,145 üç mənalı rəqəm yuvarlaqlaşdırıldıqda isə 0,15 kimi yazıla bilər.

Tam rəqəmləri də eyni qayda ilə yuvarlaqlaşdırırlar. Məsələn, 12473 iki məna daşıyan rəqəm qədər yuvarlaqlaşdırıldıqda $12 \cdot 10^3$ kimi alınır.

## Sınaq nəticələrinin riyazi-statistik üsullarla hesablanması

**Seçmə sayının və sınaq dəqiqliyinin təyini.** Statistik hesablanmanın əsas vəzifəsi seçmə sayının təyin edilməsidir. Adətən onun da sayı NTS-də göstərilir. Lakin tədqiqat sınaqlarında, xüsusilə NTS-rə daxil edilməyən göstəricilər üçün, həm də materialların xassələri bircinsli olmadıqda və ya ölçmə üsullarında kənarlaşma çox olduqda seçmənin miqdarının artırılması lazım gəlir. Buna görə də seçmənin miqdarının riyazi-statistik üsullarla əsaslandırılması zəruridir.

Nəticələrin hesablanması aşağıdakı qaydada aparılır:

1. Xassə göstəricilərinin orta hesabı qiyməti $(\overline{X})$ hesablanır. Məlum olduğu kimi, xassə göstəricilərinin kəmiyyətinə riyazi statistikada təsadüfi kəmiyyət kimi baxılır. Belə ki, onlar əslində $X_1$, $X_2$,...$X_n$ kimi müxtəlif qiymətlər ala bilir ki, onlar əvvəlcədən məlum olmur. Bir sözlə, $\overline{X}$ seçmədə təsadüfi kəmiyyətlərin orta hesabi qiymətidir.

2. Tədqiq edilən göstəricilərin mütləq dəyişməsini xarakterizə edən orta kvadratik uzaqlaşma (S) hesablanır:

$$S = \sqrt{\frac{\sum \cdot d^2}{n-1}} \qquad n < 30 \text{ olduqda} \qquad (2)$$

burada, d – X-dan ayrıca kənarlaşma;

n – paralel sınaqların sayını ifadə edir.

3. Xassə göstəricilərinin nisbi dəyişməsini (tərəddüd dərəcəsini) xarakterizə edən variasiya (V) əmsalını faizlə hesablayırlar:

$$V = \pm \frac{S}{X} \cdot 100 \qquad (3)$$

Dəqiq metodika və aparatura ilə alınan məlumatlar əsasında hesablanan materialların bircinsliliyi dərəcəsini ifadə edir. Məsələn, ayaqqabı materiallarını tədqiq etdikdə xassə göstəriciləri V<10% olduqda, materialın bircinsliliyini, 15-20% hədlərində əlamətin əhəmiyyətli dərəcədə dəyişməsini, 20%-dən yuxarı olduqda isə xassələrin qeyri-bircinsliliyini göstərir. Variasiya əmsalına metod və aparatura ciddi təsir edir. Belə ki, rezinin n sayda sınağı zamanı V-nin əhəmiyyəti 1,5-dən (sıxlığın ölçülməsində) 20%-ə qədər (çoxsaylı qatlanması zamanı çatların yayılmasında müqavimətin təyinində) tərəddüd edir.

4. Seçmə sayını təyin edirlər. Bunun üçün lazımi dəqiqlik dərəcəsi (P) əvvəlcədən seçilir. Bir qayda olaraq, yaxşı dəqiqlik üçün $P = 5\%$; kafi dəqiqlik üçün $P = 10\%$-ə qədər götürülür. Seçmənin sayı aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$n = \frac{t^2 \cdot V^2}{P^2} \qquad (4)$$

Burada, t – etibarlılıq ehtimalı (q)-dən və seçmənin ölçüsündən asılı olan normalaşdırılmış kənarlaşmadır.

İrihəcmli seçmə üçün (n>30) t-nin qiyməti ehtimal inteqralı cədvəli üzrə təyin edilir.

Etibarlılıq ehtimalı üçün (q) 0,683 (0,7); 0,954 (0,95); 0,997 (0,99) t-nin qiyməti uyğun olaraq – 1; 2; 3-ə bərabər olur. Göstərilən etibarlılıq ehtimalı qiymətində seçmənin sayı aşağıdakı düsturlar üzrə hesablanır:

$$n = \frac{V^2}{P^2}; \qquad n = \frac{(2V)^2}{P^2}; \qquad n = \frac{(3V)^2}{P^2} \qquad (5)$$

$$q = 0{,}7 \qquad q = 0{,}95 \qquad q = 0{,}99$$

0,7 ehtimalı yüksək dəqiqlik tələb etməyən (dərslərdə, təcrübədə və s.) sınaqlar üçün, 0,99 isə yüksək dəqiqlik tələb olunan tədqiqatlar üçün götürülür. Əmtəəşünaslıq təcrübələrində ən çox 0,95 əmsalı tətbiq olunur.

Əmtəəşünaslıq təcrübələrində bir sıra səbəblərdən seçmə məhdudlaşdırılır, belə ki, onun ümumi həcmi 20 vahiddən yuxarı olmur və çox vaxt üç-dörd vahiddən ibarət olur.

Az seçmələr üçün nəticənin emalı zamanı normalaşdırılan kənarlaşmanı ehtimal inteqralı cədvəli üzrə deyil, sərbəstlik dərəcəsi rəqəminə uyğun olaraq asılılığın Styüdent paylanması cədvəlindən istifadə edərək $k = n - 1$-lə təyin etmək lazım gəlir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

| k | q | | |
|---|---|---|---|
| | 0,7 | 0,95 | 0,999 |
| 1 | 1,96 | 12,7 | 63,6 |
| 3 | 1,25 | 3,18 | 12,9 |
| 5 | 1,16 | 2,57 | 6,87 |
| 7 | 1,12 | 2,36 | 5,41 |
| 9 | 1,10 | 2,26 | 4,78 |
| 11 | 1,09 | 2,20 | 4,43 |
| 13 | 1,08 | 2,16 | 4,22 |
| 15 | 1,07 | 2,1 | 4,07 |
| 17 | 1,07 | 2,09 | 3,96 |
| 19 | 1,06 | 2,09 | 3,88 |
| 25 | 1,06 | 2,06 | 3,72 |
| 30 | 1,05 | 2,04 | 3,64 |
| ∞ | 1,03 | 1,96 | 3,29 |

Cədvəl 1-dən styüdent paylanması cədvəlindən etibarlılıq ehtimalının üç qiyməti (q) və müxtəlif sərbəstlik dərəcəsi (k) göstəricisi verilmişdir.

5. Təcrübənin xətasının (m), başqa sözlə, seçmənin qiymətinin ($\overline{X}$) baş orta qiymətdən ($M_x$) kənarlaşmasının böyüklüyünü aşağıdakı düsturla hesablayırıq:

$$m = \frac{t \cdot S}{\sqrt{n-1}} \qquad (6)$$

Baş ortanın həqiqi qiyməti

$$M_x = \overline{X} \pm m$$

olacaqdır.

**Misal**. Parçadan 10 zolaq sınanmışdır. Sınaq nəticəsini araşdırarkən aşağıdakı göstəricilər hesablanmışdır:

$\overline{X} = 80$ daN[1] (daN – dekanyuton); $S = 8{,}0$ daN.

Möhkəmliyin orta qiyməti hansı həddə olacaqdır?

0,7 (t≈1) ehtimalı üçün təcrübənin xətası

$$m = \frac{8}{\sqrt{10-1}} = 2{,}7$$

Baş orta isə $M_x = 80 \pm 2{,}7$ və ya 77,3-dən 82,7 daN arasında olduğu təyin edilir.

Ehtimal 0,95 (t=2,26) olduqda, $m = \frac{2{,}26 \cdot 8}{\sqrt{10-1}} \approx 6{,}0$ alırıq, $M_x = 80 \pm 6$ və ya 74-dən 86 daN-a qədər həddlərdə olduğunu tapırıq.

Əgər seçmənin həcminin verilmiş xəta hüdudundan hesablanması lazım gəlirsə, (6) düsturunun törəməsi olan

$$n = \frac{t^2 \cdot S^2}{m^2}$$

[1] 1 daN = 10H (daN – dekanyuton)

düsturundan istifadə edilir.

Misal üçün, 0,95 ehtimalı üzrə xətanın səhvi 1 daN-dan yuxarı olmamaq şərtilə seçmənin həcmi aşağıdakı kimi olur:

$$n = \frac{(2{,}26)^2 \cdot 8^2}{1^2} \approx 320$$

Həmin ehtimal üzrə xətanın 8 daN-dan yuxarı olmaması kafidirsə,

$$n = \frac{2{,}26 \cdot 8^2}{8^2} \approx 2 \text{ olur.}$$

Statistik göstəricilərin hesablamalarını daha yaxşı mənimsəmək üçün aşağıdakı misalların da həlli zəruridir.

***Misal 1.*** Seçmənin baş orta qiyməti $S = 0{,}45$, $P = 5\%$, $V = 15\%$ $m = \pm 0{,}1$ şərti ilə 0,95 ehtimalı üçün zəruri olan seçmənin sayını təyin etməli. Məlumdur ki, V-nin böyüklüyü $n = 8$ şərtində hesablanır.

***Misal 2.*** Aşağıda verilən məlumatlar əsasında orta kvadratik uzaqlaşma (S), variasiyanın əmsalı (V), təcrübənin xətasını (m) hesablamalı və 0,7 ehtimalı üçün və təcrübənin 10% dəqiqliyində zəruri olan seçmə sayını yekunlaşdırmalı.

| Ölçmə sırası | Nitrolakın tam quruma müddəti (dəq) | | Parçanın havakeçirməsi $dm^3/m^2C$ | |
|---|---|---|---|---|
| | I variant | II variant | I variant | II variant |
| 1 | 4 | 4 | 25,4 | 25,73 |
| 2 | 5 | 5 | 25,0 | 24,8 |
| 3 | 5 | 5 | 24,9 | 25,4 |
| 4 | 6 | 6 | 24,8 | 24,9 |
| 5 | 8 | 6 | 25,3 | 25,1 |
| 6 | 7 | 6 | 25,1 | 25,0 |
| 7 | 4 | 4 | 24,9 | 25,0 |

***Misal 3.*** Ayaqqabı altı üçün olan gönlərin dağılma gərginliyinin ($mH/m^2$) ölçülməsi zamanı təcrübənin dəqiqliyini təyin etməli.

| Ölçmə sırası | I variant | II variant | Ölçmə sırası | I variant | II variant |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | 15 | 5. | 18 | 28 |
| 2 | 16 | 23 | 6. | 19 | 21 |
| 3 | 22 | 17 | 7. | 21 | 16 |
| 4 | 24 | 25 | 8. | 24 | 18 |

**Müşahidə nəticələrinin anormallığının qiymətləndirilməsi.** Təcrübə məlumatlarının emalı zamanı tövsiyyə edilir ki, seçmədə qalan göstəricilərdən kəskin fərqlənən nəticələrin, yəni qaba səhvlərin, anormal halların olmadığı yəqin edilsin. Əgər qaba səhvlərin olmasına şübhə edilmirsə, onda bəzi ilkin statistik təhlilə ehtiyac qalmır. Əgər şübhə edilərsə ki, bir və ya bir neçə nəticə səhv əldə edilib, onda təkrar yoxlama aparılmalıdır. Yoxlamanın mahiyyəti anormallıq dərəcəsinin ($V_n$) aşağıdakı düstur üzrə hesablanmasından ibarətdir:

$$V_n = \frac{X_n - \overline{X}}{S} \qquad (7)$$

burada, $X_n$ – ölçülən kəmiyyətin ən böyük qiymətidir.

$V_n$-nin alınan qiymətini β kəmiyyəti ilə müqayisə edirlər ki, bu da seçmənin verilmiş həcmində (n) və 0,95 ehtimalı üçün cədvəl 2-dən götürülür.

Cədvəl 2

| n | β | n | β | n | β |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 1,15 | 9 | 2,11 | 15 | 2,41 |
| 4 | 1,46 | 10 | 2,18 | 16 | 2,44 |
| 5 | 1,67 | 11 | 2,23 | 17 | 2,48 |
| 6 | 1,82 | 12 | 2,29 | 18 | 2,50 |
| 7 | 1,94 | 13 | 2,33 | 19 | 2,53 |
| 8 | 2,03 | 14 | 2,37 | 20 | 2,56 |

Əgər $V_n \geq \beta$ olarsa, onda müşahidənin nəticəsi anormal hesab edilir və hesablamadan çıxarılır. Lakin $V_n < \beta$ olduqda isə, nəticə normal hesab edilir.

*Nümunə.* Ölçmə nəticəsində aşağıdakılar alınmışdır: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17. Fərz edək ki, 17 anormal nəticədir. Əvvəlcə X və S təyin edirik:

$$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{n} = 8{,}0; \qquad S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \overline{X})}{n-1}} = 3{,}71.$$

Nümunədə $X_n$=17 olduğu üçün,

$$V_n = \frac{17-8}{3{,}71} \approx 2{,}42 \quad \text{alınır.}$$

Cədvəl 2-də $n = 10$ üçün $\beta = 2{,}18$ olur. $V_n > \beta$ olduğuna görə nəticə anormal hesab edilir və atılır.

***Məsələ 1.*** Lakın quruma müddətini təyin edərkən aşağıdakı nəticə alınmışdır: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13. Axırıncı nəticəni atmaq olarmı?

***Məsələ 2.*** Havakeçirməni təyin edərkən aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir: 24,8; 24,9; 25,0; 25,1; 25,3; 25,4; 26,4. Axırıncı nəticəni atmaq olarmı?

**İki orta seçim arasındakı təsadüfi fərqin qiymətləndirilməsi.** Əmtəəşünaslıq təcrübəsində çox vaxt ayrı-ayrı amillərin xassə göstəricisinə təsirinin mahiyyətini müəyyən etmək lazım gəlir.

***Nümunə.*** Eksperimental yoxlama nəticəsində damar nöqsanının şüşə nümunəsinin zərbəyə qarşı möhkəmliyinə (kqg/sm$^2$) təsirindən aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

| Nümunə sırası | Damarsız şüşə nümunələrinin zərbəyə davamlılığı | Damar nöqsanlı şüşə nümunələrinin zərbəyə davamlılığı | Nümunə sırası | Damarsız şüşə nümunələrinin zərbəyə davamlılığı | Damar nöqsanlı şüşə nümunələrinin zərbəyə davamlılığı |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,90 | 0,16 | 8 | 1,40 | 0,65 |
| 2 | 1,00 | 0,34 | 9 | 1,42 | 0,66 |
| 3 | 1,01 | 0,41 | 10 | 1,78 | 0,76 |
| 4 | 1,12 | 0,41 | 11 | 1,56 | 0,82 |
| 5 | 1,13 | 0,48 | 12 | 2,17 | 0,84 |
| 6 | 1,21 | 0,50 | 13 | 2,19 | 1,10 |
| 7 | 1,26 | 0,50 | 14 | 2,46 | 1,11 |
| | | | | $\overline{X}_1 = 1{,}5$ | $\overline{X}_2 = 0{,}62$ |

Beləliklə, iki seçim üçün məlumat vardır. Bu seçimlərin orta qiymətləri arasında uzaqlaşmanın olub-olmamasını təyin etmək tələb olunur. Əgər nöqsan zərbəyə davamlılığa təsir edirsə, onda $\overline{X}_1$ və $\overline{X}_2$ arasında təsadüfi uzaqlaşmanın olması ehtimalı təkzib edilə bilər.

Təsadüfi və qeyri-təsadüfi uzaqlaşmanın meyarı aşağıdakı münasibətlərlə təyin olunan Styüdent meyarının (t) qiymətinə bərabərdir:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad \text{və ya} \quad t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \qquad (8)$$

Hər bir seçim üçün orta kvadratik uzaqlaşmanı təyin edək. Hesablamalar göstərir ki, $S_1 = 0{,}514$ və $S_2 = 0{,}265$ olur. Buradan,

$$t = \frac{1{,}50 - 0{,}62}{\sqrt{\frac{(0{,}514)^2}{14} + \frac{(0{,}265)^2}{14}}} = \frac{0{,}880}{0{,}156} \approx 5{,}64.$$

Daha sonra hesablamaları və meyarların cədvəl qiymətlərini müqayisə etmək lazım gəlir. Əgər cədvəl üzrə verilən ehtimalla və sərbəstlik dərəcəsi ilə təyin edilən bu sayın qiyməti hesablanılana bərabər və ya ondan azdırsa, deməli, $\overline{X}_1$ və $\overline{X}_2$ arasında uzaqlaşma zəruridir, yəni təsadüfi uzaqlaşma ehtimalı rədd edilir.

Baxılan hal üçün etibarlılıq ehtimalı 0,99 və $k = 26(14-1+14-1)$ şərtində Styüdent paylanması cədvəlindən $t = 3,7$ alırıq. Beləliklə, rəqəmlərin cədvəldəki mənası hesablanılandan xeyli az olur. Buna görə də nümunənin zərbəyə müqavimətində fərqlərin olması təsadüfi hesab edilmir.

***Məsələ 1.*** Süni gönlərin 20 və -6°C-də çoxdəfəli qatlanmağa qarşı sınanması və eksperimental məlumatların hesablanması zamanı aşağıdakılar müəyyən edilmişdir.

1. Çoxdəfəli qatlanmada davamlılığın orta qiyməti 20 və -6°C-də 220 və 150 min dövrə olmuşdur. Bu məqsədlə hər variant üzrə nümunə sınanmışdır.

2. Təcrübənin xətası uyğun olaraq ±22 və ±15 min dövrdür. $q = 0,95$ qəbul etməklə sübut etmək lazımdır ki, möhkəmliyin qiymətlərinin fərqlənməsi ətraf mühitin hərarətinin təsirindən asılıdır.

***Məsələ 2.*** Xəzlik qoyun dərisinin yan və kürək hissələrindən götürülmüş nümunənin tək örtüyü hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, $\overline{X}_1 = 3191$ tük/sm$^2$; $\overline{X}_2 = 4309$ tük/sm$^2$; $S_1 = 1,58 \cdot 500$; $S_2 = 1,95 \cdot 500$; $n_1 = 34$; $n_2 = 17$.

Ehtimal 0,95 olmaqla yan və kürək hissədən götürülən nümunələr üzrə qoyun dərisinin tük örtüyünün sıxlığının orta göstəriciləri arasındakı uzaqlaşmanı təsadüfi hesab etmək olarmı?

# MATERİALLARIN TƏDQİQİNİN ÜMUMİ METODLARI

Aşağıda bir qrup materialların (parça, gön, kağız, metal və s.) laboratoriya (ölçmə ilə) sınaqlarının ümumi üsulları nəzərdən keçirilir.

Əmtəəşünaslıqda istifadə olunan laboratoriya üsulları üç əsas qrupa bölünür: fiziki, mikroskopik, kimyəvi. Dərslikdə fiziki və mikroskopik üsullara baxılır. Ümumi kimyəvi üsulları tələbələr kimya fənninin tədrisi zamanı öyrənirlər.

## FİZİKİ ÜSULLAR

Fiziki üsullar material və məmulatların fiziki xassələrinin – kütlə, mexaniki, optiki, termiki, sorbsiya və s. öyrənilməsi zamanı istifadə edilir.

Aşağıda əmtəə və materialların tədqiqində daha geniş yayılmış ən ümumi üsullar nəzərdən keçirilir:

1. Kütlə göstəricilərinin təyin olunması;
2. Mexaniki göstəricilərin təyin olunması.

### Kütlə göstəricilərinin təyini

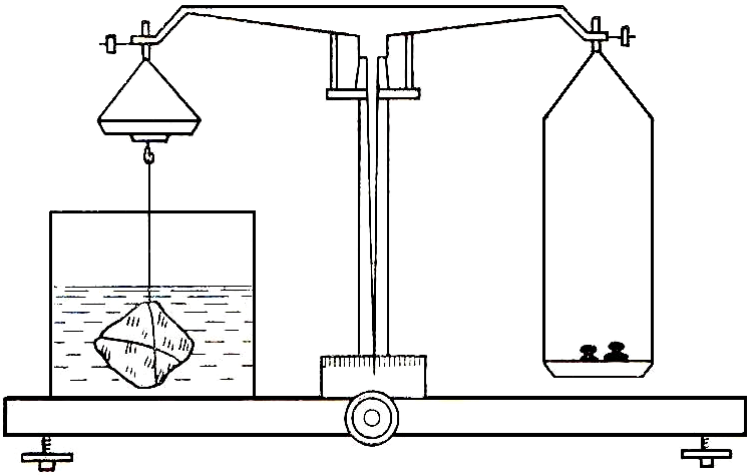
Kütlə göstəricilərinə sıxlıq, həcmi kütlə, $1m^2$-in kütləsi, kütlə aiddir. Aşağıda sıxlığın və həcmi kütlənin təyini üsulları nəzərdən keçirilir. Bu göstəricilər məsaməliliyin hesablanmasında vacibdir, onlar istilikkeçirmə və suçəkmə haqqında mühakimə yürütməyə imkan verir.

**Sıxlığın təyini.** Məlum olduğu kimi, sıxlıq – vahid həcmə düşən çəkidir. Onu müxtəlif üsullarla təyin edirlər: hidrostatik (bərk cisimlərdə), piknometrik (maye və bərk cisimlərdə), areometrik (maye cisimlərdə) və s.

***Hidrostatik üsul*** – düzgün həndəsi formaya malik olmayan (məsələn, şüşədən olan piyalə, stəkan və s.) bərk cisimlərin sıxlığını təyin etmək üçün tətbiq edilir. Sınaqlar xüsusi cihazlarda və ya hidrostatik tərəzilərdə (əmtəəşünaslıq təcrübəsində) aparılır.

***Hidrostatik tərəzi*** (şəkil 2) – xüsusi ləvazimatı olan texniki tərəzidir. Tərəzinin sol gözündə qarmaq bərkidilmişdir ki, ondan da metal məftil vasitəsilə torlu silindr asılır. Silindr içərisində su olan qaba batırılır.

Sınaq aşağıdakı qaydada aparılır. Tərəzi asılmış silindrlə tarazlaşdırılır və bu vəziyyət sıfır qəbul edilir. Sonra bu tərəzidə böyük olmayan məmulat çəkilir. Çəkmə zamanı məmulat tərəzinin silindr asılmış sol gözünə qoyulur, sağ gözünə isə tarazlaşdırmaq üçün çəki daşları qoyulur.



**Şəkil 2. Hiqrostatik tərəzi**

Havada çəkilmiş məmulat silindrdə yerləşdirilir (nəzarət etmək lazımdır ki, silindr qabın divarlarına və dibinə toxunmasın) və sudakı çəkisinin fərqi onun həcminə bərabər olacaqdır. Sıxlıq (ρ) aşağıdakı düsturla hesablanır (kq/$m^3$-lə):

$$\rho = \frac{m}{m - m_1}$$

Burada, m – məmulatın havadakı kütləsi, q-la;

$m_1$ –məmulatın sudakı kütləsi, q-la.

Çəkilmə və hesablanma vergüldən sonra ikinci rəqəmə qədər dəqiqliklə həyata keçirilir.

***Piknometr üsulu*** ilə sıxlıq piknometrin köməyi ilə təyin edilir. Bu cihaz xüsusi formalı və müəyyən tutuma malik olan şüşə qabdır. Sıxlığın ölçülməsi piknometrin müəyyən olunmuş həcmini doldurmaq üçün maddə sərfinin təyin olunmasına əsaslanmışdır. Bəzi inşaat materiallarının sıxlığının təyin olunması üsulu bu materialların standartlarında verilir.

***Areometrik üsul*** – areometr cihazından sıxlığın təyini üçün istifadəyə əsaslanmışdır. Cihaz üst hissədən oxa bərkidilmiş silindrik formalı gövdəyə malikdir, areometrin batırılma dərinliyi və onun kütləsinə görə sınaqdan keçirilən mayenin sıxlığını təyin etmək olur. Bu cihaz mayelərin sıxlığının təyinində olduğu kimi həm də məhlulların qatılığının ölçülməsində də tətbiq edilir. Qeyri-ərzaq mallarının sınaqları zamanı mayelərin sıxlığı areometrin növ müxtəlifliyi olan destimetrlə ölçülür. Standartda ağ neftin sıxlığının ölçülməsində bu üsul hərtərəfli ifadə edilmişdir.

Sıxlığın ölçülməsi üçün aparılan üç üsuldan – çox əmək sərf olunmasına baxmayaraq, daha dəqiqi piknometr üsuludur.

**Tapşırıq 1.** Şüşə məmulatının sıxlığını hidrostatik üsul ilə təyin edin.

**Tapşırıq 2.** Ağ neftin sıxlığını areometrik və piknometrik üsullarla təyin edin.

## Həcmi kütlənin təyini

**Həcmi kütlə** - bu, məsaməli cismin vahid həcminə düşən kütləsidir. Məsaməsiz materialların həcmi kütləsi sıxlığa bərabər, məsaməli materiallarda isə sıxlıqdan azdır. Məsaməliliyin artması ilə sıxlıqla həcmi kütlənin arasındakı fərq artır.

Düzgün həndəsi formaya malik cisimlərin həcmi kütləsinin təyini izahat tələb etmir.

Düzgün olmayan həndəsi formaya malik cisimlərdə isə həcmi kütlə aşağıdakı üsulla təyin edilir.

Düzgün olmayan formalı nümunənin həcmini hidrostatik çəkməklə təyin etmək olar. Lakin məsaməli nümunə suya batırıldıqda, onun müəyyən hissəsini udur, buna görə də həcmin təyini qeyri-dəqiq olacaqdır. Bu qeyri-dəqiqliyi aradan götürmək üçün daimi çəkisi alınana qədər qurudulmuş nümunə su keçirməyən təbəqə ilə - parafinlə örtülür. Təbəqəni fırça ilə çəkmək məqsədəuyğundur. Bundan sonra nümunə təbəqə ilə birlikdə çəkilir və parafinin kütləsi təbəqəli ($m_1$) və təbəqəsiz (m) çəkilərin fərqi kimi təyin edilir. Parafin üzlüyünün həcmini ($v_0$) ($m_1$-m) kütləsini parafinin sıxlığına (0,93) bölməklə təyin edirlər.

Parafinlə örtülmüş nümunə hidrostatik tərəzidə suda çəkilir, onun kütləsi $m_2$-dir. ($m_2$-$m_1$)-nin fərqinə əsasən təbəqəli nümunənin həcmi (v) hesablanır. Təbəqəsiz nümunənin həcmi (v-$v_0$) olacaqdır. Həcmi kütlə ($\rho_0$) aşağıdakı düsturla təyin edilə bilər:

$$\frac{m}{v - v_0}$$

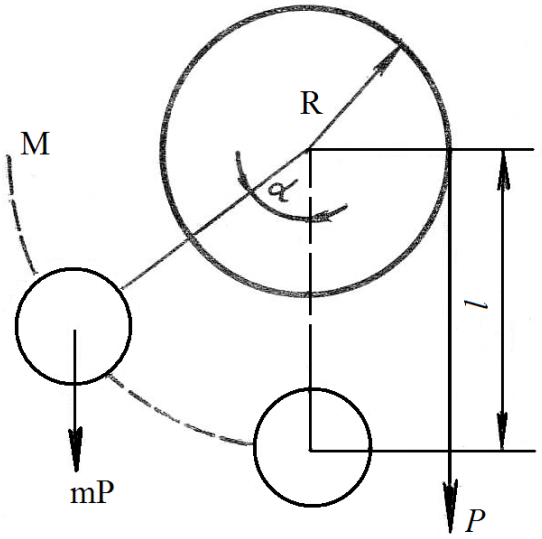
## Mexaniki xassə göstəricilərinin təyini

Mexaniki xassə göstəriciləri (dartılma zamanı) dağıdıcı maşınlarda (dinamometrlərdə) təyin edilir. Dağıdıcı maşınlar üç tipə bölünür: sıxacların daimi sürətlə buraxılması ilə işləyən; nümunəni uzanmanın artma sürəti zamanına görə bərabər dartan; nümunəni yükün artma sürəti zamanına görə bərabər dartan. Təcrübədə birinci və ikinci tipli maşınlar tətbiq edilir.

Aşağı sıxacı daimi sürətlə buraxılan dağıdıcı maşınlar (RT-250 və s.) standartlaşdırılmışdır və nəzarət sınaqları üçün geniş istifadə edilir. Onlar rəqqaslı qüvvəölçənə malikdirlər və aşağıdakı qayda ilə işləyirlər.

Sınaqdan keçirilən nümunə iki sıxac arasında bərkidilir. Alt sıxac, daimi sürətlə buraxılaraq dağılma anına qədər R radiuslu (şəkil 3) yük dəstəyinin çiynindən asılmış üst sıxacı çəkən

nümunəni dartır. Nümunə dartan P qüvvəsi M rəqqasın fırlanma oxuna nisbətən PR halını yaradır. Bununla da, $m_p$ kütləli və $l$ uzunluqlu rəqqas tarazlaşdırıcı halını yaradaraq bucağa qədər meyl edir.




**Şəkil 3. Rəqqaslı qüvvəölçənin sxemi**

Beləliklə, rəqqasın meyletmə bucağına görə nümunəyə təsir edən P qüvvəsi haqqında mühakimə yürütmək olar:

$$P = \frac{ml \cdot \sin\alpha}{R}$$

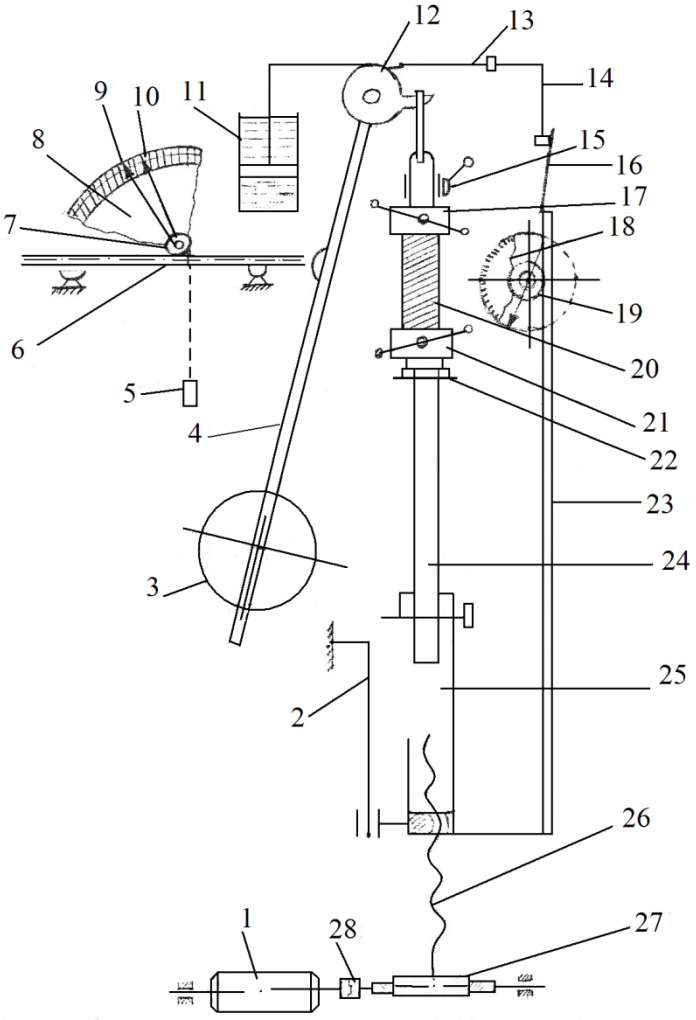
Rəqqaslı qüvvəölçən maşın bir sıra çatışmamazlıqlara malikdir. Belə ki, üst sıxacın yerdəyişmə dərəcəsi müxtəlif ola bilər, buna görə də nəticənin dəqiqliyi materialın elastikliyindən asılıdır. Digər çatışmamazlıq rəqqasın ətalət qüvvəsi ilə bağlıdır ki, bunu nümunənin birinci dartılma anında yük dəstəyinin yerini dəyişmək üçün dəf etmək lazımdır. Ətalət qüvvəsi bundan başqa

nümunə dağılan zaman rəqqasın dayanmasına mane olur. Sayılan çatışmamazlıqlara baxmayaraq, rəqqaslı qüvvəölçənli maşınlar quruluşunun mürəkkəb olmasına, istifadə zamanı sadəliyinə və rahatlığına görə ən geniş yayılmışdır.

***Formasını dəyişən zaman nümunəni bərabər sürətlə dartan maşınlar ("İnstron", "Tsvik" və s.)*** təcrübi hərəkətsiz üst sıxaca malikdir. Nümunənin uzanma ölçüsü ancaq aşağı sıxacın yerdəyişməsi ilə təyin edilir. Bu maşınlar elektron qüvvəölçənə malikdir. Onlar ətalətsizdir, buna görə də nümunənin formasının dəyişməsi qeydedicidə (yazan və ya göstərən qurğuda) ani olaraq qeydə alınır. Forma dəyişmənin sabit sürətinə görə uzanma qabiliyyəti kəskin fərqlənən materialların tədqiqini aparmaq mümkündür. Bu maşınlarda yükü rəqqaslı maşınlara nisbətən daha geniş dərəcədə ölçmək olur. Maşın elektron qüvvəölçənlər dəsti ilə təchiz edilmişdir ki, bunlar da çox geniş yük dərəcəsinə hesablanmışdır və "yük-uzanma" əyrisini böyük miqyasda almağa imkan verir. Eyni zamanda mexaniki xassələrin ayrı-ayrı göstəricilərini dəqiq ölçmək mümkün olur. Elektronlu qüvvəölçənli maşınlar əsasən tədqiqat sınaqlarında istifadə edilir.

Nəzarət sınaqlarında geniş istifadə olunan rəqqaslı qüvvəölçənli dağıdıcı maşınların quruluşunu və işləmə qaydasını nəzərdən keçirək. Maksimal 250 kqg (daN) qüvvəölçənli RT-250 M-2 tipli maşınlar daha geniş yayılmışdır. Maşının sxemi şəkil 4-də verilmişdir.

Nümunə *20*; *17* və *21* sıxaclar arasında bərkidilir və aşağı sıxacın buraxılması ilə bərabər dartılır. Sonuncu sıxac *26* hərəkət edən vintlə əlaqəlidir ki, o da hərəkəti 1 mühərrikdən, *28* muftadan və *27* reduktordan ibarət olan elektrik ötürücüsündən alır. Ötürücünün dövri hərəkəti aşağı sıxacın irəliləmə hərəkəti zamanı yaranır. Sıxacın hərəkət sürəti 25-dən 250 mm/dəqiqəyə qədər tənzimlənir.




**Şəkil 4. RT-250 M-2 dağıdıcı maşının sxemi**

Nümunə uzanaraq *17* yuxarı sıxacda dartılan qüvvə yaradır. Bu da *12* lingi döndərir və öz növbəsində *3* yüklü *4* rəqqasın meyletməsinə səbəb olur. Eyni zamanda rəqqas öz dayağı ilə *6* dişli reykanı (tamasını) tərpədir və *7* dişli halqanı döndərir. Halqanın oxuna əsas *9* və nəzarət *10* sayğacları bərkidilmişdir ki, onların köməyi ilə *8* yük şkalasında nümunəyə düşən maksimal güc qeydə alınır. Nümunə dağıldıqdan sonra rəqqas çıxış vəziyyətinə, əsas sayğac isə *5* yükün təsiri altında şkalanın sıfır bölgüsünə qayıdır. Rəqqasın müntəzəm hərəkətini *11* yağlı amortizator və yüklü linglə *12* bağlı ox tənzim edir.

Yük şkalası 3 qurşağa malikdir: A – 0-dan 50 kqg (dan) qədər; bölgünün qiyməti 0,1 kqg olmaqla; B – 0-dan 100 kqg (dan), bölgüsünün qiyməti 0,2 kqg olmaqla; V – 0-dan 250 kqg (dan), bölgüsünün qiyməti 0,5 kqg olmaqla. İkinci və üçüncü qurşaqlarla işləmək üçün yüklü rəqqasa əlavə yüklər taxılır.

Nümunənin mütləq uzanması millimetrlərlə bölünmüş şkala (lövhəcik) *18* üzrə hesablanır. Şkalanı (lövhəciyi) aşağı sıxacın lövbəri *25* vasitəsilə *23* reykaya (tamasaya) bağlı olan dişli halqa döndərir. Göstərici əqrəb *16* düzəldilmiş qurğuların *13* və *14* köməyi ilə *12* lüklü linglə əlaqələndirilmişdir. Rəqqasın şaquli vəziyyətdən meyletmə ölçüsünə görə düzəldilmiş qurğu göstərici əqrəbi şkalanın (lövhəciyin) hərəkət istiqamətində üst sıxacın yerdəyişməsinə bərabər qiymətdə döndərir. Nümunənin dağılması zamanı maşın avtomatik dayanır.

RT-250 M-2 maşınının köməyi ilə müxtəlif təbəqə materialların – parçanın, trikotajın, gönün və s. möhkəmliyini, formasının dəyişilməsi qiymətini və xarakterini təyin edirlər. Azdavamlı materialların sınağı zamanı (örtük, kağız, iplik və sap) 3, 5 və 10 kq qüvvəölçənli maşınlardan (RM-3, MRP-5 və s.) istifadə edilir.

Bərk və davamlı materialların sınağı (plastik kütlə, metal) İM-4R və s. tipli rəqqaslı qüvvəölçənli maşınlarda aparılır.

Aşağıda RT-250 M-2 maşınında dağılma xüsusiyyətinin təyini metodikasına baxılır.

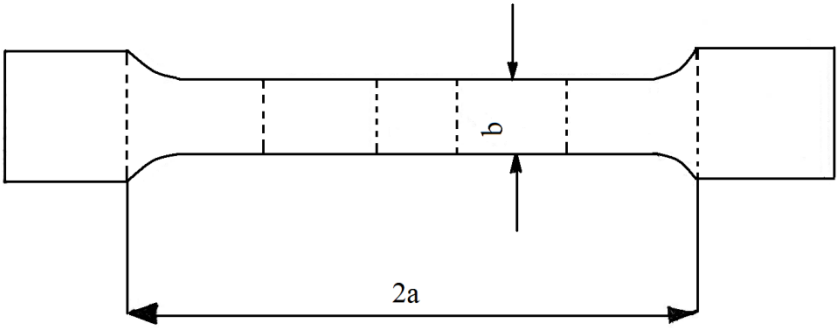
Parçaların sınağı çox vaxt eni (b) 50 mm və işçi uzunluğu ($l_0$) 200 mm olan zolaqlarda aparılır. Gön nümunələri adətən ikitərəfli kürək formasında olur (şəkil 5): uzunluğu $l_0 = 50\ mm$ və eni b$= 10\ mm.$ Nümunənin enləşdirilmiş ucları (pəncələri) dağıdıcı maşının sıxacları arasında bərkidilir. Nümunələr müəyyən olunmuş ölçüdə (gönlər rezin plastinlər) preslərdə lingli və ya pnevmatik ötürücü ilə kəsilir.

Bütün möhkəmlik göstəriciləri, bir qayda olaraq, sınaq şəraitindən (dartılma sürəti, temperatura, nümunənin tipi), həmçinin onun tərkibindən və hazırlanma texnologiyasından asılıdır. Dağılma gərginliyinin qiyməti dartılma sürətinin artması ilə böyüyür, buna görə də onu möhkəmlik həddi deyil, dağıdıcı gərginlik adlandırmaq daha düzgün olardı. RT-250 M-2 dağıdıcı maşınlarında aşağı sıxacın hərəkət sürəti müəyyən olunmuş həddə - 100+20 mm/dəq. uyğunlaşdırılır ki, bu da nümunənin sınağını 15-dən 45 saniyəyə qədər müddətdə aparmağa imkan verir. Nümunənin ciddi müəyyən olunmuş ölçü və formada tətbiq edilməsi miqyaslı amillərin təsirilə şərtlənir. Çox hallarda möhkəmlik göstəriciləri dağılma zamanı nümunənin həcminin azalması ilə artır ki, bu da quruluş nöqsanlarının azalması ilə bağlıdır.

Hazırlanmış nümunənin səthi bərabər, zədəsiz olmalıdır ki, bu da sınaq zamanı gərginliyin yerli təmərküz sahələrini yaradır və nəticənin etibarlılığını əhəmiyyətli dərəcədə təhrif edə bilir.

Bir qayda olaraq, bir dəfə forma dəyişməsinə uğramış nümunə artıq təkrar sınağa məruz qalmır, belə ki, təkrar dartılma zamanı çox materiallarda elastiklik modulunun azalması ilə ifadə olunan yumşalmanın yaranması müşahidə edilir.

Sınağa başlamazdan əvvəl gön nümunəsinin işçi hissəsi 5 bərabər hissəyə bölünür (şəkil 5) və 1-dən 5-ə qədər sıra ilə nömrələnir. Sonra hər hissənin qalınlığı qalınlıqölçən və ya əlaqəli mikrometrlə sınaq üsuluna aid standartda göstərilən dəqiqliyə uyğun olaraq ölçülür. Sınanan nümunələrin sayı da, həmçinin uyğun standartda göstərilir. Əgər nümunə sıxac xətti üzrə dağılırsa və ya dağıdıcı maşının sıxacı arasından çıxırsa, onda sınaq həqiqi sayılmır və başqa nümunədə sınaq aparılır.




**Şəkil 5. Cırılma sınağı üçün gön nümunəsinin forma və ölçüləri**

Alınmış göstəricinin nəticəsi orta hesabi qiymətdən çox fərqlənirsə, onda bu sınaq üçün yolverilməzdir və hesaba alınmır. Qalan göstəricilərin nəticəsindən orta hesabi qiymət çıxarılır ki, bu da sınağın yekun nəticəsi kimi qəbul olunur.

Sınağın nəticələri uyğun standartlarda göstərilən və aşağıda verilən düsturlar üzrə hesablanır.

***Möhkəmlik göstəricilərinin təyini.*** Dağıdıcı gərginlik – dartılma zamanı təyin olunan vacib xarakterik xüsusiyyətdir. Bu göstəricinin qiymətinin normadan kənarlaşması texnoloji şəraitinin pozulmasına dəlalət edir. Dağıdıcı gərginlik, yaxud da möhkəmlik həddi ($\sigma$) kqg/mm$^2$, kqg/sm$^2$, H/m$^2$, Pa ilə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\sigma = \frac{P_p}{S}$$

burada, $P_p$ – dağıdıcı yük, kqg, H, Pa;

S – nümunənin en kəsiyinin sahəsinin ilkin qiyməti, mm$^2$, sm$^2$, m$^2$.

**Dağılma zamanı yük.** Bəzi materialların (parça, trikotaj və s.) sınağı zamanı nümunənin en kəsiyini dəqiq təyin etmək çətindir, ya da mümkün deyil. Onların möhkəmlik xüsusiyyəti

müəyyən endə nümunə zolağına kqg və ya da H/1,02 kqg-la düşən dağıdıcı yükdür.

**Dartılma zamanı forma dəyişmənin miqdarının və təbiətinin təyini**. Dağılma zamanı uzanma – dartılan material nümunəsinin dağılma anında artan uzunluğudur. Materialın mütləq uzanmasının qiyməti $\Delta l_p$ millimetrlərlə nümunənin sonrakı uzunluğunun ($l_k$) və ilkin uzunluğunun ($l_0$) fərqi kimi hesablanır. Bu xüsusiyyəti möhkəmlik göstəricilərinin təyini ilə eyni zamanda həmin nümunədə alırlar.

Dağılma anında materialın uzanmasının nisbi qiyməti ($\varepsilon_p$) ya vahid qiymətilə, ya da faizlə hesablanır:

$$\varepsilon_p = \frac{\Delta l_p}{l_0}, \qquad \varepsilon_p = \frac{\Delta l_p}{l_0} \cdot 100 \tag{11}$$

Qalıq və elastiki uzanma gön, rezin nümunələrində bəzi verilən gərginliklərdə və ya dağılmadan sonra təyin edilir.

Qalıq (plastiki) uzanmanı təyin etmək üçün dağılmadan sonra dağılmış nümunənin hissələrini maşının sıxaclarından çıxarırlar və hamar üzünə elə qatlayırlar ki, onlar cırılma yerində birbirinin üzərinə sıx sərilmiş olsunlar. Müəyyən zamandan sonra (gönlər üçün 30 dəqiqədən, rezinlər üçün 1 dəqiqədən sonra) miqyaslı xətkeşlə işçi hissəsini ölçürlər. Dağılma zamanı qalıq uzanması ($\Delta l_n$) nümunənin cırılmadan sonra mürəkkəbləşən işçi hissəsinin uzunluğundan ($l_2$) ilkin uzunluğu ($l_0$) çıxmaqla hesablanır. Nisbi qalıq uzanması ($\varepsilon_n$) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\varepsilon_n = \frac{\Delta l_n}{l_0} \cdot 100 \tag{12}$$

Nisbi elastiklik uzanma ($E_\gamma$) dağılma uzunluğu ilə qalıq uzanması arasındakı fərq kimi hesablanır:

$$\varepsilon_y = \varepsilon_p - \varepsilon_n.$$

**Tapşırıq.** RT-250 M-2 dağıdıcı maşınında parça, rezin və ya gön nümunəsinin mexaniki xassə göstəricilərini təyin etməli.

İşi, dartılma zamanı cırılma xarakterik xüsusiyyətlərinin təyini üsulları – nümunənin hazırlanması və sınağın aparılması qaydası verilmiş standarta uyğun olaraq aparırlar. Təcrübənin nəticələri aşağıdakı göstərilən qaydada təqdim edilməlidir:

| Ölçülər | | | Möhkəmlik göstəriciləri | | Forma dəyişməsinin göstəriciləri | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Qalın | En | Sahə | Cırılma yükü | Dartılma zamanı dağıdıcı gərginlik | Mütləq uzanma | Nisbi uzanma | Elastiki uzanma |

Göstərilmiş xarakterik xüsusiyyətlər gönlər və rezinlər üçün təyin edilir.

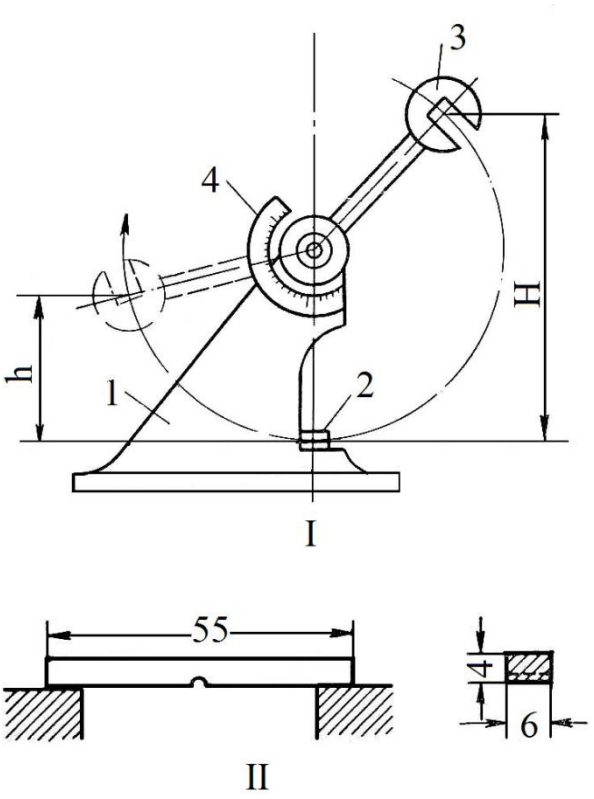
## Zərbə özlülüyünün təyini

Zərbə özlülüyünün göstəricisi nümunənin zərbə yükünün təsirilə dağılmasına sərf olunan işin onun en kəsiyinin sahəsinə olan nisbətindən ibarətdir.

Metalların sınağı rəqqaslı qurğuda (koprada) aparılır (şəkil 6).

Plastik kütlələrin zərbə özlülüyü isə eyni prinsiplə işləyən dinstat tipli cihazda sınanır. Nümunə müəyyən olunmuş hündürlükdən düşən rəqqasın təsirilə dağılır. Sınanan nümunə təyin olunmuş ölçüdə düzbucaq kəsiklə tirəoxşar formaya malik olur. Plastik kütlələrin standartında kəsikli və kəsiksiz nümunələrin sınağı nəzərdə tutulur. Metaldan olan nümunə kəsikli olmalıdır.

Nümunə qurğunun özülünə elə qoyulur ki, kəsik zərbəyə qarşı tərəfdə olsun. Əvvəlcədən cihazın rəqqasının dayanmış olduğu yoxlanılır. Bölgülü lövhəciyin əqrəbini başlanğıc vəziyyətdə qoyaraq rəqqası buraxırlar. H hündürlüyündən düşən rəqqas nümunəni dağıdır və müəyyən H hündürlüyünə qalxır.




**Şəkil 6. Rəqqaslı qurğunun (kopra) sxemi:**

*I – qurğunun sxemi: 1-özül; 2-nümunə; 3-rəqqas; 4-bölgülü lövhəcik;*
*II – zərbə sınağı üçün nümunə.*

Nümunənin dağılmasına sərf olunan işi rəqqasın zərbədən sonra qayıtma bucağından asılı olan cədvəl üzrə təyin edirlər. Qayıtma bucağı cihazın dərəcə (bölgülü) lövhəsində əqrəblə qeydə alınır.

Dinstat tipli cihazlarda nümunənin dağılmasına sərf olunan iş cihazın bölgülü lövhəsi üzrə hesablanır.

**Tapşırıq.** Metaldan və plastik kütlədən olan nümunələrin zərbə özlülüyünü təyin etməli. Nəticələri aşağıdakı kimi qeyd etməli.

| №-si | Materialın növü | Markası | Nümunənin eni qalınlığı | Ölçüləri en kəsiyinin sahəsi | Zərbənin işi | Zərbə özlülüyü | Yekun |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

Sınağın nəticələrinə və hesablamalara görə zərbə özlülüyünün mütləq mənası qiymətləndirilir, verilmiş sinifdən olan başqa markalı metallarla müqayisə edilərək zərbəyə qarşı möhkəmlik (özlülük) haqqında aşağıdakı formada yekun təkliflər irəli sürülür: “yüksək”, “aşağı”, “orta”.

## Bərkliyin təyini

Bərkliyin təyini geniş yayılmış sınaqlardandır, belə ki, o dağıdıcı deyil, az vaxt sərf olunur və nisbətən mürəkkəb olmayan yığcam cihazlarda aparılır. Bərkliyin ölçülməsi üsulu müxtəlif prinsiplərə əsaslanır – batıqlıq, cızılma, standart iynələrlə deşmə, qıraqların sıçraması və s. Bərkliyi təyin etmək üçün daha çox Brinelll, Rokvel və s. cihazlarda basılma üsullarından istifadə edilir.

**Basılma üsulu ilə bərkliyin təyini.** Brinelll cihazı metalların bərkliyini təyin etmək üçün işlədilir. Sınaq zamanı nümunəyə metal kürəciklə (D=10 mm) verilmiş yüklə (P=1000 və 3000 kqg) basılır. Bərkliyin qiyməti (HB) MPa ilə aşağıdakı nisbətlə təyin edilir:

$$HB = \frac{P}{\pi Dh} \qquad (13)$$

burada, h – izin dərinliyi, mm-lə.

Alınmış izin dərinliyini deyil, diametrini ölçmək daha asan olduğundan, bərklik kürəciyin diametri (D) və izin diametri (d) ilə aşağıdakı kimi ifadə edilir:

$$HB = \frac{2P}{\pi D\left(D - \sqrt{D^2 - d^2}\right)} \qquad (14)$$

Yük və kürəciyin diametri məlumdur, buna görə də bərkliyin təyini alınmış izin və yaxud oyuğun diametrinə (d) və (14) düsturuna uyğun olaraq hesablanır. Lakin təcrübədə çox vaxt hesablamaya ehtiyac qalmır, belə ki, d-nin istənilən qiyməti üçün bərkliyin qiyməti cihaza əlavə edilmiş cədvəldə verilir.

Sınaq aşağıdakı kimi aparılır. Nümunə əşya stolunun üstünə qoyulur. Saat əqrəbi istiqamətində çarxı fırladaraq əşya stolunu kürəciyə toxunana qədər qaldırırlar. Çarxı əqrəb və göstərici birləşənə qədər fırladırlar. Düyməni basmaqla linglər nizamı vasitəsilə müəyyən vaxt ərzində nümunəyə yükü ötürən elektrik mühərrikini işə salırlar. 20-30 saniyə müddətində saxladıqdan sonra tədricən yükü azaldır və elektrik mühərrikini dayandırırlar. Çarxı saat əqrəbinin əksinə fırlatmaqla nümunə ilkin yükdən azad edilir. Sonra nümunə çıxarılır və onda alınmış izin diametri xüsusi lupanın köməyilə ölçülür. Lupanın okulyarı bölgülü şkalaya malikdir. İzin diametri iki perpendikulyar istiqamətdə 0,05 mm dəqiqliklə ölçülür və alınmış kəmiyyətlərdən orta nəticə qəbul edilir.

Hamar və təmizlənmiş səthə malik nümunə sınaq zamanı əşya stoluna elə qoyulur ki, izin mərkəzindən nümunənin kənarına qədər olan məsafə izin diametrindən az olmasın. Hər sonrakı sınaq əvvəlki izdən iki diametrdən az olmayan məsafədə aparılır. Rokvel cihazı yüksək bərklikli (HB>400) metal və ərintilərin sınağı üçün istifadə edilir. Sınaq zamanı nümunəyə ya polad kürəcik, ya da almaz konusla təsir edirlər. Cihazda kiçik yüklərdən

istifadə (60, 100, 150 kqg) edilir, buna görə də onda ancaq nazik təbəqəli (1 mm-dən az) materialların bərkliyini ölçmək olur. Bərklik cihazda ucluğun nümunədə yaratdığı əks dərinliyin qiymətilə təyin edilir, şərti vahidlərlə ölçülür və bölgülü lövhəciklə qeydə alınır.

Sınaq aşağıdakı qaydada aparılır. Nümunə cihazın hərəkət edən əşya stolunun üzərinə qoyulur. Sonra nazim çarxı fırladaraq nümunəni almaz konusuna və ya polad kürəciyə toxunana qədər o vaxta kimi qızdırırlar ki, indikatorun kiçik əqrəbi bölgülü lövhəcikdə şaquli vəziyyət alaraq, qırmızı nöqtənin qarşısında dayansın. Nəticədə yay sıxılaraq nümunəyə 10 kqg ilkin yüklə təsir edir. Brinell cihazında olduğu kimi, bu yük nümunə ilə konus arasında sıx toxunmanı əldə etmək üçün vacibdir.

Əsas yükü verməzdən əvvəl, böyük əqrəbin 0-vəziyyətində olmasını yoxlayırlar. Əgər əqrəb kənarlaşıbsa, indikatorun bölgülü lövhəciyini elə döndərirlər ki, 0 rəqəmi qara bölgülü lövhəcikdə böyük əqrəbin üzərinə düşsün. Sonra dəstəyi müntəzəm sıxaraq onu hərəkətə gətirirlər, bundan sonra dəstək özü dayanana qədər hərəkət edir. Bununla nümunədə əsas yük yaradılır və onun qiyməti lingdən asılmış daşın kütləsindən asılıdır. Dəstəyin yavaş hərəkət etməsi yükün nümunəyə müntəzəm verilməsinə dəlalət edir. Dəstək dayağa çatana kimi 5-7 saniyə fasilə etmək, sonra dəstəklə əsas yükü kənarlaşdırmaq lazımdır. İlkin yük nazim çarxı əks istiqamətdə hərəkət etdirməklə götürülür. Böyük əqrəb Rokvell üzrə bərkliyi göstərir. İndikator iki bölgülü lövhəciyə malikdir: qırmızı “B”-polad kürəciklə sınaq üçün və qara “C”-almaz konusu ilə sınaq üçün. Polad kürəciklə sınaq zamanı yük 100 kqg almaz konusu ilə uyğun olaraq 150 və ya 60 kqg müəyyən edilir. Göstərici uyğun olaraq HRB, HRC və HRA ilə işarə edilir. Almaz konusu ilə ölçmək (“C” bölgülü lövhəciyi üzrə) geniş yayılmışdır. Rokvell üzrə bərklik göstəricisi xüsusi cədvəlin köməyi ilə Brinell vahidinə gətirilə bilər.

**Cızılma üsulu ilə bərkliyin təyini.** Təyin bərklik şkalası adlanan mineroloji şkalanın (bölgülü lövhəciyin) köməyilə həyata

keçirilir. Bu üsulla şüşə və keramika məmulatlarının, zərgərlik daşlarının bərkliyi ölçülür.

Şkala etalon minerallardan – talkdan (yağlıtəhər yumşaq ağ toz), gipsdən, kalsitdən, flüorid şpatından, apatitdən, çöl şpatından, kvarsdan, topazdan, korunddan (bərk mineral), almazdan ibarətdir. Bu on mineral elə seçilmişdir ki, onlardan hər biri sıxılma və sürtünmə zamanı əvvəlkinin üzərində cizgilər qoyur.

Sınaq zamanı itibucaqlı minerallardan biri sınaqdan keçirilən məmulatın üzərindən orta sıxılmaqla keçirilir, sonra cızıqların yaranması müşahidə edilir. Əgər görünən cızıqlar yoxdursa, daha bərk mineralla cizgilər yaradır. Minerallar gözlə görünən cızıqlar alınana qədər seçilir, hansı ki, bunlar əllə silinmir. Bərklik cızıqlar yaradan mineralın sıra nömrəsi ilə xarakterizə edilir; bəzən cızıqlar yaradan və yaratmayan iki mineralın sıra nömrələri arasında orta qiymət götürülür.

Bu üsul nəticənin yüksək dəqiqliyini təmin etmir, lakin sadəliyinə və tezliyinə görə geniş yayılmışdır. Lakin bunları nəzərə almaq lazımdır ki, bölgülü lövhəcik üzrə hansı materialın olduğu müəyyən edilə bilər, amma materialların bərkliyinin nisbəti haqqında mülahizə yürütmək olmaz. Məsələn, əgər bölgülü lövhəcik üzrə almazın bərkliyi 10, kvarsınkı 7-sə, bu o demək deyildir ki, birincinin bərkliyi ikincidən 1,4 dəfə böyükdür. Almaz piramidası vasitəsilə basdıqda, bərkliyin təyini (M.M.Xruşev üsulu ilə) göstərir ki, almazın bərkliyi 10060, kvarsınkı isə 1120-dir, başqa sözlə, doqquz dəfə kiçikdir.

## MİKROSKOPİYA ÜSULLARI

Mikroskopiya materialı xarici görünüşünə görə müəyyən etməyə, mikrostrukturu öyrənməyə və onun ayrı-ayrı elementlərini ölçməyə, öyrənilən materiala reaktivlərin təsirini təyin etməyə imkan verir. Tədris məqsədilə və həmçinin əmtəəşünaslıq tədqiqatlarında optiki mikroskoplar geniş tətbiq edilir.

**Mikroskopun optik sxemi.** Mikroskopun optiki sxemlərindən biri şəkil 7-də verilmişdir. Öyrənilən hədəf (preparat) *7*, əşya

stol *10* yerləşdirilir. *6* kondensoru, *4* güzgüdən gələn işıq dəstəsini obyektivə istiqamətləndirir. İşıq mənbəyi kimi, *1* lampasından və *2* linza kollektorundan ibarət olan xüsusi işıqlandırıcıdan istifadə edilir. Diafraqmalar (sahə *3* və apertur *5*) işıq dəstəsini məhdudlaşdırır və əksin alınmasında iştirak etməyən, preparatın kənar hissəsinə düşən işıq şüalarının çəkisini azaldır. Hədəfdən keçən işıq dəstəsi obyektivdə *8* sınaraq çevrilmiş və böyüdülmüş həqiqi optiki təsviri $7^{I}$ yaradır. Bu təsvirə *9* okulyarı vasitəsilə baxılır. Vizual müşahidə zamanı mikroskop elə fokuslaşdırılır ki, $7^{I}$ təsviri bilavasitə okulyarın fokusundan ($F_{ok}$) qarşısında yerləşsin. Bu şəraitdə okulyar böyüdücü şüşə kimi təsir edərək yalançı təsvir $7^{II}$ yaradır. $7^{II}$-dən düşən şüalar gözün torunda hədəfin həqiqi təsvirini yaradır. Adətən $7^{II}$ gözdən ən yaxşı görmə məsafəsində (D) yerləşir. Əgər okulyarı elə hərəkət etdirsək ki, $7^{I}$ təsviri $F_{ok}$ qarşısında alınsın, onda okulyarda yaranan təsvir həqiqi olacaq və onu fotoplyonkaya da almaq olar.

**Mikroskopun əsas xarakteristikası**. Mikroskopun ümumi böyütməsi obyektivin ($V_{ob}$) okulyara ($V_{ok}$) görə böyüdülməsi kimi həyata keçirilir, 44-dən 1500-ə qədər hədlərdə yerləşir.
($V_{ob} = 6{,}3 - 100$; $V_{ok} = 7 - 15$).

Obyektivin ən vacib xarakteristikalarından biri onun həlletmə qabiliyyətidir ki, bu da preparatın xırda quruluş elementlərini fərqləndirmək imkanından asılı olur. Həlletmə qabiliyyəti obyektivin aperturunun (A) göstəricisilə təyin edilir. Həlletmə qabiliyyətini iki üsulla artırmaq olur: ya obyektivin aperturunu böyütməklə; ya da preparatı işıqlandıran işığın dalğa uzunluğunu azaltmaqla.

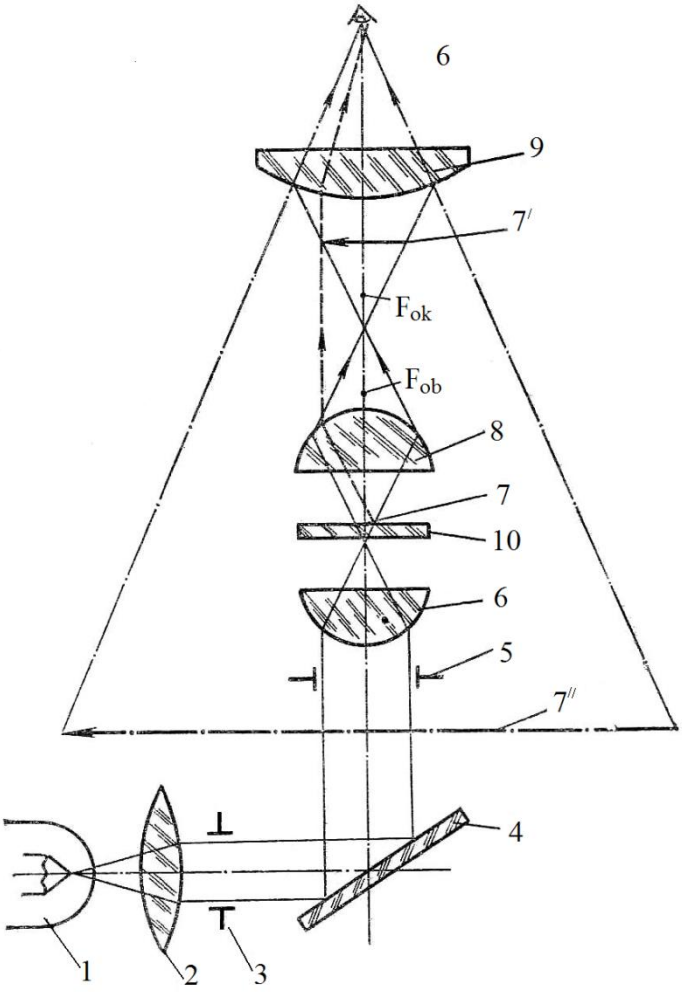
Aperturun böyüdülməsi obyektivlə hədəf arasındakı mühitin sındırma göstəricisinin artırılması hesabına ola bilər. Bu immersiyalı sistemdə həyata keçirilir ki, burada preparatla obyektivin üfüqi linzası immersiyalı maye ilə doldurulur (qliserinin sulu məhlulu, kedr (sidr) yağı və s.). Əgər quru sistemdə rəqəmli apertura 0,9-a bərabərdirsə, immersiyalı sistemdə isə 1,4 olacaqdır. Əgər həlletmə qabiliyyəti zəif A obyektivi ilə 0,10-a bərabərdirsə, spektrin yaşıl sahəsində 2,7 mkm təşkil edir, lakin

1,4 aperturlu obyektivlə 0,19 mkm məsafədə iki hissəciyi fərqləndirməyə imkan verir. Mikroskopun həlletmə qabiliyyətini artırmaq üçün ikinci üsul ultrabənövşəyi şüalardan istifadə üsuludur (ultrabənövşəyi mikroskoplar üçün). Bu mikroskoplarda xüsusi optikadan (ultrabənövşəyi şüaları keçirən) və qurğulardan istifadə olunur ki, burada görünməyən ultrabənövşəyi təsvir görünən təsvirə çevrilir.

***İşıqlandırma və müşahidə üsulu.*** Mikroskopla öyrənilən preparatın quruluşunu onda fərqləndirmək olur ki, onun hissəcikləri bir-birindən fərqlənsin (işığı udma (əks etdirmə) və sındırma göstəricilərinə görə). Buna görə də preparatın xarakterindən asılı olaraq mikroskopiyada müxtəlif işıqlandırma və müşahidə üsullarından istifadə edilir: işıqlı sahə üsulu; qaranlıq sahə üsulu; ultrabənövşəyi şüalarda müşahidə üsulu və s.

***İşıqlı sahə üsulu*** (şəkil 7) keçən işıqda işığı udan hissəciklərə və detallara malik şəffaf preparatların tədqiqində tətbiq olunur. *6* kondensorundan keçən işıq dəstəsi preparat olmadıqda, *8* obyektivindən keçərək okulyarın fokal müstəvisi üzərində işıqlı sahə yaradır.

İşıqlı sahə üsulundan əks olunan işıqda qeyri-şəffaf, işığı əks etdirən cisimlərin (metalların şlifləri, minerallar) müşahidəsi üçün istifadə edilir. Qaranlıq sahə üsulu keçən işıqda şəffaf absorbsiya etməyən (udulmayan), işıqlı sahə üsulu ilə işıqlandırıldıqda görünməyən hədəflərin təsvirinin alınması üçün tətbiq edilir. Burada optik sistemin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, işıqlandırıcı mənbədən və güzgüdən düşən işıq xüsusi quruluşlu kondensorla (tutqun sahə kondensoru) tam konus formasında obyektivə düşmədən preparata istiqamətləndirilir. Təsvir yalnız preparatın xırda quruluşlu elementləri ilə yayılan işıqda yaranır. Qaranlıq mühitdə mikroskopun görüş dairəsində xırda hissəciklərin əksi görünür.




**Şəkil 7. Mikroskopun optiki sxemi**

***Qaranlıq sahə üsulu*** əks olunan işıqda qeyri-şəffaf preparatları müşahidə etmək üçün istifadə edilir. Bunun üçün hədəf üstdən halqaşəkilli işıq ilə, yəni obyektivin ətrafında yerləşdirilən epikondensor vasitəsilə işıqlandırılır.

***Polyarizasiyalı işıqda müşahidə üsulu*** keçən, yaxud əks olunan işıqda ikiqat şüasındırmaya və ya əksetdirməyə malik anizotrop hədəflərin (bir çox minerallarn) müşahidəsi üçün tətbiq edilir.

**Mikroskopların tipləri.** Quruluşundan, hədəfin xarakterindən və müşahidə üsulundan asılı olaraq mikroskopları bir neçə tiplərə ayırırlar. Əmtəəşünaslıq sınaqlarında və tədqiqatlarında əsasən üç tip mikroskop tətbiq edilir: bioloji, metalloqrafik, polyarizasiyalı.

***Bioloji mikroskoplar*** – ötüb keçən işıqla işıqlanan sahədə şəffaf preparatların öyrənilməsi üçün istifadə edilir. Əmtəəşünaslıq laboratoriyalarında MBU-4 (sadələşdirilmiş bioloji mikroskop); MBR-1 (işçi bioloji mikroskopu); MBİ-6 (universal tədqiqat bioloji mikroskop) və s. modellərdən istifadə edilir.

***Metalloqrafiya mikroskopları*** – metal nümunələrini – şlifləri əks olunan işıqda öyrənmək üçün tətbiq edilir. Quruluş xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, əşya stolu obyektivin üzərində yerləşir. Ən geniş yayılmış modeli – MİM-7 metalloqrafiya mikroskopudur.

***Polyarizasiyalı mikroskoplar*** – hədəfləri ikiqat şüasındırma ilə öyrənmək üçündür, minerallarn və toxuculuq materialların tədqiqatında tətbiq olunur. Digər tip mikroskoplardan onların fərqi ondan ibarətdir ki, onlar polyarizasiyalı optika ilə təchiz olunmuşdur: hədəfi işıqlandıran işığın polyarlaşması üçün polyarizator; obyektivdən keçən işığın polyarlaşmasını tədqiq etmək üçün analizator; müxtəlif tipli konpensatorlar, hansı ki, bunların köməyilə ölçmə aparılır.

Əmtəəşünaslıq tədqiqatlarında polyarizasiyalı mikroskoplar keramika məmulatlarının tərkibini, şüşədə və sementdə olan daşı müəyyən etmək üçün istifadə edilir. Hətta eyni kimyəvi tərkibə malik olan müxtəlif minerallar sındırma göstəricisinə görə

fərqlənirlər. Tədqiqat olunan mineralın göstəricisini bilməklə məlumat cədvəlinin köməyilə onun tərkibini müəyyən etmək olar.

## MALLARIN KEYFİYYƏTİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Malların keyfiyyətinin idarə edilməsi sistemli surətdə keyfiyyətə nəzarət edilməsini və dövri olaraq onun səviyyəsinin qiymətləndirilməsini tələb edir.

**Keyfiyyətə nəzarət** – keyfiyyət göstəricilərinin NTS-in tələblərinə uyğunluğunun yoxlanılmasıdır.

**Keyfiyyət səviyyəsinin qiymətləndirilməsi** – sınanan məhsulun keyfiyyət göstəricilərinin baza göstəriciləri ilə müqayisəsi üçün aparılan əməliyyatların cəmidir (etalon məhsulun keyfiyyət göstəriciləri ilə müqayisə nəzərdə tutulur).

## ALTERNATİV ƏLAMƏTLƏRİNƏ GÖRƏ KEYFİYYƏTƏ NƏZARƏT

Keyfiyyətə nəzarət miqdarca, keyfiyyətcə və alternativ əlamətlərinə görə həyata keçirilir.

***Miqdarca əlamətlərə görə nəzarət*** zamanı bir və ya bir neçə göstəricilərin rəqəmli qiyməti ölçülür və nəzarət olunan müəyyən miqdar mal (bir partiya) ölçmənin nəticələrindən asılı olaraq qiymətləndirilir. Bu nəzarətə misal olaraq: çəkilməni, ölçülməni, möhkəmlik parametrlərinin ölçülməsini və başqa sınaqları göstərmək olar.

***Keyfiyyət əlamətlərinə görə nəzarət*** zamanı məhsul vahidi bir neçə keyfiyyət qrupuna bölünür, müəyyən miqdar malın qiyməti isə yaradılan qruplarda məhsul vahidlərinin sayının nisbətindən asılı olaraq verilir. Belə nəzarətə misal olaraq növlərin müəyyənləşdirilməsinin düzgünlüyünün yoxlanılmasını göstərmək olar.

***Alternativ əlamətlərinə görə nəzarət*** – ticarət müəssisələrində məhsulun qəbulu zamanı həyata keçirilən ən xarakterik

ticarət növüdür. Alternativ əlamətlərinə görə nəzarət zamanı müəyyən miqdar məmulat iki qrupa – yararlı və yararsız – bölünür, qərar (qiymət) isə seçmədə aşkar olunan nöqsanlı vahidlərin sayından asılı olaraq qəbul edilir.

Qəbul nəzarəti tam və seçmə ola bilər. Tam nəzarət zamanı müəyyən miqdar malda olan bütün məhsul yoxlanılır. Belə nəzarət qənaətli deyil, belə ki, bu uzun məsələdir və nəzarətçilər ştatı tələb edir.

***Seçmə nəzarət*** – müəyyən miqdara seçilən nümunələrin yoxlanması nəticələrinə görə nəzarət deməkdir. Bu tam nəzarətin çatışmamazlıqlarına malik deyil. Təbiidir ki, seçmə yoxlanmasının müəyyən miqdar mala aid edilməsi buraxıla bilən səhvlərlə müşahidə edilir. Səhvləri minimuma endirmək üçün müəyyən miqdar malın keyfiyyətinin yoxlanmasını standartlara uyğun olaraq statistik üsul ilə nəzarət aparmaq tövsiyə olunur.

***Statistik nəzarət*** – xüsusi riyazi əsaslandırılmış cədvəl üzrə seçmə nəzarətinin nəticələrinin bütün müəyyən miqdar mala aid edilməsidir. Bu sahəyə aid əsas standartlara DÜİST 18242-72 (STSZB 1673-79) "Alternativ əlamətlərə görə statistik qəbul nəzarəti: Nəzarət planı" aiddir. Bu DÜİST konkret məhsulların qəbul qaydalarına aid standartlar üçün (ayaqqabı üzrə DÜİST 9289-78; tikili mallar üzrə DÜİST 23928-80; trikotaj məmulatları üzrə DÜİST 9173-86) baza standartıdır.

Müəyyən miqdar mala nəzarət aşağıdakı qaydada aparılır: bu maldan müəyyən olunmuş miqdarda təsadüfi seçmə məhsul ayrılır (DÜİST 18321-73-ə uyğun olaraq); təsdiq edilmiş plan üzrə nəzarət həyata keçirilir; nəzarətin nəticələrinə görə bu mal haqqında qərar qəbul edilir.

Nəzarət planı standart cədvəlinə görə müəyyən edilir və üç əsas parametrə baxılır: seçmənin həcmi, qəbulun sayı, çıxdaşın sayı.

**Nəzarət planın müəyyən edilməsi**. Nəzarət planını müəyyən etmək üçün bunları bilmək lazımdır: nəzarət planının tipini, keyfiyyətin qəbul səviyyəsini, seçmə həcmini (bu amillərin hər biri 18242-72-də kodlaşdırılır).

**Nəzarət planının tipi** malgöndərənlə malalan arasındakı razılaşma ilə müəyyən edilir. İki tip nəzarət planı mövcuddur: birpilləli və ikipilləli.

***Birpilləli nəzarət planı*** üzrə əgər seçmə vahidlərinin miqdarı qəbul rəqəminə bərabər və ya ondan azdırsa, müəyyən miqdar məhsul qəbul edilir. Əgər nöqsanlı vahidlərin sayı çox və ya yoxlanılan rəqəmə bərabərdirsə, mal çıxdaş edilir.

***İkipilləli nəzarət planının*** tətbiqi zamanı müəyyən miqdar məhsul haqqında qərar aşağıdakı kimi qəbul olunur: birinci seçmədə yoxlamanın nəticələri üzrə, əgər seçmədə vahidlərin sayı qəbul edilən saya ($C_1$) bərabər və ya az olarsa, müəyyən miqdar məhsul qəbul edilir. Əgər seçmədə nöqsanlı məhsul vahidlərinin sayı qəbul edilən saydan ($C_1$) çoxdursa və çıxdaş sayından ($C_2$) azdırsa, ikinci seçmə aparılır; - ikinci seçmədə yoxlamanın nəticələri üzrə əgər nöqsanlı məhsul vahidlərinin miqdarı iki seçmədə nəzarətin ikinci mərhələsində qəbul edilən saydan az və ya ona bərabər olarsa, bu müəyyən miqdar məhsul qəbul edilir.

**Keyfiyyətin qəbul səviyyəsi** – bu istehlakçı üçün keyfiyyətin ən çox buraxıla bilən orta səviyyəsinin qiymətidir. Bu ən çox faizlə, bəzi halda isə məhsulun 100 vahidində nöqsanların sayı ilə ifadə edilir. Onu adətən çıxdaşetmənin orta səviyyəsinə əsaslanaraq, sənaye və ticarət müəssisələrində verilən mal qrupu üzrə keyfiyyətə nəzarət zamanı materialların təhlilinin nəticələrinə görə müəyyən edirlər.

**Seçmənin həcmi** – nəzarətə təqdim olunan müəyyən miqdar malın həcmindən asılı olaraq, seçmə səviyyəsinə və nəzarətin növünə görə müəyyən edilir. Təcrübədə əsasən üç nəzarət səviyyəsindən istifadə edilir: yüngül (I), normal (II), gücləndirilmiş (III). Nəzarətin bir növündən digərinə keçilməsi nəzarət planının aşağıda göstərilən düzəliş qaydalarına uyğun olaraq həyata keçirilir.

Beləliklə, gücləndirilmiş nəzarət yeni mənimsənilmiş məhsulların qəbulunda istehlakçının malın keyfiyyətinə kifayət qədər inanmaması zamanı və mal göndərənin ixtisaslaşmasından asılı olaraq müəyyən edilir. Gücləndirilmiş nəzarətdən normal

nəzarətə o vaxt keçilir ki, gücləndirilmiş nəzarət zamanı birinci dəfə 5-dən az olmayan ardıcıl partiya qəbul edilir. Normal nəzarətdən yüngül nəzarətə isə o vaxt keçilir ki, ilkin nəzarətə 10-dan az olmayan ardıcıl partiya təqdim edilir. Nəzarət planının daha dəqiq düzəldilməsi qaydası standartda verilir.

Nəzarət planı belə ardıcıllıqla həyata keçirilir. DÜİST 18242-72-də verilən 1-ci cədvəldən müəyyən miqdar malın həcminə və nəzarət səviyyəsi göstəricisinə, seçmənin həcminə dair kod işarəsi götürülür. Bu standartın 20-25-ci cədvəlləri üzrə qəbul səviyyəsinə uyğun olan qrafa və seçmə həcminin koduna uyğun sətir tapılır. Qrafa (sütun) ilə sətirin kəsişməsində qəbul sayını ($C_1$) və çıxdaş rəqəmini ($C_2$) oxumaq olar; verilmiş kod üçün seçmənin həcmi ikinci şaquli qrafada (sütunda) göstərilir.

***Misal.*** Keyfiyyətin qəbul olunan səviyyəsi 1,5% olan 250 vahid həcmində müəyyən miqdar malın birpilləli normal nəzarətini keçirmək lazımdır.

DÜİST 18242-72 üzrə 2-ci cədvəldən müəyyən miqdar malın həcminə və nəzarət dərəcəsinə uyğun olaraq seçmə həcminin kodunu 07 tapırıq. Həmin standartın 3-cü cədvəli üzrə seçmə həcmini tapırıq - 32. Qəbul səviyyəsinə (165%, kod 32) uyğun olan qrafa (sütun) ilə 07 kodlu sətirin kəsişməsində qəbul sayının – 1 və çıxdaş sayının – 2 qiymətini tapırıq.

**Tapşırıq 1.** Aşağıda verilənlər məlum olduqda DÜİST 18242-72 üzrə birpilləli normal nəzarət planını müəyyən etməli: müəyyən miqdar malın həcmi – 140 ədəd, keyfiyyətin qəbul səviyyəsi – 4%; müəyyən miqdar malın həcmi – 60 ədəd, keyfiyyətin qəbul səviyyəsi – 2,5%.

**Tapşırıq 2.** DÜİST 9289-78 üzrə aşağıdakıları müəyyən etməli: seçmənin həcmi, 140 cüt ayaqqabı partiyası üçün qəbul və çıxdaş sayı; 140 cüt ayaqqabı partiyasına normal nəzarət zamanı əgər seçmədə 3 cüt ayaqqabının NTS-də uyğunsuzluğu aşkar edilərsə, mal partiyasını qəbul etmək olarmı?

**Tapşırıq 3.** DÜİST 23948-80 üzrə 400 ədədli tikili mal partiyası üçün seçmənin həcmini, qəbul və çıxdaş sayını müəyyən

etməli; DÜİST 21194-87 üzrə 100 ədəd radioqəbuledicilər üçün həmin göstəriciləri təyin etməli.

**Tapşırıq 4.** DÜİST 18242-72 istifadə etməklə DÜİST 23948-80; DÜİST 9209-77-də qəbul edilən keyfiyyətin qəbul səviyyəsinin qiymətini və nəzarət səviyyəsini müəyyən etməli.

## MALLARIN KEYFİYYƏT SƏVİYYƏSİNİN KOMPLEKS QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Məhsulların keyfiyyət səviyyəsi diferensial, kompleks və qarışıq üsulla qiymətləndirilə bilər.

Keyfiyyət səviyyəsinin diferensial üsulla qiymətləndirilməsində nisbi göstərici ($q_i$) aşağıdakı düstur üzrə hesablanır:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{ib}} \tag{15}$$

və ya

$$q_i = \frac{P_{ib}}{P_i} \tag{16}$$

Burada, $P_i$ – qiymətləndirilən məhsulun keyfiyyət göstərici vahidinin (i-ci) qiymətidir;

$P_{ib}$ – keyfiyyət göstərici vahidinin baza qiymətini ifadə edir.

Bu düsturda (15) göstəricinin qiyməti keyfiyyətin yaxşılaşmasına doğru artdığı hallarda, (16) düsturundan isə göstəricinin artımı keyfiyyətin aşağı düşməsi istiqamətində olduğu hallarda istifadə edilir.

Göstərilən düsturlar $q_i$ və $P_i$ arasında xətti asılılıq olduqda tətbiq edilir. Digər hallarda isə keyfiyyət səviyyəsinin istər kompleks və istərsə də diferensial qiymətləndirilməsi

$$q_i = f\left(\frac{P_i}{P_{ib}}\right) \tag{17}$$

düsturu üzrə hesablanır.

Bu o deməkdir ki, burada funksional asılılıq əgər əvvəl xüsusi tədqiqatla əsaslandırılmayıbsa, bu ekspert üsulu ilə təyin edilir. Belə ki, məişət qol saatlarının ekspert qiymətləndirilməsi üzrə məlumatlarda keyfiyyət göstəricilərinin nisbi asılılıq və ya vahid göstəricilərin qiymətinə nəzarət qrafiki əyri üzrə (şəkil 7) ifadə edilir.

Funksional əlaqənin ekspert qiyməti və xüsusi tədqiqat məlumatları olmadıqda, ölçüyə gələn göstəricilərin ölçüyə gəlməyən göstəricilərə - istək göstəricilərinə çevrilməsi tövsiyə edilir.

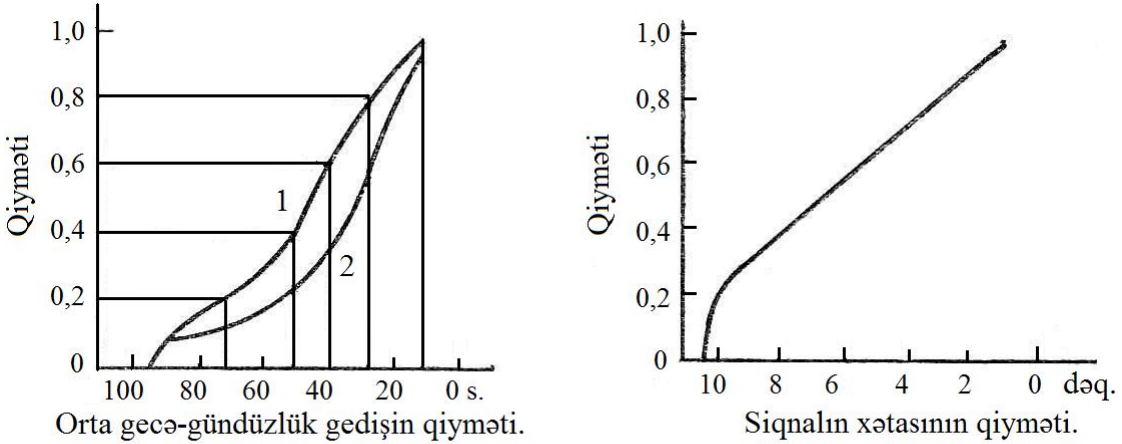
Kompleks qiymətləndirmədə məhsulun kompleks qiymətləndirilən göstəriciləri və etalon göstəricilərilə müqayisə edilir. Məhsulun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində kompleks üsul çox tez-tez tətbiq edilir.

Qarışıq üsulla qiymətləndirmədə diferensial üsullarla kompleks üsulların kombinələşdirilməsi nəzərdə tutulur.

Kompleks qiymətləndirmə aşağıdakı mərhələlər üzrə aparılır: keyfiyyət göstəricilərinin nomenklaturasının təyin edilməsi və ierarxiya sxeminin qurulması; keyfiyyət göstəricilərinin sambal-lılıq əmsalının təyin edilməsi; kompleks göstəricilərin hesablanması; keyfiyyət səviyyəsinin qiymətləndirilməsi. Belə nəticə çıxır ki, diferensial üsul kompleks qiymətləndirmənin müəyyən bir mərhələsidir.

Aşağıdakı üsula uyğun olaraq qiymətləndirmənin ayrı-ayrı mərhələləri nəzərdən keçirilir.

**Keyfiyyət göstəricilərinin nomenklaturasının təyin edilməsi və onların ierarxiya quruluş sxeminin tərtibi**. Keyfiyyət göstəricisinin nomenklaturasının təyin edilməsi zamanı məhsulun müəyyən növləri üzrə "Keyfiyyət Göstəriciləri Sistemi" standartına, həmçinin keyfiyyət səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üzrə sahə sənədləşmələrinə istinad edilir. Əgər tədqiq edilən mal qrupu üçün keyfiyyət göstəriciləri sistemi müəyyən edilməyibsə, onları ekspert üsulu ilə təsis edirlər.




**Şəkil 7. Keyfiyyət göstəricilərinin kəmiyyəti və onların qiymətləri arasında asılılıq**

İerarxiya quruluşunun tərtibi üçün keyfiyyətə baxılmanın ayrı-ayrı səviyyələrində göstəricilərin siyahısı müəyyən edilir.

Cədvəl 3-də ən yüksək quruluşun sıfır səviyyəsi, kompleks göstəricilər I, vahid göstəricilər isə II səviyyədə yerləşir.

İerarxiya quruluşunu tərtib edərkən aşağıdakıları nəzərə almaq vacibdir: qiyməti obyektiv üsulla təyin edilən göstəricilərin yerləşdiyi ən aşağı səviyyədən başlamaq tövsiyə edilir: bircinsli qrupa daxil olan göstəricilərin sayı 5-7-dən çox olmamalıdır; bir səviyyəyə daxil edilən göstəricilər bir-birindən kəskin fərqlənməməlidir. Cədvəldəki kimi kompleks göstəricilərə daxil olan $k_1$, $k_2$, $k_3$ göstəricilərin sayı (4-4-3 kimi) olmalıdır.

Cədvəl 3

| 0 səviyyəsi | I səviyyə | | | | II səviyyə | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kompleks göstəriciləri | Ranq | Çəki əmsalları | | Vahid göstəriciləri | Ranq | Çəki əmsalları | |
| | | | I tur | II tur | | | I tur | II tur |
| Keyfiyyət | $K_1$ | - | 8 | 7,5 | $K_{11}$ | 2 | 9 | 9,5 |
| | | | | | $K_{21}$ | 3 | 7 | 7,5 |
| | | | | | $K_{31}$ | 1 | 10 | 10 |
| | K | | | | $K_{41}$ | 4 | 5 | 5 |
| | $K_2$ | - | 10 | 10 | $K_{12}$ | 1 | 10 | 9,5 |
| | | | | | $K_{22}$ | 2 | 9,5 | 10 |
| | | | | | $K_{32}$ | 3 | 0,5 | 0,5 |
| | | | | | $K_{42}$ | 2 | 9,5 | 10 |
| | $K_3$ | - | 6,5 | 7,5 | $K_{13}$ | - | 10 | 10 |
| | | | | | $K_{23}$ | - | 3 | 3 |
| | | | | | $K_{33}$ | - | 1 | 1 |

Quruluş sxeminin tərtibində həm də təsnifləşdirmənin bir sıra ümumi prinsiplərinə əməl etmək lazım gəlir: müəyyən səviyyəyə aid göstəricilərin əlamətinin ümumiliyini, göstəricilərin iki və daha çox pillələrdə təkrar edilməsini və i.a.

Keyfiyyət göstəricilərinin nomenklaturası ayrı-ayrı ekspertlər tərəfindən müəyyən edildikdən sonra müzakirə edilir və düzəldilir: az əhəmiyyətli göstəricilər çıxarılır, çox əhəmiyyətli göstəricilər daxil edilir. 2-ci mərhələdən sonra yenə də göstəricilər

müzakirə edilir və az əhəmiyyətli olan göstəriciləri çıxarmaqla düzəldilə bilər.

**Samballılıq (ağırlıq) əmsallarının təyini.** Onları ekspert üsulu ilə təyin edirlər. Ən çox tətbiq edilən üsul ardıcıl müqayisə üsuludur. Təyin aşağıdakı mərhələlər üzrə aparılır:

***1. Göstəricilərin əhəmiyyətinə görə müəyyən edilməsi.*** 1-ci dərəcə ən vacib göstəriciyə verilir, 2-ci, 3-cü və s. dərəcələr isə öz əhəmiyyətinə görə sıra ilə aşağı cərgəyə düzülür. Cədvəl 3-dəki kimi $K_{11}$, $K_{21}$, $K_{31}$ və $K_{41}$ göstəricilərinə uyğun olaraq 2, 3, 1, 4 sıra qiymətləri verilir. Əgər iki və daha çox göstəricilər eyni səviyyəli hesab edilirsə, onda onların hamısına eyni dərəcə verilir. Göstəricilərin sayı 4-dən az olduqda, onlara dərəcə verilmir ($K_{13}$, $K_{23}$ və $K_{33}$-də olduğu kimi).

***2. Samballılıq əmsallarının təyin edilməsi.*** Samballılıq əmsalını təyin etmək üçün 10-dan 0-dək rəqəmlərdən istifadə edilir. İnterval 0,5-ə qədər götürülür. Ən yaxşı, yəni 0-cı dərəcəyə 10 bal qiymət verilir. Qalan dərəcələr üçün isə samballılıq əmsalı ona nəzərən müəyyən edilir. Məsələn, cədvəldəki kimi $K_{31}$-in samballılıq əmsalı $K_{41}$-ə nisbətən iki dəfə çox vacib hesab edilir, uyğun olaraq $K_{31}$-ə 10, $K_{41}$-ə göstəriciləri həm 1-ci, həm də ona qonşu olan məlum dərəcələrə görə də müəyyən etmək olar. Beləliklə, ardıcıl olaraq göstərilən vahidlərin və sonra isə kompleks göstəricilərin samballılıq əmsalları təyin edilir.

***3. Göstərilən samballılıq əmsalları ilə tanışlıq və onların müzakirəsi.*** Hər bir ekspert digər ekspertlərin verdiyi qiymətlərlə və əsaslandırmalarla tanış olur. Sonra açıq müzakirə keçirilir (bütün əmsallar üzrə bütün ekspertlər üçün). Ekspertlər hər biri verdiyi qiyməti əsaslandırmağa imkan tapmalıdır. Müzakirədən sonra göstəricilərin samballılığını təyin etmək ikinci dövrə (tur) keçirilir. Keyfiyyət göstəricilərinin samballılıq əmsalları təyin edilir və digər göstəricilərə keçilir.

***4. Samballılıq əmsalının qaydaya salınması.*** Qaydaya salınma aşağıdakı düstur üzrə aparılır:

$$m_i = \frac{m_i}{\sum_{i=1}^{p} m_i} \qquad (18)$$

Burada, $m_i$ – keyfiyyətin i-ci göstəricisinin qaydaya salınan çəki əmsalı;

$m_i$ – keyfiyyətin i-ci göstəricisinin samballılıq əmsalı;

p - ən yüksək səviyyədə qiymətləndirməyə daxil olan keyfiyyət göstəricilərinin sayıdır.

Qaydaya salınmanı yoxlayaq:

$$\sum_{i=1}^{4} m_i = 9{,}5 + 7{,}5 + 10 + 5 = 32;$$

$$m_{11} = \frac{9{,}5}{32} \approx 0{,}30; \qquad m_{21} = \frac{7{,}5}{32} \approx 0{,}23;$$

$$m_{31} = \frac{10}{32} \approx 0{,}31; \qquad m_{41} = \frac{5}{32} \approx 0{,}16.$$

***5. Samballılıq əmsalının ortalaşdırılması***. Bütün ekspertlər (N) üzrə qaydaya salınmanın orta göstəriciləri $(\overline{m}_i)$ aşağıdakı düstur üzrə hesablanır:

$$\overline{m}_i = \frac{\sum_{i=1}^{N} m_i}{N} \qquad (19)$$

***6. Ayrı-ayrı göstəricilər üçün ekspertlərin rəylərinin uyğunluğunun qiymətləndirilməsi.*** Uyğunluğun yoxlanılması variasiya əmsalının ($V_i$) aşağıdakı düstur üzrə hesablanması ilə aparılır:

$$V_i = \frac{S_i}{m_i} \qquad (20)$$

Burada, $S_i$ – i-ci keyfiyyət göstəricisinin samballılıq əmsalının orta kvadratik kənarlaşmasını ifadə edir.

Uyğunluğun qiymətləndirilməsi aşağıda təklif olunan meyarların (kriteriyaların) hesablanması ilə aparılır: $V_i \le 0{,}10$ - yüksək uyğunluq; $V_i = 0{,}11 - 0{,}15$ - yüksək orta; $V_i = 0{,}16 - 0{,}25$ - orta; $V_i = 0{,}26 - 0{,}35$ - ortadan aşağı; $V_i > 0{,}35 -$ aşağı.

Ekspertlərin rəyinin uyğunluğu orta səviyyədən çox aşağı olduqda, ekspertlər arasında müzakirə keçirildikdən və rəyləri əsaslandırıldıqdan sonra həmin göstəricilərin samballılıq əmsalı təzədən təyin edilir. Bu zaman yadda saxlamaq lazımdır ki, əmsalların qiymətlərinin yaxınlaşdırılması məqsədli olmamalıdır və təsvir edilmiş üsulu pozmamalıdır. Müzakirənin məqsədi ekspertin həqiqi rəyinin aşkar edilməsidir. Bu mənada variasiya əmsalı istehlakçıların ayrı-ayrı qruplarının qiymətləndirilən məhsula və onun xassələrinə tələbinin müxtəlifliyini əks etdirir.

Əgər ekspertlərin ayrı-ayrı göstəricilərin samballılığı haqqında rəyləri orta və ortadan yuxarı səviyyədə uyğun gəlirsə, onda bütün göstəricilərin samballılığına görə ekspert qruplarının rəylərinin uyğunluğunun qiymətləndirilməsinə keçmək olar. Ekspert qruplarının uyğunluğunu qiymətləndirmək üçün konkordasiya əmsallarından istifadə edilir ki, onun da təyini üsulu (14)-də verilir (14 – məhsulun keyfiyyətinin qiymətləndirmək üçün ekspert üsullarının tətbiqi qaydaları. M.St. 1977).

Göstərilən qaydalar üzrə samballılıq əmsalının təyini təkcə mütəxəssis ekspertlər arasında deyil, həm də alıcılar arasında aparılan sorğu əsasında əldə edilən məlumatlar üzrə tətbiq edilə bilər. Ona görə də bu üsula sosioloji üsulu da deyilir.

**Keyfiyyət göstəricilərinin ölçülməsi və nisbi keyfiyyət göstəricilərinin təyin edilməsi.** Məlumdur ki, keyfiyyət göstəricilərinin miqdarca mənası laboratoriya (ölçmə), hesablama və orqanoleptiki üsullarla təyin edilir. Odur ki, kompleks göstəriciləri hesablamaq üçün onları (15) və (16) düsturlarına uyğun olaraq və ya qeyri-xətti asılılıq əsasında (bax. şəkil 8) nisbi göstəricilərə çevirmək lazım gəlir. Ancaq əksər hallarda nisbi göstəriciləri təyin etmək üçün ölçüsüz kəmiyyətlərdən, yəni ball sistemi şkalasından istifadə edirlər. Beləliklə, laboratoriya və hesablama

üsulları ilə göstəriciləri təyin etmək üçün iki əməliyyat yerinə yetirilir: ölçmə (hesabi) və qiymətləndirmə.

Orqanoleptiki üsulla qiymətləndirmədə ölçmə aparılmır. Birbaşa balla (0-dan 50-dək və ya 0-dan 100-dək və s.) qiymət verilir. Bir sıra hallarda balla qiymətin kəmiyyəti müəyyən keyfiyyət dərəcəsinə uyğun olur. Adətən keyfiyyətin 3, 5 və 7 dərəcəli şkalası mövcuddur.

5 dərəcəli (5 ballı) şkalada fərqləndirilir:

| | |
|---|---|
| Əla keyfiyyət ..... | 5 və ya 4 ball |
| Yaxşı keyfiyyətli ..... | 4 və ya 3 ball |
| Orta (kafi) keyfiyyətli ..... | 3 və ya 2 ball |
| Pis keyfiyyətli ..... | 2 və ya 1 ball |
| Çox pis keyfiyyətli ..... | 1 və ya 0 ball |

Əgər qiymətləndirmənin dəqiqliyini yüksəltmək tələb olunursa, onda 7 dərəcəli (7 ballı) şkala tətbiq edilir.

Balla qiymətləndirmə misallarına baxaq.

Elektrofonların qiymətini təyin edən zaman (16) ölçülən və ölçülməyən göstəricilərin (keyfiyyət nişanələrinin) qiyməti 5 ballı şkala üzrə müəyyən edilir. Belə ki, diskin fırlanmasının orta sürətinin sabitliyini (sürətin nominal qiymətindən kənarlaşma %-lə) qiymətləndirərkən, göstəriciləri ekspert üsulu ilə müəyyən edilən növbəti şkalaya əsaslanırlar:

| Ölçülən kəmiyyət | Balla qiyməti | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Sürətin sabitliyi, % ən azı | ±0,55 | ±0,70 | ±0,85 | ±1,0 | ±1,2 |

Balla təkcə məhsulun parametrləri deyil, həm də keyfiyyət xarakteristikası (əlamətləri), məsələn, elektrofonlarda səsin təkrar edilməsi sisteminin (stereofonik, monofonik və s.) xüsusiyyəti qiymətləndirilir.

Bəzən nisbi göstəriciləri sorğu cədvəlləri əsasında hesablamaq tələb olunur. Belə ki, sahə standartlarında məişət radioqəbul-

edici aparatlarının, xüsusilə radioqəbuledicilərin keyfiyyət göstəricilərinin balla qiyməti cədvəli də verilir.

Məişət radioqəbuledicilərin həssaslığı aşağıdakı şkala üzrə qiymətləndirilir:

| Xarici antenada real həssaslıq, mkV-la | Bala çevrilmiş qiyməti |
|---|---|
| 200-dən çox ..... | 1 ball |
| 200-100 ..... | 1 ball hər 50 mkV üçün |
| 100-50 ..... | 1 ball hər 25 mkV üçün |
| 50-dən az ..... | 1 ball hər 10 mkV üçün |

Nümunənin həssaslığı 75 mkV-dur. Şkalaya uyğun olaraq real həssaslıq 200 mkV-dan yuxarı olduqda 1 ball; 200-100 arasında 2 ball (1 ball hər 50 mkV üçün); 100-dən 75 mkV-dək isə 1 ball (1 ball hər 25 mkV üçün) verilir. Beləliklə bu balları topladıqda, real həssaslıq üçün 4 ball qiymət alırıq.

**Kompleks keyfiyyət göstəricilərinin hesablanması.** Məhsulun əhəmiyyətini ifadə edən əsas göstəricilər: inteqral göstəriciləri, orta çəki göstəriciləri ilə ifadə edilə bilər. Əsas və inteqral göstəricilərin təyin edilməsi çətin olduğu üçün əsasən orta çəki göstəricilərindən istifadə edilir.

Kompleks keyfiyyət göstəriciləri (U) ən çox hesabi çəki düsturu üzrə hesablanır:

$$U = \sum_{i=1}^{n} m_i q_i \qquad (21)$$

Burada, $m_i$ – samballılıq əmsalı;

$q_i$ – nisbi göstəricidir.

Orta hesabi üsulun çatışmayan cəhəti ayrı-ayrı göstəricilərin ən aşağı qiymətindən belə digər göstərici üzrə kompleks göstəricinin qiymətinin kifayət qədər çox olmasıdır. Buna görə də nisbi göstəricilərin qiymətinin əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməsi zamanı hesablanmasının uzun olmasına baxmayaraq, orta həndəsi çəkini hesablamaq məsləhət görülür:

$$V = \prod_{i=1}^{n} (q_i)^{m_i} \qquad (22)$$

(22) düsturu daha universal və daha dəqiq nəticə verdiyi üçün əmtəəşünaslıq tədqiqatlarında tətbiqi tövsiyə edilir.

Kompleks qiymətləndirməyə yaxın olmaq və həm də geniş tətbiq edildiyi üçün, hesablamanın rahat olduğu üçün bu fəsildə (və digərlərində) kompleks göstərici orta hesabi çəki düsturu ilə hesablanır.

Aşağıda keyfiyyətin kompleks qiymətləndirilməsi üçün tapşırıqlar verilmişdir. İerarxiya quruluş sxeminin tərtibinə, kompleks göstəricilərin samballılıq əmsalının təyini üzrə tapşırıqlar xüsusi fəsillərdə verilir (tələbələr öyrənilən mal qruplarının xassələri ilə kifayət qədər ətraflı tanış olduqda).

**Tapşırıq 1.** Cədvəl 3 üzrə $K_2$ və $K_3$ kompleks göstəricilər qrupuna daxil olan göstərici vahidlərinin samballılıq əmsalının normasını təyin etməli.

**Tapşırıq 2.** Paltaryuyan maşınların, oyuncaqların, televizorun funksional, erqonomik, estetik və etibarlılıq xassə göstəricilərinin samballılıq əmsalını təyin etməli.

Samballılıq əmsalını təyin etmək üçün tərkibi 5-7 nəfərdən ibarət olan ekspert qrupu yaradılır. Əmsallar iki dövrədə təyin edilir. Ekspertlərin rəyinin uyğunluğu hər bir göstərici üçün samballılıq əmsalının təyini zamanı qiymətləndirilir.

**Tapşırıq 3.** Verilən məlumatlara görə astarlıq parçaların kompleks göstəricilərini təyin etməli.

| Göstəricinin adı | Göstəricinin qiyməti | Baza göstəricisi | Samballılıq əmsalı |
|---|---|---|---|
| Cırılma yükü, daN<br>Əriş üzrə | 41 | 48 | 0,10 |
| Arğac üzrə | 22 | 27 | 0,10 |
| Yumadan sonra yığılma, %<br>Əriş üzrə | 5,0 | 4,7 | 0,15 |
| Arğac üzrə | 2,0 | 1,5 | 0,15 |

**Cədvəlin ardı**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Təsirə qarşı möhkəmliyi, balla<br>Tərə | 3,5 | 4,0 | 0,10 |
| Sabuna | 3,5 | 4,0 | 0,10 |
| Suya | 4,0 | 4,0 | 0,10 |
| Koloristik tərtibat, balla | 3,0 | 3,0 | 0,10 |
| Parçanın bəzəyi, balla | 3,0 | 4,0 | 0,07 |
| Quruluş, balla | 4,0 | 4,0 | 0,03 |

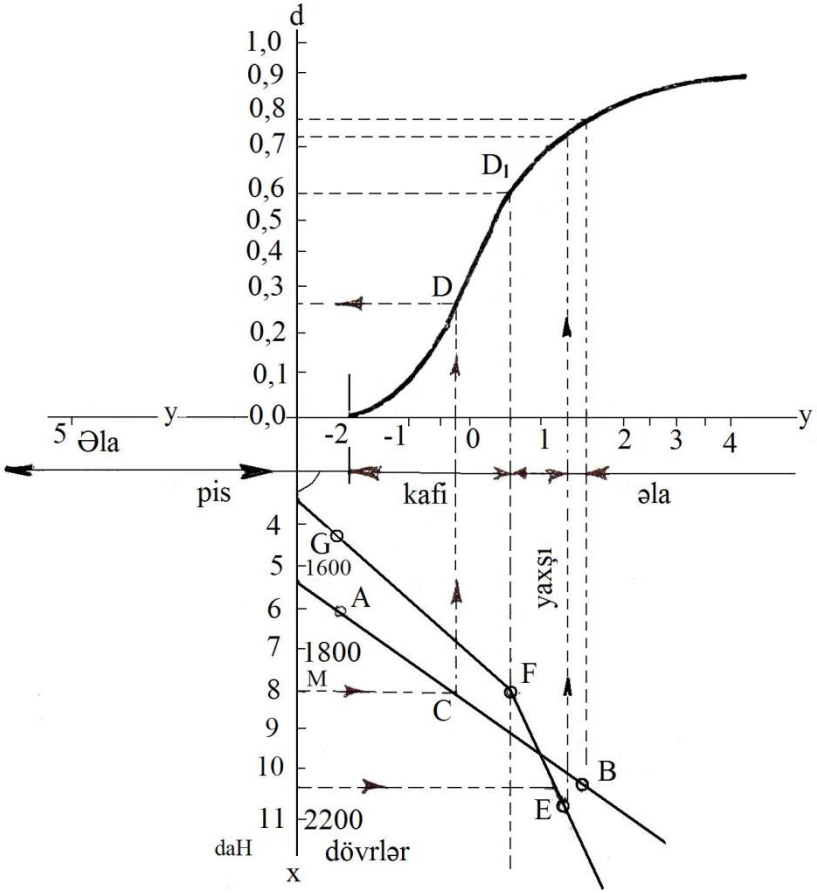
**İstək funksiyasının tətbiqi ilə keyfiyyət səviyyəsinin təyini üsulu.** Əmtəəşünaslıq tədqiqatlarında, həmçinin istək funksiyası adlanan istək şkalasından istifadə etməklə kompleks qiymətləndirmə də tətbiq edilir (şəkil 8). 0 istək göstəricisinin və ya qiymətinin (d) keyfiyyətin ölçülü göstəricisinə çevrilən (təbii) ölçüsüz göstəricisindən (y) asılılığını əks etdirir. Bu asılılıq aşağıdakı tənliklə ifadə edilir:

$$d_i = e^{-e^{-y_i}} \quad \text{və ya} \quad d_i = \frac{1}{e^{1/e^y}} \tag{23}$$

Ümumiləşdirilmiş istək göstəricisi ($D_i$) (21), (22) düsturları üzrə ayrı-ayrı göstərici və xassə qrupları üzrə istək funksiyasını tətbiq etmək əsasında hesablanır.

Cədvəldən göründüyü kimi, $D_i(d_i) = 0$ qiyməti pis keyfiyyətlə, $D_i(d_i) = 1$ isə keyfiyyətin ideal səviyyəsinə uyğundur. 0,8 qiyməti - əla və yaxşı keyfiyyətin sərhəddi, 0,6 qiyməti isə yaxşı və kafi keyfiyyətin sərhəddidir.

Göstərilən şkalanın köməyilə qiyməti böyük və qeyri-məhdud diapazonda dəyişə bilən istənilən xassə göstəricisinin yararlılıq dərəcəsini qiymətləndirmək olar. Ölçülən göstəricilərin istənilən qiymətində (və *y*-ə uyğun olaraq) istək funksiyası $0 \le d \le 1$ aralığında yerləşir, bu da ümumiləşdirilmiş göstəricinin hesablanması üçün çox əlverişlidir.




**Şəkil 8. İstək göstəricisini təyin etmək üçün nomoqram**

Aşağıda ayrı-ayrı keyfiyyət dərəcəsi üçün və istək göstəricisinə (d) uyğun olaraq, ölçüsüz göstəricilərin (y) (23) düsturu üzrə təyin olunan qiymətləri verilmişdir.

| Keyfiyyət dərəcəsi | d | y |
|---|---|---|
| Əla ..... | ≥ 0,80 | ≥ 1,50 |
| Yaxşı ..... | ≥ 0,60 | ≥ 0,67 |
| Kafi ..... | > 0 | > -2,0 |
| Pis ..... | 0 | ≤ -2,0 |

$$y = a_0 + a_1 x, \tag{24}$$

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 \tag{25}$$

(24) düsturu xətti asılılığı olan nisbi və ölçülən göstəricilər üçün tətbiq edilir.

Ölçülən göstəricilərin (x), ölçüsüz göstəricilərə (y) və sonra da $d_i$-yə çevrilməsini misal üzrə də nəzərdən keçirək.

***Misal.*** Parçanın iki göstəricisi tədqiq edilir. Onlar üçün məhdud keyfiyyət dərəcəsində qiymətləndirmə meyarını təyin edək:

| Keyfiyyət dərəcəsi | Ölçülən göstəricilərin gərilmə möhkəmliyi, daN | (x) qiymət meyarı sürtünməyə müqavimət, dövrlə |
|---|---|---|
| Əla | 10 və çox | 2200 və çox |
| Yaxşı | 9,1 və çox | 1900 və çox |
| Kafi | 5,9 və çox | 1500 və çox |
| Pis | 5,9 və çox | 1500-dən az |

Onların arasındakı xətti asılılığı bilərək ölçüsüz göstəricilərin dağılmaya davamlılığının əhəmiyyətini hesablayaq.

"Əla" və "kafi" qiymətlər üçün $(x_1 = 10, x_2 = 5{,}9)$ uyğun olaraq $y_1 = 1{,}5$ və $y_2 = -2$ olmaqla (24) düsturunda bu rəqəmləri yerinə yazmaqla ölçüsüz göstəriciləri təyin edirik.

$$1{,}5 = a_0 + 10a_i;$$
$$-2 = a_0 + 5{,}9a_i.$$

Sistem tənliyi həll etməklə tapırıq: $a_1 = 0{,}85; a_0 = -7$ olur. Nəticədə $y = -7 + 0{,}85x$ tənliyini alırıq. Bununla da, *x*-in istənilən qiymətində *y*-i tapmaq olur, sonra isə (23) düsturu ilə istək göstəricisinin qiymətini təyin etmək olur.

Götürülən parça nümunəsi üzrə $x = 8$ daN olduqda, $y = -7 + 0{,}85 \cdot 8 = -0{,}2$ olacaq, istək funksiyasının qiyməti isə $0{,}28 (d = \frac{1}{e^{1/e^{-0,2}}})$ bərabər olacaq. Beləliklə, möhkəmliyi 8 daN olan parça "kafi" qiymət alır.

İstək göstəricisini üçoxlu nomoqram üzrə (şəkil 8) daha asan təyin etmək olar. Nomoqramda *x*-in ölçülü göstəricilərinin qiyməti şaquli ox üzərinə düşür. Bu ox istək göstəricilərinin *d* oxunun davamıdır və oxla nomoqramın aşağı hissəsini təşkil edir. *d* və *y* oxu üzrə miqyas dəyişməzdir, *x* oxu üzrə isə miqyas dəyişir və hər dəfə ölçülü göstəricinin hesablanmış qiymətinə uyğun olaraq qeyd edilir.

***Misal 1.*** Nomoqram üzrə 8 daN-dan çox möhkəmliyi olan parçanın istək göstəricisini təyin edək. *x* oxunda möhkəmliyi 4-dən 11 daN-a qədər işarə qeyd edirik. A nöqtəsini $x = 5{,}9$ və $y = -2{,}0$ koordinatları və B nöqtəsini $x = 10$ və $y = 1{,}5$ koordinatları ilə qeyd edirik. A və B nöqtələrindən *y*-in *x*-dən asılılığını ifadə edən düz xətt keçiririk. *x*-in istənilən ölçülü göstəricisini hesablamaq üçün (məsələn, x=8 daN) ölçüsüz istək göstəricisindən, ordinatın 8 daN qiymətinə uyğun M nöqtəsindən AB düz xətti ilə kəsişənə qədər üfüqi xətt çəkirik. C nöqtəsindən *y* oxuna perpendikulyar keçiririk və $d = f(y)$ istək əyrisi ilə kəsişənə qədər davam etdiririk. D nöqtəsindən *d* oxuna perpendikulyar çəkməklə ox üzərində istək göstəricisinin qiymətini tapırıq ($d = 0{,}28$).

***Misal 2.*** Sürtünmə müqavimətinin 2150 dövr qiyməti üçün istək göstəricisini təyin etməli. Göstəricilərin qiymət meyarları məlumdur (yuxarıdakı cədvələ baxmalı) və həmçinin *y* və *x* arasında qeyri-xətti asılılıq mövcuddur. Buna görə də *x* oxu üzərində 1400-2200 dövrə uyğun intervalda sürtünmə möhkəmliyinin qiymətlərini qeyd edirik. *y* və *x* arasında asılılıq qeyri-xətti olduğuna görə $y = f(x)$ əyrisini üç nöqtə üzrə qurmaq vacibdir. Cədvəl üzrə $y: y_1 = 1{,}5;\ y_2 = 0{,}67;\ y_3 = -2{,}0$ kəmiyyətlərini "əla", "yaxşı", "kafi" dərəcələrinə uyğun olaraq seçirik. Bu dərəcələr və *y*-in qiymətləri aşağıdakı qiymətlərə uyğundur: $x: x_1 = 2200;$ $x_2 = 1900;\ x_3 = 1500.$ Üç nöqtənin koordinatları üzrə EFG sınıq xəttini alırıq. Bu xəttin $x = 2150$-yə uyğun nöqtəsində *y* oxuna perpendikulyar keçiririk və istək əyrisi ilə kəsişənə qədər davam etdiririk. Sonra $D_1$ nöqtəsindən *d* oxuna perpendikulyar keçirərək istək göstəricisini təyin edirik: $d = 0{,}76.$

Ümumiləşdirilmiş istək göstəricisi (21) və (22) düsturları ilə hesablanır. Kompleks qiymətləndirmənin dəqiqliyi xassə göstəricilərinin samballıq əmsalını təyin edən zaman artır. Ümumiləşdirilmiş istək göstəricisinin hesablanmasına aid misala baxaq.

***Misal 3.*** Aşağıdakı 3 əsas keyfiyyət göstəricisi ölçülən iki müxtəlif parça nümunəsinin keyfiyyətinin müqayisə edilməsi tələb olunur.

| №-si | Göstəricinin adı | Samballıq əmsalı | *x* göstəricisinin qiyməti | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1-ci parça | 2-ci parça |
| 1. | Gərilməyə qarşı möhkəmliyi, daN-la | 0,5 | 8 | 9 |
| 2. | Sürtünməyə müqavimət, dövrlə | 0,3 | 2150 | 2000 |
| 3. | Boyağın davamlılığı, balla | 0,2 | əla (5) | əla (5) |

Nomoqram üzrə (şəkil 9) parçalar üçün istək göstəricisini təyin edirik. Birinci parça üçün $d_1$, $d_2$ və $d_3$ uyğun olaraq 0,28; 0,76; 0,80; 2-ci parça üçün isə 0,60; 0,60; 0,80 olacaqdır.

(21) düsturu üzrə istək göstəricisini (D) hesablayırıq. Birinci parça üçün: $D_1 = 0{,}28 \cdot 0{,}5 + 0{,}76 \cdot 0{,}3 + 0{,}80 \cdot 0{,}2 = 0{,}53$; ikinci parça üçün: $D_2 = 0{,}60 \cdot 0{,}5 + 0{,}60 \cdot 0{,}3 + 0{,}80 \cdot 0{,}2 = 0{,}64$. beləliklə, ikinci parçanın keyfiyyəti daha yüksəkdir.

İstək göstəricilərini hesablamadan, təkcə qiymətləndirmə meyarın əsasında müqayisə olunan parçaların haqqında birmənalı fikir söyləmək olmazdı. Doğrudan da, hər üç göstərici üzrə parçalar eyni dərəcələrə aiddir: 1-ci dərəcə üzrə "kafi", ikinci dərəcə üzrə "yaxşı", üçüncü dərəcə üzrə "əla".

İstək göstəricisinin dəqiqliyini 5-7 keyfiyyət dərəcəsi ayırmaq hesabına artırmaq olar (yuxarıda müxtəlif misallardakı 4 dərəcə əvəzinə).

**Tapşırıq.** Aşağıdakı göstəricilərinə görə iki parça üçün istək göstəricisini təyin etməli:

| Göstəricilərin adı | 1-ci parça | 2-ci parça |
|---|---|---|
| Gərilmə möhkəmliyi, daN-la | 9,5 | 10,0 |
| Sürtünmə müqaviməti, dövrlə | 1910 | 1600 |
| Boyağın davamlılığı, balla | 4 | 4 |

Samballılıq əmsalı 3-cü misaldakı kimi qəbul edin.

İstək göstəricisinin qiyməti müəyyən dərəcədə şərti xarakter daşıyır, çünki o, keyfiyyətin müxtəlif kateqoriyaları üçün *y*-in seçilməsindən və onlara uyğun gələn *x* keyfiyyət göstəricilərinin təbii normalarının qiymətlərindən asılıdır. Bununla yanaşı, istək göstəricilərinin üstünlüyü ondadır ki, onlar *y* göstəricisinin istənilən qiymətində dəyişir ((23) düsturu ilə hesablandıqda, həmişə $0 \le d \le 1$ hüdudunda dəyişir ki, bu da ümumiləşdirilmiş istək göstəricisinin hesablanmasını asanlaşdırır).

# II FƏSİL

# PLASTİK KÜTLƏLƏR VƏ ONLARDAN OLAN MALLAR. MƏİŞƏT KİMYƏVİ MALLAR.

Qeyri-ərzaq malları əmtəəşünaslığının laboratoriya təcrübə məşğələləri plastik kütlələr və onlardan olan məmulatların nümunələrinin sınağı ilə başlanır. Bunun üçün əvvəlcə plastik kütlələrin təbiəti ilə tanışlıq və onların kimyəvi dayanıqlığı, sonra isə nümunələrin fiziki-mexaniki xassələri barədə məşğələ aparılır və hazır məmulatların keyfiyyəti qiymətləndirilir. Plastik kütlələrin təbiəti ilə tanış olarkən nümunələrin xarici görünüşünə, onların isidilməsi və yandırılmasına, həmçinin kimyəvi təhlilin xarakterinə görə aparılır. Plastik kütlənin kimyəvi dayanıqlığını öyrənərkən onların suya, üzvü həlledicilərə piylərə, yağlara, turşu-qələvilərə, məişət kimyəvi mühitə olan münasibəti təhlil edilir.

Plastik kütlənin fiziki-mexaniki xassəsini öyrənərkən onların sıxlığı, möhkəmliyi, istiyə davamlılığı, genişlənməyə, sıxılmağa, əyilməyə, həmçinin zərbəyə davamlılığı təyin edilir.

Plastik kütlədən olan məmulatların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində onların xarici görünüşü, quruluşu, nöqsanları, həmçinin gigiyenik, fiziki-mexaniki sınaqların nəticələri yoxlanılır.

Plastik kütlələr üzrə laboratoriya-təcrübə məşğələləri məişət təyinatlı plastik kütlə məmulatlarının çeşidinin öyrənilməsilə başa çatır.

## PLASTİK KÜTLƏNİN TƏBİƏTİ İLƏ TANIŞLIQ

Aşağıda göstərilən ən çox yayılmış sadə üsullarla plastik kütlənin təbiəti ilə tanışlıq onların bir sıra xarici nişanələrinin, kimyəvi reaksiyalarla dəqiq növünün təyin edilməsinə, kimyəvi təbiətinin, həmçinin onun xassələrinin öyrənilməsinə, istifadə imkanlarının aşkar edilməsinə imkan verir.

Plastik kütlədən olan bu və ya digər məmulatların təbiəti ilə tanışlığın nəticəsi müxtəlif üsullarla əldə edilən məmulatların müxtəlif nişanələrinin kompleks qiymətləndirilməsinə əsaslanmalıdır. Plastik kütlənin təbiəti haqqında ilkin anlayış onların xarici görünüşünə baxmaqla təyin olunur. Bir çox plastik kütlələr üçün müəyyən olunmuş rəng, şəffaflıq, elastiklik, yumşaqlıq, səthin parlaqlığı, zərbə zamanı səsi və s. xarakterikdir. Plastik kütlələrin daha dəqiq kimyəvi təbiətini, onların isidilməsi və yanması, həmçinin müxtəlif spesifik kimyəvi reaksiyasının köməyi ilə əridicilərdə əriməsi vasitəsilə təyin etmək olar.

Bəzi məmulatları plastik kütlənin kəsiyinə baxmaqla almaq olar ki, bu da onların tərkibindəki doldurucuların olması ilə müəyyən edilir. Doldurucusuz plastik kütlə (polistirol, viniplast, üzvi şüşə və s.) də sınaq şüşəyə bənzər (girintili-çıxıntılı – раковистый), dolduruculu isə sınaq dənəvəri (preslənmiş fenoplast və aminoplastlar) formada olur.

**Məmulatın xarici əlamətlərinə görə plastik kütlələrin təbiətinin öyrənilməsi**. Məişət təyinatlı malların istehsalında işlənən plastik kütlələrin əksəriyyəti müəyyən xarici əlamətlərinə görə xarakterizə edilir (şəffaflığına, rənginə, səthinin xüsusiyyətinə və s.) ki, bununla da plastik kütlələrin görünüşü və təbiətini izah etmək olar. Geniş yayılmış plastik kütlələrdən hazırlanmış məmulatların əsas xarici fərqləndirici xüsusiyyətləri cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4

**Plastik kütlələr və onlardan olan məmulatların fərqləndirici əlamətləri**

| Plastik kütlələrin növü | Rəngi | Şəffaflığı | Səthinin vəziyyəti | Nümunənin kəsiyinin görünüşü | Fiziki vəziyyəti | Əsas emal üsulları | Əlavə əlamətləri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **Polikondensləşmə üsulu ilə alınan plastik kütlələr** | | | | | | | |
| Aminoplast | Əsasən açıq rəngdə | Nazik təbəqə halında qeyri-şəffaf, yarışəffaf | Hamar parlaq | Zəif dənəvər | Bərk, cod | Presləmə | Zəif zərbə nəticəsində kar səs verir |
| Fenoplast | Əsasən qara, qəhvəyi, tünd qırmızı | Qeyri-şəffaf | Hamar, parlaq | Dənəvər | Bərk cod | Presləmə | Zəif zərbə nəticəsində kar səs verir |
| Poliamidlər (kapron) | Adətən boyanmayan (tutqun sarı) | Şəffaf, qeyri-şəffaf | Az nahamar, ikinci emaldan sonra hamar | Pis sınır, nahamar | Yarımcod bərkliyi azdır | Təzyiq altında tökmə | Xırdavat və ərzaqla təmasda olmayan |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Penopoliuretan (porolon) | Ağ, sarımtıl (bəzən boyanmış) | Qeyri-şəffaf | Məsaməli | Sınmır, məsaməli (deşikli) | Yumşaq elastik | Məmulatın hissələri plastikdən kəsilir, hissələr tikməklə, yapışdırmaqla birləşdirilir | Yüksək dərəcədədir. Deformasiyadan sonra tez öz formasını alır |
| Polikarbonat | Əsasən tünd rənglə boyanmış olur | Şəffaf | Hamar, parlaq | Şüşəyə oxşar | Bərk | Təzyiq altında tökmə | |
| **Polimerləşmə üsulu ilə alınan plastik kütlələr** | | | | | | | |
| Polietilen | Rəngsiz, ağ, müxtəlif rənglərin qarışıq tonları | Yarımşəffaf təbəqədə şəffaf | Orta hamarlıq | Sınmır | Aşağı təzyiqli polietilenin orta bərkliyi, yüksək təzyiqli polietilen plastik | Təzyiq altında tökmə, üfürmə ilə ekstruzion | Əl ilə yoxladıqda səthi parafinə oxşar olur |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Polipropilen | Müxtəlif rənglərdə | Qeyri-şəffaf | Hamar, parlaq | Şüşəyə oxşar, eynicinsli | Bərk nazik qatlarda az elastikdir | Təzyiq altında tökmə | Aşağı təzyiqli polietilenə oxşayır, lakin daha bərkdir. Səthi daha hamar və parlaqdır. |
| Polimetil | Aydın açıq rənglər, rəngsiz | Şəffaf (şüşəyə oxşar qeyri-şəffaf), ən çox ağ | Çox hamar, parlaq | Şüşəyə oxşar, həmcins | Bərk | Ştamplama | Zərbəyə qarşı kar səs verir. Adi məmulat qalın divarlıdır. 5 mm və çox. |
| Polivinilxlorid: vinilplast | Müxtəlif rənglərdə | Qeyri-şəffaf, yarışəffaf, şəffaf | Hamar | Şüşəyə oxşar, nahamar | Bərk, qeyri-elastik | Təzyiq altında tökmə, ştamplama | |
| Polostirol və stirolun sopolimerləri | Aydın açıq rənglər, rəngsiz | Şəffaf (şüşəyə oxşar yarımşəffaf və qeyri-şəffaf) | Güzgü parlaqlığı olan çox hamarlığa malikdir. Zərbəyə davamlı polistirol az parlaqdır | Şüşəyə oxşar, həmcins | Bərk, cod, yarıbərk (bir sıra sopolimerdə) | Təzyiq altında tökmə, vakuum və pnevmatik formaya salma | Zərbəyə qarşı metal səsi verir |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plastikat | Müxtəlif rənglərdə | Qeyri-şəffaf, yarımşəffaf, şəffaf | Hamar, ölçü ilə toxunduqda azca yağlı olduğu hiss olunur | Sınmır | Yumşaq, elastikdir | Kalandr, məmulatın hissələri yüksək tezlikli qaynaq ilə birləşdirilir | Məmulat əsasən plyonka halında buraxılır |
| **Təbii polimerlərdən olan plastik kütlələr** | | | | | | | |
| Nitrosellüloza-etrol | Cürbəcür rənglərdə | Qeyri-şəffaf, doldurulmuş | Hamar, parlaq | Şüşəyə oxşar | Bərk, lakin elastikdir | Təzyiq altında tökmə | Avtomaşının hissələri, eynəyin çərçivəsi üçün tətbiq edilir |
| Sellülod | Cürbəcür rənglərdə, bundan başqa "buynuza oxşar", "sədəfə oxşar" rənglərdə də olur | Ən çox qeyri-şəffaf | Hamar, parlaq | Şüşəyə oxşar | Bərk, lakin elastikdir | Ştamplama, üfürmə | Əsasən oyuncaq, xırdavat məmulatı buraxılır |

4 saylı cədvəlin materialını öyrənərkən, qeyd etmək lazımdır ki, plastik kütlədən hazırlanan məmulatların ayrı-ayrı əlamətləri universal xüsusiyyətlərə malik deyildir. Belə ki, misal üçün, səs xassəsinə görə polistiroldan olan məmulatı üzvi şüşədən olan məmulatdan asanlıqla ayırmaq olar, aminoplast və polistiroldan olan məmulatları isə eyni rəngdə və eyni şəffaflıqda olduğu üçün səsinə görə fərqləndirmək olmaz. Belə halda başqalarında olduğu kimi, bunları da müəyyən hazırlanma üsulundan asılı olaraq xarici əlamətlərindən istifadə edilir. Polistiroldan – məmulatı yüksək təzyiq altında tökmə üsulu ilə hazırlayırlar ki, nəticədə də onun üst təbəqəsi güzgü parlaqlığı ilə xarakterizə olunur. İsti pres üsulu ilə aminoplastdan hazırlanan məmulatların başqa plastik kütlədən hazırlanan məmulatlar kimi səthi parlaqsız olur (əsasən böyük tutumlu məmulatlar). Yüksək təzyiq altında tökmə üsulu ilə hazırlanan məmulatların tərs üzündə qəlibin izi qalır ki, bunu da yaxşıca təmizlədikdə müəyyən qədər aradan qaldırmaq olar.

Polietilendən olan tutumlu məmulatlar (oyuncaqlar) ekstruzion üfürmə üsulu ilə alınır. Onlar üçün sökülən formaların izləri, divarının qeyri-bərabər qalınlığa malik olması xarakterikdir.

Polimetilmetakrilatdan, sellüloiddən ştamplama üsulu ilə alınan məmulatlar presləmə üsulu ilə alınan məmulatlardan sadə formalı, divarının və dibinin bərabər qalınlığa malik olması ilə fərqlənir.

**Tapşırıq.** 8-10 məmulat nümunələrini xarici əlamətlərinə görə tədqiq etməli. Nəticəni aşağıdakı qaydada yazmalı:

| Məmulatın adı və təyinatı | Xarici əlamətlərinin xarakteri (rəng, şəffaflıq və s.) | İstehsal üsulu və onun xarakterik əlamətləri | Tədqiq olunan plastik kütlənin adı |
|---|---|---|---|
| | | | |

## Yandırma və qızdırma üsulları ilə plastik kütlənin təbiətinin öyrənilməsi

Yandırma və qızdırma zamanı təcrübələr ayrı-ayrılıqda və ya birlikdə aparıla bilər. Qızdırma üçün təcrübələr əsas etibarilə tez əriyən və yaxşı yanan plastik kütlə növləri üçün aparılır. Bu məqsədlə plastik kütlə nümunələri qaynar suya salınır və bu zaman onda olan dəyişikliklər müşahidə edilir. Başqa hallarda tədqiq ediləcək nümunə tutacaqla tutularaq alovun üzərində saxlanılır və onların bu zaman dəyişildikləri müşahidə edilir. Sonra isə həmin nümunələr yandırılaraq plastik kütlə növünün təbiəti müəyyən edilir.

Qızdırma ilə aparılan təcrübə nəticəsində plastik kütlə növünün qrupu, yəni onun termoplast və yaxud da reaktoplast olması müəyyən edilir. Qızdırma zamanı yumşalmayan reaktoplastlar, əsasən fenoplast və aminoplastlar qrupuna daxil edilir, həmçinin məişət təyinatlı məmulatların içərisində olduqca nadir hallarda rast gələn poliefir və poliepoksidlərə aiddir.

Plastik kütlə nümunəsi tez yanmırsa, o zaman onun isidilərək dəyişilməsinə, yumşalıb-yumşalmamasına fikir verilir. Plastik kütlə məmulatlarının növünə görə yanma zamanı bir-birindən fərqli xüsusiyyətləri cədvəl 5-də verilmişdir.

Bundan başqa, lakmus kağızının köməyilə reaksiya mühitini yoxlayırlar. Aminoplast, poliamid, poliuretanın quru distillə məhlulu qələvi mühitlə reaksiya, tərkibində xlor olan polimerlər (polivinilxlorid perxlorvinil və s.), polimetilmetakrilat və efir sellüloza plastikləri isə turş mühitli reaksiyaya malikdirlər. Bir çox plastiklər isidilmə zamanı (polostirol, polimetilmetakrilat onların depolimerləşməsi gedir ki, bu zaman kondensləşən monimerlərin buxarı sınaq şüşəciyinin soyuq divarında damcı şəklində yığılır, bunu da qaynama temperaturu və xüsusi iyə görə daha aydın bilmək olar.

Cədvəl 5

| Plastik kütələrin növü | Qızdırmaya münasibəti | Yanma xarakteri | Alovun rəngi | Yanan məhsulun iyi |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Polikondensləşmə üsulu ilə alınan plastik kütlələr** | | | | |
| Fenoplastlar | Yumşalmır | Yalnız alov üzərində yanır, kömürləşir | Sarı | Fenol |
| Aminoplastlar | Yumşalmır | Çətinliklə yanır, kənarı ağ örtüklə kömürləşir | Sarımtıl | Ammonyak və formaldehid |
| Poliamidlər | Yumşalır (əriyir), asanlıqla sap halında uzanır | Yanır, sürətlə əriyir və damçı halında tökülür | Göyümtül, kənarı sarımtıl | Yanmış tərəvəz |
| Penopoliuretan (porolon) | Yumşalır (əriyir) | Yaxşı yanır | Əsası mavi | Badam |
| Polikarbonatlar | Yumşalır, sap halında uzanır | Çətinliklə yanır, his ayrılır, alovdan uzaqlaşdırdıqda sönür | Açıq | Xoşagəlməyən spesifik |
| **Polimerləşmə üsulu ilə alınan plastik kütlələr** | | | | |
| Polietilen | Yumşalır | Hissiz zəif alovla yanaraq əriyir | Göyümtül | Qaynar şam parafini |
| Polipropilen | --- | --- | --- | Yanmış rezin yaxud yanan surquc |
| Polivinilxlorid (viniplast və plastikat) | Yumşalır | Dərhal yanmır, alovdan uzaqlaşdırdıqda sönür | Əsası yaşılımtıl | Kəskin duzu turşusu |
| | | Plastikat hisli alovla daha davamlı yanır | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Polimetilmetakrilat (üzvi şüşə) | Yumşalır | Zəif, hisli alov çırtıldamaqla və qığılcımla yavaş yanır | Əsası mavi | Kəskin, çiçəkləyən ətirşah yaxud meyvə essensinin iyi |
| Polistirol və stirolun sopolimerləri | Yumşalır, asanlıqla sap halında uzanır | Güclü alovla yanır, alovu açıq rəngli və çox hisli olur, monomer (stirol) ayrılır | Sarı | Şirintəhər çiçəkləyən sünbül çiçəyinin stirol monomerinin spesifik iyi |
| **Təbii polimerlərdən olan plastik kütlələr** | | | | |
| Asetilsellüloza etrolu | Yumşalır | Pis yanır, qığılcımlı olur, alovdan uzaqlaşdırıldıqda sönür | Sarı, kənarı yaşılımtıl olur | Sirkə turşusu və yanmış kağız |
| Sellüloid | Yumşalır (isti suda) | Ağ buxar ayrılaraq asanlıqla alovlanır, çox sürətlə yanır | Sarı, açıq | Kamfara |

## Polimerlərin termiki parçalanması və əriməsi, məhsullarının keyfiyyətcə təhlili

**Xlor ionunun aşkar edilməsi.** Lakmus kağızının köməkliyi ilə təhlil üçün götürülmüş nümunənin quru distillə məhsulunun turş reaksiya verməsini təyin etdikdən sonra onun üzərinə bir neçə damcı 10%-li azot turşusunun gümüşlü məhlulunu əlavə edirlər. Xlor ionunun iştirakı ilə xlorlu gümüşün ağ çöküntüsü əmələ gəlir.

Turş reaksiya və xlor ionunun olması plastik kütlələrin termiki parçalanması məhsulunda xlorlu hidrogenin olduğunu sübut edir. Xlorlu hidrogenin ayrılması ilə polivinilxlorid və başqa xlortutumlu polimerlər parçalanır.

**Fenolun aşkar edilməsi.** Fenolaldehidli plastiklərin məhsulunda fenol tapılır.

*Üsul 1.* Təhlil üçün götürülmüş nümunənin quru distillə məhsulunun sulu məhlulunda fenolun olması – bromlu su əlavə edərkən tribromfenol çöküntüsü əmələ gəlməsi və xlorlu dəmir məhlulu əlavə edərkən bənövşəyi rəngə boyanması ilə aydınlaşdırılır (təyin edilir).

*Üsul 2.* Müşahidə edilən nümunə (1 qrama qədər) 1 qram ftal anhidridi, 3 damcı qatı sulfat turşusu ilə birlikdə çini tigeldə ərinti alınana qədər və çəhrayı rəngə çalana qədər qızdırılır, ərinti soyudulduqdan sonra su ilə əridilir və 10%-li Na (və ya Ka) qələvisinin sulu məhlulu ərinti üzərinə əlavə edilir. Əgər bu zaman tərkibdə fenol varsa, fenolftalinə məxsus qarağatı – qırmızı rəng alınır. Eyni zamanda qatran şəkilli tünd, öz rəngini dəyişən məhsul alınır, sonra isə rənginin saxlanılması yoxlanılır.

**Sidik cövhərinin (moçevinlərin) aşkar edilməsi.** Aminoplastların parçalanması reaksiyası, sidik cövhərini aşkar edir (moçevinoformaldehid qatranı əsasında plastik kütlə). Təhlil üçün götürülmüş nümunə (əriyənə qədər) əvvəlcədən qatı natrium məhlulunda qızdırılarkən hidroliz olunur. Alınmış hidrolizatla sidik cövhərinə qarşı reaksiya aparılır.

*Üsul 1.* Sınaq şüşəciyində olan hidrolizat məhlulunun üzərinə qatı duz turşusu ilə qızdırmaqla qarışmış natrium nitrat məhlulu əlavə edilir. Bu zaman azot və karbon qazının ayrılması ilə sidik cövhəri rabitələrinin qırılması baş verir ki, bu da həmin maddələr üçün xarakterik keyfiyyət reaksiyası sayılır.

*Üsul 2.* Su qatılmış və süzgəcdən (filtrdən) keçmiş hidrolizatın üzərinə 1-2 damcı mis sulfatın qarışıq məhlulunu əlavə edirlər. Sidik cövhərinin iştirakı ilə məhlul bənövşəyi-qırmızı rəng alır (biuret reaksiyası).

Zülallı maddələrin parçalanma məhsulu da həmçinin müsbət biuret reaksiyası verir.

**Kaprolaktamanın aşkar edilməsi.** Kaprolaktamın iştirakını kaprondan olan məmulatlarda müşahidə etdikdə, kalium tetrayodvistmutitlə birlikdə fəaliyyətdə olduqda, heksoqonal sistemli

kristallik şəkildə qırmızı və tünd-qırmızı çöküntü alınır. Zəhərli (toksiki) kaprolaktamın iştirakı ilə tətbiq edilən kapron məmulatlarının ərzaq məhsulları üçün istifadə edilməsinə maneçilik törədir.

**Ftal anhidridi və ftalatların aşkar edilməsi**. Ftal anhidridi üçün reaksiyanı ftal anhidridi, həmçinin plastifikator kimi tətbiq edilən ftalturşusu efirləri əsasında alınan plastik kütlələr verir. Plastik kütlə (1 q-a qədər) çəkilərək sınaq şüşəciyinə tökülür. Onun üzərinə 2 q-a qədər xalis fenol və 1 ml qatılaşdırılmış kükürd turşusu əlavə edilir və qaz alovunda qəhvəyi ərinti alıncaya qədər qızdırılır. Ərinti soyuduqdan sonra suda həll edilir və zəif qələvi reaksiyası alınana qədər onun üzərinə natrium qələvisi əlavə edilir. Məhlulun tərkibində fenolftaleinin əmələ gəlməsi, həmçinin ftalatların olması onun qarağatı-qırmızı rəngə boyanması ilə müşahidə edilir.

**Stirolun aşkar edilməsi.** Müşahidə edilən nümunə quru sınaq şüşəciyində distillə edilir, qovulur, sonra isə qaynama temperaturu (146°C), sınma əmsalı, həmçinin spesifik qoxu gələnə qədər qızdırılır (identifikasiya edilir), eyniləşdirilir.

**Metilmetakrilatın aşkar edilməsi.** Qovrulmuş quru distillə nəticəsində alınmış nümunə (100,3°C) qaynama temperaturu, sınma əmsalı və xüsusi qoxu alınana qədər metilmetakrilatla eyniləşdirilir.

**Asetat və sirkə turşusunun aşkar edilməsi.** Sirkə turşusu üçün reaksiyanı vinilasetat və asetilsellüloza plastiklərinin polimeri və sopolimerləri verir. Nümunələrin termiki qovulması zamanı xüsusi qoxusuna görə müşahidə edilən sirkə turşusu əmələ gəlir. Bunun üzərinə etil efiri və 2 damcı qatı kükürd turşusu əlavə etdikdə sirkəetil efirinin xarakterik qoxusu özünü biruzə verir.

**Nitrobirləşmələrin aşkar edilməsi.** Nitrobirləşmələr üçün reaksiyanı nitrosellüloza əsasında alınan plastik kütlələr verir. Difinilaminin bir neçə dənəsi 90%-li 0,5 ml qatı kükürd turşusunda çini tigeldə həll edilib, alınmış məhlulun üzərinə bir neçə parça plastik kütlə (polimer) əlavə edilir. İntensiv göy rəngin alınması tərkibində nitratsellülozanın olmasını göstərir.

Plastik kütlələrin təbiətinin öyrənilməsi üsullarından istifadə edərək nəzarət tapşırıqlarını yerinə yetirirlər. Bu məqsədlə müəllimdən müxtəlif plastik kütlələrdən 8-10 nümunə (parça) alıb xarici nişanələrdən başlayaraq, yuxarıda göstərilən üsulların köməkliyi ilə təhlil edirlər. Sonra isə qızdırma, yandırma və quru qovma üsullarını aparırlar. Nəticədə alınmış plastik kütlə nümunələrinin kimyəvi təbiətini (və növünü) təyin edirlər. Alınmış nəticəni aşağıdakı nümunəvi formada qeyd edirlər:

| Plastik kütlə şəffaflığı | Rəngi | Termoplast və ya reaktoplast (qızdırmaya əsasən) | Yanma qabiliyyəti və alovun rəngi | Səthin xarak. (tökmə, pres.) | Yanma məhsullarının iyi | Quru distillə məhsul reaksiy. | Təhlil olunan plastik kütlə növü |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

## PLASTİK KÜTLƏLƏRİN KİMYƏVİ DAYANIQLIĞININ TƏHLİLİ

Plastik kütlələri təcavüzkar (aqressiv) mühit içərisində standart göstəricilərinə əsasən təyin edilmiş vaxt içərisində saxlamaqla onların müxtəlif reaktivlərə qarşı davamlılığını təyin etmək olar. Təcrübənin şərti plastik kütlə nümunələrinin istismar xüsusiyyətləri və təyinatı ilə əlaqədar olaraq seçilir.

Bunun üçün, əvvəlcə tədqiq ediləcək nümunənin çəkisi, xətti ölçüləri, mexaniki və dielektrik xassələri təcavüz mühitə salınmazdan qabaq və sonra yoxlanılıb tutuşdurulur.

Plastik kütlənin kimyəvi dayanıqlığını təyin edən zaman presləmə və ya təzyiq üsulu ilə hazırlanan plastik kütlədən diametri 50±1 mm və qalınlığı 3±0,2 mm olmaqla nümunələr hazırlanır. Vərəqə, təbəqəli və nazik pərdə (plyonka) halında olan materiallardan da nümunələri həmin diametrdə (50 mm) kəsirlər.

Standart göstəricilərinə görə plastik kütlə nümunələri təcavüz mühit içərisində 20±2°C temperaturda 42 sutka və ya 1000 saat saxlanmalıdır.

Plastik kütlənin təcavüz mühitdə qaldıqdan sonra keyfiyyət nişanələri ilə yanaşı, kəmiyyət göstəriciləri də yoxlanır. Nəticənin alınması üçün uzun müddət lazım olduğuna görə əmtəəşünaslar bu tədqiqatı xüsusi hallarda aparırlar. Lakin bu nəticədən istifadə etmək qaydalarını bilmək lazımdır və bununla da öyrənilən plastik kütlələrin standart göstəricilərinə əsasən kimyəvi dayanıqlı, zəif dayanıqlı və ya dayanıqsız olduğunu aydınlaşdırırlar.

Standart göstəricilərinə görə təcavüz mühitdə qaldıqdan sonra o, çəkisini itirirsə, kimyəvi reaktivlərə qarşı zəif davamlı sayılır. Plastik kütlə çəkisinin itməsi kimyəvi reaktivin təsirindən onun tərkib elementlərinin parçalanması plastifikatorun yuyulması və ya udulması hesabına başa çata bilər.

Kimyəvi reagentlərə qarşı davamlılığına görə onlar yaxşı, kafi və pis qiymətlərlə şərti olaraq qiymətlənirlər.

Yaxşı qiymət termoplastlardan o plastik kütləyə verilir ki, onlar öz mexaniki möhkəmliyini 10% azaltmış olsun və reaktoplast isə mexaniki möhkəmliyini 15% azaltdıqda yaxşı qiymətləndirilir.

Bir sıra plastik kütlələrə üzvi əridicilərin, bəzi turşuların və qələvilərin təsirinə davamlılığının təxmini nəticələri cədvəl 6-da verilmişdir.

Cədvəl 6

| Plastik kütlələr | Plastik kütlənin kimyəvi davamlılığının qiymətləndirilməsi | Nümunənin çəkisinin dəyişilməsi (42 sutkadan sonra) %-lə | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Çəkinin artması | Çəkinin azalması | |
| | | | Məmulatın tərkibində plastifikator olmadıqda | Məmulatın tərkibində plastifikator olduqda |
| Termoplastlar | Davamlı<br>Az davamlı<br>Davamsız | 5-ə qədər<br>5,1-15<br>15-dən çox | 3-ə qədər<br>3,1-10<br>10-dan çox | 5-ə qədər<br>5,1-10<br>10-dan çox |
| Reaktoplastlar | Davamlı<br>Az davamlı<br>Davamsız | 5-ə qədər<br>5,1-dən 8-ə<br>8-dən çox | 5-ə qədər<br>5,1-dən 8-ə<br>8-dən çox | ---<br>---<br>--- |

Bundan əlavə, aşağıda plastik kütlələrin suya, üzvi məhlullara, turşulara, qələvilərə və başqa kimyəvi reagentlərə qarşı davamlılığının sadə üsulları qeyd edilmişdir (cədvəl 7).

**Plastik kütlənin suya qarşı davamlılığının təyini.** Sınaq üçün götürülən nümunənin uzunluğu 120±2 mm, eni 15±0,5 mm, qalınlığı 10±0,5 mm olmalıdır. Nümunə eni və qalınlığı üzrə 0,01 mm, uzunluğu üzrə 0,5 mm dəqiqliklə ölçülür. Sonra nümunəni 0,001 q dəqiqliklə çəkərək 20±2°C temperaturlu distillə edilmiş suya salırlar. 24 saatdan sonra nümunə sudan çıxarılaraq silinib qurudulur və dərhal yenə 0,001 q dəqiqliklə çəkilir.

Suudma aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$B = \frac{P - P_0}{F}$$

Burada, B – suudma, q/dm$^2$ ilə;

$P_0$ – nümunənin suya salınmazdan əvvəlki çəkisi, q-la;

P – nümunənin 24 saat suda qaldıqdan sonrakı çəkisi, q-la;

F – nümunənin səthidir, dm$^2$-la.

Ən azı üç nümunə sınaqdan çıxarılaraq suudmanın orta qiyməti təyin edilməlidir.

Ağac plastiklərinin suudmasını isə aşağıdakı qaydada təyin edirlər.

15×15×15 mm ölçülü nümunə (±0,5 mm fərqə yol verilir) 0,01 q dəqiqliklə çəkilərək otaq temperaturlu suya salınır. 24 saatdan sonra nümunə çıxarılaraq təmiz silinir və yenidən çəkilir. Aşağıdakı düstur suudmanı 0,1% dəqiqliklə təyin etməyə imkan verir:

$$\Delta W = \frac{q_1 - q}{q} x100$$

Cədvəl 7

**Kimyəvi təsiredici maddələr və həlledicilər (əridicilər)**

| Plastik kütlələr | Aseton | Etil | Benzin | Benzol | Siklohek-sanon | 4xlorlu karbon | Xloro-form | Dixlore-tan | Sulfat turşusu | | Duz turşusu | | Sirkə turşusu | | Qatı natrium qələvisi | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fenolplast (bərkidikdən sonra) | h/etmir | h/etmir | h/etmir | h/etmir | h/etmir | h/etmir | h/etmir | h/etmir | d | d | d | d | d | d | d | dd |
| Aminoplastlar (bərkidikdən sonra) | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | h/etmir | h/etmir | h/etmir | d | dd | d | dd | d | dd | d | dd |
| Polietilen | "----" | "----" | "----" | 80°-də h/edir | "----" | 80°-də h/etmir | 80°-də h/etmir | "----" | d | d | d | d | d | d | d | d |
| Polipropilen | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | d | d | d | d | d | d | d | d |
| Polivinilxlorid | "----" | "----" | "----" | Şişir | h/edir | h/edir | h/edir | h/edir | d | d | d | d | d | d | d | d |
| Polimetilmetakrilat | h/edir | h/edir | h/etmir | h/edir | "----" | h/etmir | "----" | "----" | d | dd | d | dd | d | dd | d | dd |
| Polistirol | Şişir | h/etmir | Şişir | "----" | h/etmir | h/edir | h/edir | "----" | d | d | d | d | d | d | d | d |
| Poliamidlər | h/etmir | h/etmir | h/etmir | h/etmir | "----" | | | | d | dd | d | dd | d | dd | d | d |
| Poliuretanlar | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | | | | d | dd | d | d | d | dd | d | d |
| Ftoroplast-4 | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | | | | d | d | d | d | d | d | d | d |
| Polikarbonatlar | Şişir | Şişir | h/etmir | h/edir | h/etmir | h/edir | h/edir | h/edir | d | dd | d | dd | d | dd | d | dd |
| Polietilentereftalat (lavsan) | h/etmir | h/etmir | "----" | h/etmir | "----" | h/etmir | h/etmir | h/etmir | d | dd | d | dd | d | dd | d | dd |
| Poliformaldehid | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | "----" | d | dd | d | dd | d | dd | d | dd |
| Sellüloid | h/edir | Şişir | "----" | "----" | h/edir | "----" | "----" | "----" | d | dd | d | dd | d | dd | d | dd |
| Etrol asetilsellülozlu | "----" | "----" | "----" | "----" | h/etmir | h/edir | h/edir | h/edir | d | dd | d | dd | d | dd | d | dd |

***Qeyd:*** 1. Həllolunmanın adi temperaturda, bəzi hallarda isə 80°C-də təyin edirlər.

2. Turşuların təsiri şərti işarələrlə göstərilir: d – davamlıdır; dd – davamlı deyil.

Burada, ΔW – suudma, %-lə;

q – nümunənin suya salınmazdan qabaqkı çəkisi, q-la;

$q_1$ – nümunənin suda 24 saat qaldıqdan sonrakı çəkisi, q-la.

Sınaq yükü 1% dəqiqliklə ölçməyə imkan verən hər hansı maşında aparıla bilər. Əyintini ölçmək üçün maşının tərtibatı olmalıdır. Nümunəyə yük 10 mm radiusla dəyirmilənmiş ucluq vasitəsilə verilir. Sınaqdan qabaq nümunənin eni və qalınlığı 1% dəqiqliklə üç yerdən ölçülür. En kəsik hesablanarkən orta hesab qiymət götürülür.

Sınaq zamanı yük sıfırdan başlayaraq dəqiqədə 100-150 kq/$sm^2$ sürətlə artırılır.

Sabit əyilmədə möhkəmlik həddi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$C_{əy} = \frac{3PL}{2bH}$$

Burada, P – nümunənin – dağıdan qüvvə, kq-la;

L – dayaqlar arasındakı məsafə, sm-lə;

b – nümunənin eni, sm-lə;

H – nümunənin qalınlığı, sm-lə.

Taxta-təbəqəli plastiklərin sabit (statik) əyilmədə möhkəmlik həddi standarta əsasən təyin edilir. Nümunə 225×15×15 mm ölçüdə hazırlanır. Maşın dayaqları və ucluq 15 mm radiusla dəyirmilənməlidir. Nümunə maşında elə qoyulur ki, yük təbəqələrə paralel istiqamətdə yönəlsin.

**Zərbə özlülüyünün təyini**. Xüsusi zərbə özlülüyü materialın dinamik yüklərə dözümlülüyünü müəyyən edir. Bu parametr standarta əsasən təyin edilir. Sınaq üçün nümunələrin ölçüsü sabit əyilməyə sınaq zamanı olduğu kimidir.

Zərbə özlülüyünün təyini MK-65 tipli rəqqaslı qurğularda aparılır. Dayaq ətrafında fırlanan rəqqas qaldırılaraq istinad vəziyyətini tutur. Rəqqasın hərəkət izinin (trayektoriyasının) aşağı hissəsində dayaqlar üzərində nümunə yerləşdirilir. Rəqqas istinad vəziyyətindən aşağı buraxıldıqda, nümunə üzərinə düşərək onu sındırır və bu zaman öz enerjisinin müəyyən hissəsini itirir. Nü-

munə sındırıldıqdan sonra rəqqas qalxaraq yarımçevrə vəziyyətini alır. Bu zaman onun ağırlıq mərkəzi əvvəlkindən aşağı olacaqdır. Ağırlıq mərkəzinin tutduğu səviyyələrin fərqində: ($H_1$-$H_2$) asılı olaraq xüsusi zərbə özlülüyü aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\alpha_k = \frac{D(H_1 - H_2)}{S} \text{ kqg/sm}^2$$

Burada, D – rəqqasın çəkisi, kq-la;

S – nümunənin en kəsiyinin sahəsi, $sm^2$-lə.

Xüsusi zərbə özlülüyünü təyin etmək üçün eyni materialdan 5 nümunə sınaqdan keçirilməlidir. Həm də 5 nümunə plastik kütlə tavasının uzununa doğru, 5 nümunə isə eninə doğru kəsilməlidir. Nümunənin $120\times10$ mm ölçülü üzü tavanın təbəqələrinə perpendikulyar olmalıdır.

### *Axıcılığın Raşiq üsulu ilə təyin edilməsi*

Plastik kütlələrin temperaturun və təzyiqin təsiri ilə axaraq pres-formanı doldurmaq qabiliyyətinə ***axıcılıq*** deyilir. Termoplastik materialların axıcılığı Raşiq üsulu ilə təyin edilir.

Axıcılığı az olan termoplastik materiallar pres-formanı yaxşı doldurmur və nəticədə pis formalaşmış məmulat alınır. Axıcılığı yüksək olan materiallar isə formadan axıb gedir və üzərində qabarıqlar olan pis formalaşmış məmulat alınır.

Axıcılığın təyin edilməsi presləmə yaxud təzyiq altında tökmə üçün düzgün rejim seçilməsinə, yəni məmulatların hazırlanmasında optimal temperatur və təzyiqin seçilməsinə imkan verir.

Raşiq pres-forması iki mutal dayaq üzərində yerləşdirilmişdir. Pres-formanın aşağı dəliyindən sıxılıb çıxarılan material cilalanmış metal səth üzərinə axır.

130°C-yə qədər qızdırılan pres-formaya 12 q sınaq materialı yüklənir və puanson aşağı endirilir. 150°C-yə kimi qızdırıldıqdan sonra 300 kq/sm təzyiq altında sıxılır. Yumşalmış material aşağı dəlikdən axmağa başladıqda, saniyəölçən işə salınır, axma

bir dəqiqədən sonra kəsilir, otaq temperaturuna kimi soyudulur və analitik tərəzidə 0,001 q dəqiqliklə çəkilir.

Bir saniyədə axan materialın milliqramlarla miqdarı axıcılıq kəmiyyəti kimi qəbul edilir və mq/san-lə ölçülür.

### *Ərimə indeksinin təyin edilməsi*

Ərimə indeksi 190°C temperaturda 10 dəqiqədə standart ucluqdan keçən maddənin qramlarla miqdarı ilə müəyyən edilir və q/dəq ilə ölçülür.

Ərimə indeksi plastometrlə təyin edilir. Plastometr içərisində iki kanal yerləşən silindrik polad gövdədən ibarətdir (şəkil 8). Gövdənin mərkəzindəki kanala sınaq materialı yüklənir, o biri kanalda isə termocüt yerləşdirilir. Mərkəzi kanalın tıxacının (vtulkasının) diametri 9,55±0,25 mm, uzunluğu 115 mm-dir. Gövdənin mərkəzi kanalında eyni uzunluqda polad porşen, onun aşağısında isə diametri 0,075 mm, uzunluğu 6,35±0,10 mm olan yönəldici hissə vardır.

Porşenin yuxarı hissəsində yüklü tıxac yerləşir. Mərkəzi kanalın aşağı hissəsində diametri 2,095±0,05 və uzunluğu 8,0±0,2 mm standart polad ucluq bərkidilmişdir.

Plastometrin gövdəsindəki elektrik qızdırıcısı vasitəsilə silindrdə temperatur avtomat olaraq 190±0,5°C-də saxlanılır və elektron potensiometri ilə tənzimlənir. Sınaqdan sonra mərkəzi kanaldakı sınaq materialının qalıqlarını xaric etmək üçün cihaz müəyyən sistemlə təchiz olunmuşdur.

Plastometr metal dayağa şaquli vəziyyətdə bərkidilmişdir. Təcrübə üçün dənəvər və yaxud toz halında polimer götürülür. Sınaqdan əvvəl silindr və porşen 190±0,5°C-yə kimi qızdırılır, sonra sınaqdan keçirilən materialın nümunəsi mərkəzi kanalda yerləşdirilir və porşen yüksək vəziyyətdə aşağı salınır, təxminən 4 dəqiqədən sonra (silindrin temperaturu yenidən 190±0,5°C-yə çatdıqda) porşenə yük daxil edilir (yükün porşenlə birlikdə kütləsi 2160 qram təşkil etməlidir, bu halda ərinti 3 kq/mm$^2$ təzyiq altında olur). Yükün kütləsi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$P = 464\frac{D^2}{d}$$

Burada, P – yükün kütləsi, q-la;

D – porşenin həqiqi diametri mm (0,025 mm dəqiqliklə);

d – ucluğun həqiqi diametridir, mm-lə (0,005 mm dəqiqliklə).

Yük verildikdən sonra material ucluqdan sıxılıb çıxarılmağa başlayır. İlk hissə (porsiya – təxminən üçdə bir hissəsi) burma şəklində kəsilir və tərəzidə çəkilir.

Ərimə indeksi 5 dəfə təyin edildikdən sonra orta qiymət götürülür. Kəsiklərin maksimal və minimal kütlələri arasındakı fərq 10%-dən artıq olmamalıdır. Ərimə indeksi 0,05-25 q/dəq. Olan sınaq materialı üçün standart ucluq, ərimə indeksi yüksək (25-250 q/50 dəq) materiallar üçün daxili diametri 1,160-1,200 mm olan qeyri-standart ucluq tətbiq edilir.

## Plastik kütlələrin üzvi həlledicilərə, yağlara və piylərə qarşı davamlılığının təyini

Bu məqsədlə bir neçə şüşə stəkanın içinə 0,5 q çəkiyə malik olan xırdalanmış plastik kütlə nümunəsi yerləşdirilir və üzərinə 5 ml həlledici əlavə edilərək otaq temperaturunda ştativə bərkidilmiş halda 2 saat saxlanılır, sonra nümunələrdə baş verən dəyişikliklər müşahidə edilir. Təcrübədə eyni zamanda həlledicilərin müxtəlif temperaturda nümunələrə təsir edib-etməməsi də yoxlanılır, bu zaman nümunə və həlledici olan stəkanlar su hamamında 30 dəqiqə müddətində lazımi temperaturda qızdırılır. Nəticədə nümunələrdə baş verən dəyişikliklər müşahidə edilir. Plastik kütlə nümunələrinin həlledicilərə qarşı təsirini öyrənməklə onların təbiəti haqqında müəyyən mülahizə yürütmək mümkündür.

Nümunələri üzvi həlledicilərlə, yağlarla, piylərlə emal etməklə onların bu mühitə qarşı davamlılığını müəyyənləşdirmək olar. Bunun üçün emal edilmiş nümunələr heç bir təsir edilməmiş

ilk nümunələrlə müqayisə edilir və onlarda nə kimi dəyişikliyin olub-olmaması aşkar edilir.

### Plastik kütlələrin turşulara, qələvilərə və başqa kimyəvi maddələrə qarşı davamlılığının təyini

Bu məqsədlə plastik kütlə nümunəsini ağzı tıxacla bağlanan sınaq şüşəciyinə yerləşdirərək üzərinə qatı və ya həll edilmiş turşu (azot, sulfat, sirkə və s.), yaxud da qələvi məhlulu əlavə edib 2-4 saat müddətində saxlayırlar. Sonra nümunədə nə kimi dəyişiklik baş verməsi müşahidə edilir. Əgər nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişiklik baş verməyibsə, nümunələr sınaq şüşəciyindən çıxarılır, səthi təmizlənir və emal edilməmiş nümunələrlə müqayisə edilir. Bunun nəticəsində nümunələrin rənginin və parlaqlığının dəyişilib-dəyişilməməsi aşkar edilir. Plastik kütlə nümunələrinin turşulara qarşı davamlılığını təyin etmək üçün bəzi halda onlar 10 dəqiqə müddətində 1%-li sulfat turşusunun məhlulunda qaynadılır.

### Plastik kütlələrin kimyəvi mühitə qarşı davamlılığının təyini

Bu məqsədlə plastik kütlə nümunələri yuxarıda göstərilən qaydada hazırlandıqdan sonra onların sirkə turşusuna, sabunlu-qələvili məhlula qarşı davamlılığı yoxlanılır. Belə təcrübələr ərzaq təyinatlı qablar üçün əsas məna daşıyır. Bu məqsədlə təcrübə plastik kütlə qırıqlarında olduğu kimi hazır məmulatlarla da aparılır.

Bunun üçün plastik kütlə nümunələri 1%-li sirkə turşusu məhlulunda 2 saat müddətində saxlandıqdan sonra üzəri quru əski və ya filtr kağızı ilə silinir və nümunələr heç bir emaldan keçirilməyən ilk nümunələrlə müqayisə edilir. Bu zaman nümunənin rənginin, şəffaflığının, iyinin dəyişilib-dəyişilməməsi orqanoleptiki üsulla təyin edilir. Plastik kütlə nümunələrinə 1%-li turşəng (quzuqulağı – шавелевый) turşusunun təsiri, 1%-li sirkə turşusundan daha güclü olur.

Plastik kütlə nümunələrinin isti sabunlu-qələvili məhlula qarşı davamlılığı onların belə şəraitdə yuyula bilməsinə dəlalət edir. Bu məqsədlə sabunlu-sodalı məhlul hazırlanır (5 q təsərrüfat sabunu və 3 q soda 1 litr su) və tədqiq ediləcək nümunələr həmin məhlula salınaraq 50-60° temperaturda 5 dəq müddətində saxlanılır. Sonra nümunələr ilıq suda yaxalanır, qurudulur və təcrübədən keçirilməmiş nümunələrlə müqayisə edilir.

## PLASTİK KÜTLƏLƏRİN FİZİKİ-MEXANİKİ TƏHLİLİ

Plastik kütlələri təhlil edərkən fiziki-mexaniki xassələrinin bir sıra göstəricilərini: möhkəmliyini, bərkliyini, istiyədavamlılığını, kövrəklik dərəcəsini (şaxtaya davamlılığını), dartılma (genişlənmə), sıxılma və əyilmə zamanı möhkəmlik həddini, elastiklik modulunu və s. təyin edirlər.

Bəzi hallarda lazım gəldikdə elektrik xassələrinin bəzi göstəricilərini də təyin edirlər (xüsusi elektrik müqaviməti, gərginlikdən deşilmə və s.).

Plastik kütlələrin təhlil üsulu xüsusi DÜİST-lərlə göstərilir. Plastik kütlələrin konkret markalarının bəzi göstəricilərinin təyini DÜİST-lərdə və texniki şərtlərdə yazılıb. Plastik kütlələrin əsas növlərinin fiziki-mexaniki və elektrik xassələrinin göstəriciləri 8№-li cədvəldə verilmişdir. Plastik kütlələrin fiziki-mexaniki xassələrinin aşağıda göstərilən üsullarla təhlilindən alınan nəticələrdən və 8№-li cədvəlin göstəricilərindən istifadə edərək aşağıdakı suallara cavab vermək olar, hansı plastik kütlələr daha az və ya çox bərkliyə, yüksək və aşağı istiliyə davamlı, daha az və ya çox suya davamlı, yüksək elektrikizoləedici xassəyə malikdir.

**Sıxlığının təyini.** Məlum həcmdə plastik kütlə nümunəsini çəkməklə sıxlığını təyin edirlər. Bundan başqa, 120×15×10 mm ölçüdə plastik kütlə nümunəsini hidrostatik üsulla çəkməklə də təyin edirlər.

Cədvəl 8

| Plastik kütlələr | Sıxlıq q/sm | Xüsusi zərbə özlülüyü, kqg/sm | Genişlənmə zamanı möhkəmlik həddi, kqg/sm | Sıxılma zamanı möhkəmlik, kqg/sm | Əyilmə zamanı möhkəmliyi, kqg/sm | Brinell üsulu ilə bərklik, kqg/mm | Martens üsulu ilə istiliyə davamlığı, C-lə | Suçökmə qabiliyyəti (24 saat müddətində), %-lə | Elektr. möhkəmliyi, kv/mm | Elektr. Müqavimətinin xüs., sm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| Fenoplastlar: Mineral doldurucularla (kvars, slüda) | 1,6-1,95 | 3,-5-4,5 | 280-600 | 1250-2500 | 500-550 | 30-50 | 125-150 | 0,07-0,03 | 15 | $10^{11}$-$10^{14}$ |
| Ağac unu ilə | 1,25-1,40 | 4,5-6,0 | 300-600 | 1500-1600 | 550 | 20-40 | 120-125 | 0,2-0,6 | 11-15 | $10^{10}$-$10^{12}$ |
| Tekstolit | 1,3-1,4 | 25-35 | 600-1000 | 1200-2500 | 1200-2500 | 28-30 | 120-135 | 0,4-1,5 | 8-20 | $10^{10}$-$10^{12}$ |
| Şüşə tekstolit | 1,6-1,85 | 35-150 | 700-3000 | 2900-3300 | 1100-2500 | 30 | 170-200 | 0,05-2,5 | 12-20 | $10^{11}$-$10^{13}$ |
| Aminoplastlar (ağac doldurucusu ilə) moçevinoformaldehidli qatran əsasında | 1,4-1,5 | 5-8 | 350-500 | 1200-2000 | 600-900 | 30-45 | 100-120 | 0,75-1,5 | 10-15 | $10^{10}$-$10^{12}$ |
| Melaminformaldehidli qatran əsasında | 1,4-1,8 | 6-10 | 500 | 2100-1000 | 500-600 | 35-55 | 120-1500 | 0,8 | 14 | $10^{11}$-$10^{12}$ |
| Poliamidlər | 1,4 | 100-160 | 500-1100 | 700-1000 | 700-1100 | 5-10 | 50-65 | 8-12 | 16-25 | $10^{13}$-$10^{14}$ |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Polivinil-xlorid: vinil-plast (plasti-katorsuz) | 1,38-1,40 | 70-160 | 400-600 | 600-1600 | 900-1200 | 13-16 | 65-70 | 1,01 | 25-50 | $10^{13}$-$10^{15}$ |
| Plastikat | 1,26-1,40 | sınmır | 100-2500 | ----- | Təyin etmir | 1-dən az | ----- | 0,3 | 14-28 | $10^{7}$-$10^{14}$ |
| Polimetilmet akrilat (üzvi şüşə) | 1,18-1,19 | 12-18 | 600-800 | 1200-160 | 800-1200 | 20 | 60-80 | 0,17 | 25 | $10^{12}$-$10^{13}$ |
| Polietilen: yüksək təzyiqli | 0,92-0,93 | sınmır | 120-260 | 125-210 | 120-170 | 1,4-2,5 | 50-60 | 0,04 | 45-60 | $10^{17}$ |
| aşağı təzyiqli | 0,93-0,95 | sınmır | 220-320 | ----- | 200-350 | 4,5-5,8 | 80 | 0,03-0,04 | 45-60 | $10^{17}$ |
| Polipropilen | 0,90-0,91 | 33-80 | 300-350 | 600-700 | 900-1200 | 6 | 120-130 | 0,03 | 30-32 | $10^{17}$ |
| Polistirol Adi | 1,05 | 12-20 | 250-600 | 800-1100 | 550-1400 | 12-20 | 70-80 | 0,0-0,05 | 25-40 | $10^{15}$-$10^{17}$ |
| Çox möhkəm (stirolun polimeri) SNP markalı | 1,03 | 75 | 400 | ---- | 850 | 12 | 70 | 0,4 | 23 | $10^{15}$ |
| Poliformalde hid | 1,42 | 90-120 | 700 | 365 | 990 | 30 | 100 | 0,4 | 20 | $10^{14}$ |
| Etrol asetil-sellülozlu | 1,4 | 35 | 250-400 | 500-575 | 500 | 4,0-4,5 | 40-50 | 0,5-0,8 | 12 | $10^{12}$ |
| Sellüloid | 1,3-1,5 | 100-115 | 600-725 | ---- | 600 | 6 | 40 | 2 | 12-30 | $10^{11}$ |
| Qalalit | 1,1-1,4 | ---- | 850-1050 | ---- | 500-1050 | 15 | 50-60 | 30-a qədər | ---- | ---- |

Təhlil olunacaq nümunəni nazik məftildən asaraq otaq temperaturunda 0,001 q dəqiqliklə əvvəlcə havada, sonra isə distillə edilmiş suda hidrostatik tərəzidə çəkirlər. Sıxlığı $\alpha$ aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$\alpha = \frac{q_1}{q_1 - q_2}$$

Burada, $q_1$ – nümunənin havada kütləsi, q-la;

$q_2$ – nümunənin suda kütləsi, q-la.

Düzgün həndəsi formada olan nümunələrdə həcmi xətti ölçülərini ölçməklə təyin etmək olar. Məsaməli plastik kütlələrin sıxlığını yoxlamaq üçün düz xüsusi formada (kub və ya paralelepiped) nümunə kəsmək olar. Onların kütləsi (çəkməklə) və həcmini dəqiqləşdirdikdə sıxlığını hesablayırlar.

**Bərkliyinin təyini.** Plastik kütlələrin (məsaməlidən başqa) möhkəmliyini TŞSP-500 cihazında 0,5 sm diametrdə olan polad kürəciklə təhlil olunan nümunəni 0,03 sm dərinlikdə sıxmaqla daimi tezliklə 30 saniyə və ya verilmiş yüklə (qüvvə ilə) 30 san müddətində müntəzəm artırmaqla təyin edirlər.

Plastik kütlənin bərkliyinin təyini üçün istifadə olunan Brinell cihazından fərqli olaraq, TŞSP-500 cihazının formadəyişməni tarazlayan və yükü (qüvvəni) ölçən xüsusi vericisi, həmçinin kürəcikli ucluğu təhlil aparılacaq nümunədə verilən dərinliyə yeridə bilən idarəedici qurğusu vardır.

Təhlili formalanmış və ya mexaniki əməliyyatdan keçib hazırlanmış nümunənin, əməliyyatdan keçməmiş səthi üzərində aparırlar. Nümunənin qalınlığı 0,4-1,0 sm arasında olmalıdır.

Verilmiş dərinlik üzrə kürəciklə sıxmaqla bərkliyi təyin edərkən qüvvənin miqdarını ölçürlər ki, bu vaxt hamar səth üçün dərinlik 0,03±0,002 sm, müəyyən yük altında isə dərinlik 0,0005 sm dəqiqliklə hesablanır. Hər bir nümunə üçün ikidən az olmayaraq təcrübə aparılır.

Bərkliyin miqdarını ($H_{K(0,03)}$ – verilmiş 0,03 dərinlik və ya $H_{K/F}$ – verilmiş qüvvə F ilə) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$H = \frac{F}{\pi Dh}$$

Burada, F – təzyiq qüvvəsinin miqdarı, kqg ilə;

D – kürəciyin diametri, 0,5 sm-ə bərabər;

h – təzyiqin maksimal dərinliyi, sm-lə.

Altı müşahidənin nəticəsi orta hesabı kəmiyyət yolu ilə təyin edilir.

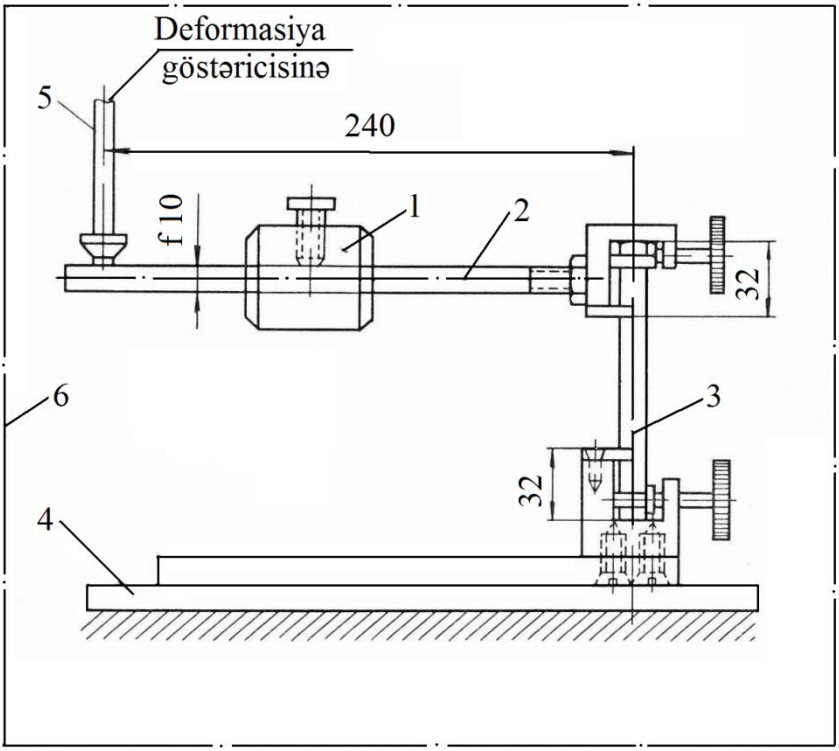
## Plastik kütlələrin istiliyə davamlılığının təyini

Plastik kütlələrin istiliyədavamlılığının təyininin standart üsulları şərti götürülmüş istiliyədavamlılığı (40°C-dən az olmayaraq) dəqiqləşdirməyi, əymə formadəyişməsi üzrə (Martensin üsulu) və təcrübənin müəyyən şəraitində silindrik ucluğu basmaqla (Vikin üsulu) nəzərdə tutulur. Uyğun gələn materiallara aid olan standart və texniki şərtlərdə bu metodların hansının məqsədə uyğun olduğu göstərilir. İstiliyədavamlılığın təhlili, məmulatın konkret şəraitdə istifadəsindən asılı olan işçi dərəcəsinin yüksək həddini vermir.

**Martens üsulu ilə istiliyədavamlılığın təyini.** Bu üsul temperaturun təyininə əsaslanır ki, bu halda daimi əymə müddətinin (50±0,5 kqg/sm$^2$) təsiri altında olan standart nümunə (120x15x10) müəyyən böyüklükdə formasını dəyişir.

Martens tipli cihaz, tədqiqedici nümunələri yükləmək və bərkitmək üçün sıxaclı qurğudan, formadəyişmə göstəricilərini və temperaturu tənzimləyən, yoxlayan sistemli termoşkafdan ibarətdir.

Martens üsulu ilə plastik kütlələrin istiyə davamlılığını tədqiq etmək üçün (şəkil 9) nümunəni şaquli istiqamətdə sıxaclı qurğuda yerləşdirərək, içərisində üfüqi halda plitə olan termoşkafa qoyulub lazımi sürətlə artan temperaturlu isidicini taxırlar (otaq temperaturundan başlayaraq) saatda 50±5°C və cihazın oxu 6 mm düşərkən temperaturu qeyd edirlər. Bu temperatur şərti olaraq Martens üsulu ilə istiyə davamlılıq adlanır.




**Şəkil 9. Martens üsulu ilə cihazın istiliyə davamlılığın təyini**

*1- hərəkətedici yük; 2-*liŋ*; 3-nümunə;*
*4-plitə; 5-ox; 6-termoşkaf.*

**Vik üsulu ilə istiyədavamlılığın təyini.** Bu üsul daimi yükün təsiri altında olan silindrik ucluğun tədqiq olunan nümunənin verilmiş dərinliyə sıxılması temperaturunun təyininə əsaslanır.

Vik tipli cihaz yükləyici qurğudan, temperaturu tənzimləyən və nəzarət edən sistemli termoşkafdan, eləcə də formadəyişmə göstəricisindən ibarətdir. Nümunənin verilmiş dərinliyinə ucluğun sıxılmasını ox ifadə edir. Ucluqlu ox 1 mm (diametri 1,13 mm) sahəli yastı cilalanmış en kəsiyinə malikdir.

Vik üsulu ilə istiliyədavamlılığı tədqiq etmək üçün yastı oturacaqlı və xətti ölçüləri 10 m-dən, qalınlığı 3 mm-dən az olmayan nümunəni cihazda elə yerləşdirirlər ki, ucluq nümunənin mərkəzinə düşür, sonra onu yükləyib (plastik kütlənin növündən asılı olaraq 5000 və ya 1000 q yüklə), saatda 50±5°C tezliklə artan temperaturda qızdırıcını qoşurlar və ucluğun nümunənin 1 mm dərinliyinə sıxılma temperaturunu qeyd edirlər. Bu temperatur Vikin üsulu ilə istiyə davamlılığın şərti adını daşıyır.

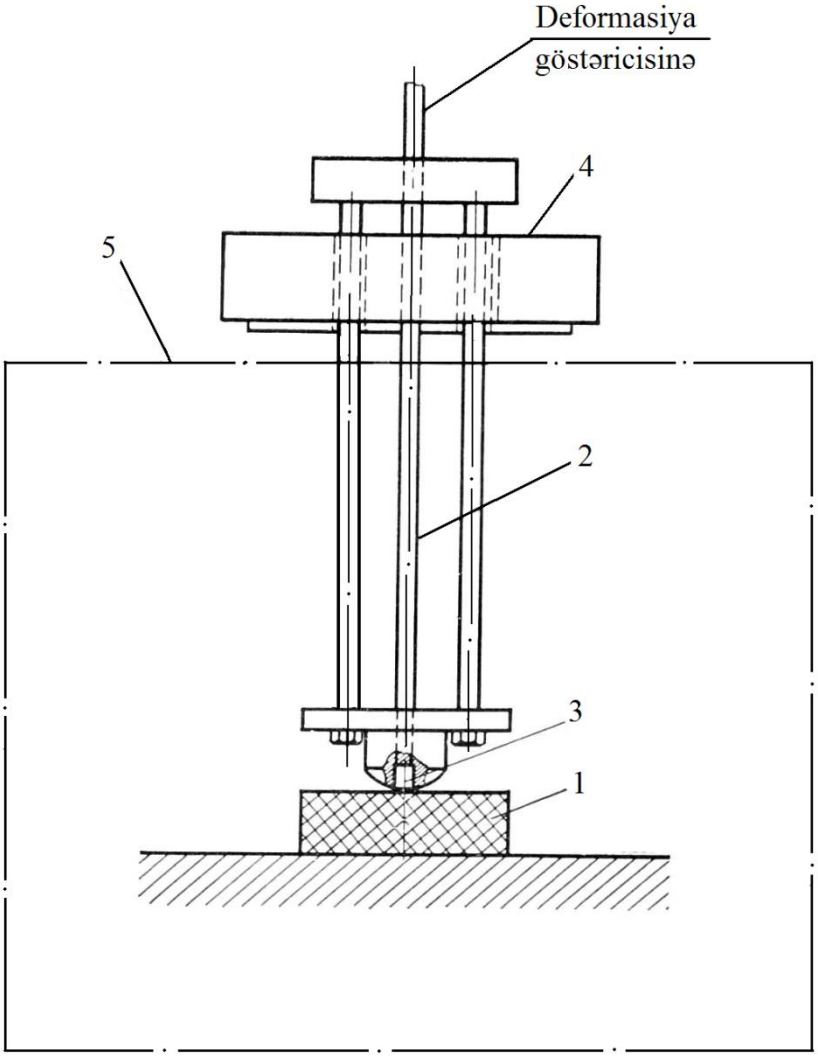
Vik üsulu material makrobircinsli olmadıqda (təbəqəli plastiklər və s.) qeyri-mümkündür (şəkil 10).

Nümunələrin sayı Martensdə olduğu kimi, Vik üsulunda da təhlil zamanı üçdən az olmamalıdır. Vik üsulunda əsasən istiyədavamlılığın göstəriciləri Martensə nisbətən bir neçə dərəcə yüksək olur.

Yazılmış üsullarla istiyədavamlılığı aydınlaşdırarkən şəraiti qeyd edərək nəzərə almaq lazımdır ki, onlar plastik kütlədən olan məmulatlardan istifadə edərkən istismarın konkret şəraitindən asılı olan işlək temperaturun yüksək həddini təyin etməsələr də, verilmiş təhlil şəraitində istiyə davamlılığı müqayisəli xarakteristikasını almağa imkan verir.

**Kövrəklik dərəcəsinin (şaxtayadavamlılığ) təyin edilməsi.** Şaxtayadavamlılığın təyini əsasənaşağı temperaturda formasını dəyişə bilən məmulatlar hazırlanan vərəqəşəkilli və nazik pərdə (plyonka) plastik kütlələr üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Adətən şaxtaya qarşı davamlılığın təhlili zamanı ilgəyi əzmək üsulundan istifadə edirlər. Bu üsulla zolaq şəkilli (100x20 mm) plastik kütlə nümunələrini düz halda 10 dəq müddətində soyuq kamerada saxlayırlar.




**Şəkil 10. Vik üsulu ilə cihazın istiliyədavamlılığın təyini**

*1 – nümunə; 2 – ox; 3 – ucluq; 4 – yük; 5 – termoşkaf.*

Bura, həmçinin 1 kq-lıq çəki daşı da yerləşdirirlər. Bundan sonra nümunələri növbə ilə kameradan çıxarıb ilgək halında əyirlər və əyilmiş yeri çəki daşı ilə ütüləyirlər. Zolağın ikiqat qatlanmış yeri (nümunənin ilgəyi) çəki daşı ilə (yüklə) ütülənərək çat əmələ gətirir və ya sınır ki, bu zaman temperaturun yuxarı həddini təyin edirlər. Bu yolla materialın təyin olunmuş kövrəklik temperaturu, onun şaxtaya qarşı davamlılığını xarakterizə edir.

10995-64 DÜİST-ə əsasən plastik kütlələrin kövrəklik dərəcəsini PXP-1 cihazında (İvanovski ölçü cihazları zavodu) təyin etmək məsləhət görülür. Bu cihazın quruluşunda iki təhlil üsulu nəzərdə tutulur: ilgəyəbənzər qatlanmış nümunənin əzilmə üsulu (yumşaq vərəqə şəkilli və nazik pərdə plastik kütlələrə aiddir) və konsol bərkidilmiş nümunənin qatlanma üsulu (bərk plastik kütlə üçün). Nümunələri maye azot pəri ilə soyudulmuş kameraya yerləşdirirlər. Bu zaman nümunənin müəyyən yük altında çatlama (və ya sınma) dərəcəsini təyin edirlər.

**Genişlənməyə, sıxılmağa və əyilməyə qarşı sınaqlar**. Bu zaman onların müəyyən möhkəmlik həddi, həmçinin elastiklik (upruqluq) modulu (genişlənmə və əyilməyə əsasən) təyin edilir. Bu sınaqlar üçün nümunələrin forma və ölçüləri müxtəlifdir və DÜİST-lərin göstəricilərinə uyğun olmalıdırlar.

Genişlənmə zamanı elastiklik modulu və möhkəmlik həddini təyin edərkən genişlənməyə qarşı hər hansı sınaq maşınından, adətən isə 1%-dən artıq olmayan xəta yükünü ölçməyə imkan verən RPU-0,05 dağıdıcı (разрывная) maşınından istifadə etmək olar.

Genişlənmə zamanı möhkəmlik həddinin böyüklüyünü (kqg/sm$^2$) sınaqdan keçiriləcək nümunənin en kəsiyini əvvəlki işlək sahəsinə düşən dağıdıcı yüklə təyin edirlər.

Ekstruziya və yüksək təzyiq altında tökmə üsulu ilə hazırlanan plastik kütlə nümunələrinin elastiklik modulunu təyin etmək üçün gərilməyə qarşı; sıxılmış tozdan (presporoşokdan), presləmə üsulu ilə hazırlanan plastik kütlə nümunələri üçün isə əyilməyə qarşı təcrübə aparırlar.

Genişlənməyə qarşı elastiklik modulunu təyin etmək üçün istifadə edilən dağıdıcı maşın, 0,1%-dən az olmayan dəqiqliyi təmin edən tenzometrin köməkliyi ilə bilavasitə nümunənin işlək sahəsində formadəyişmənin yaranmasına imkan verməlidir. Elastiklik modulu nisbi uzanmaya uyğun olan sərf edilmiş gərginlik nisbəti ilə hesablanır (qırılma yükünün 8-10%-nə bərabər).

Sıxılma zamanı plastik kütlənin möhkəmlik həddini – yükü istənilən qədər dəqiq ölçən və bu təcrübəni həyata keçirməyə imkan verən hər hansı bir maşında təyin etmək olar. Sıxılmağa qarşı aparılan təcrübədəki plastik kütlə nümunələri özüllü paralelepiped, yaxud da düz silindrik formada olmalıdır. Bu zaman nümunənin hündürlüyü özülə tərəf, ya da diametrə əsasən 1,5 olmalıdır.

Sıxılmaya qarşı möhkəmlik həddini (kqg/sm) dağıdıcı yükün böyüklüyünün (kqg) nümunənin en kəsiyinin başlanğıc sahəsinə (sm) nisbətilə hesablayırlar.

Əyilməyə qarşı davamlılığ həddi, dayaqlar arasındakı məsafənin dəyişilməsi üçün dəyişmə imkanına malik olan ucluqlarla təchiz edilmiş yük verən sınaq maşınlarında təyin edilir.

Elastiklik modulunun əyilməyə nisbətini təyin etmək üçün sınaq maşını, yük asılan yerin altındakı nümunənin formadəyişməsini ölçə bilən xüsusi əyrilikölçən avadanlıqla təchiz edilməlidir.

## PLASTİK KÜTLƏDƏN OLAN MƏMULATLARIN KEYFİYYƏTİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Plastik kütlədən olan məmulatın çeşidini və keyfiyyətini öyrənərkən xarici görünüşünün qiymətləndirilməsindən, quruluşundan və nöqsanları ilə tanışlıqdan başlayırlar. Sonra isə DÜİST-lərdə və TŞ-də nəzərdə tutulan ən sadə kimyəvi və fiziki-mexaniki sınaqlar, ərzaq qabları, taralar və qablaşdırıcılar üçün isə gigiyenik təhlillər aparılır. Bundan sonra plastik kütlə nümunələrinin çeşidini öyrənmək üçün nəzarət tapşırıqları yerinə yetirirlər.

Plastik kütlənin tərkibi və görkəminə, məmulatın quruluşuna, onun xarici görünüşünə, naxışının keyfiyyətinə olan tələblər ən əsas sayılır.

Fiziki-mexaniki xassələrinə, kimyəvi tərkibinə görə plastik kütlələr və onların əsas tərkib hissələri DÜİST və TŞ-nin tələblərini təmin etməlidirlər. Bu tələblərin yerinə yetirilməsi mal göndərən təşkilatlar, zavodlar tərəfindən zəmanət edilir. Buna baxmayaraq, vaxtaşırı əmtəəşünaslar tərəfindən bunların yerinə yetirilməsi yoxlanılmalıdır. Bəzi hallarda ərzaq təyinatlı məmulatların fizioloji zərərsizliyi, plastik kütlədən olan tikinti materialları isə yanğın təhlükəsizliyi doğurduğuna əmin olunmalıdır.

Yeni quruluşda buraxılan və yeni plastik kütlədən hazırlanan məmulatlar xüsusilə dəqiq yoxlamadan keçirilir.

## Məmulatın xarici görünüşü və quraşdırılmasının qiymətləndirilməsi

***Plastik kütlələr*** – öz forma, rəng növünü dəyişə bilən kiçik ölçülərdə maksimal faydalı həcmdə daha əlverişli quruluş (konstruksiya) yarada bilən arzu olunan bəzək təsirinə malik olan materiallardır.

Plastik kütlələrin quruluşunun qiymətləndirilməsi plastik kütlələrin düzgün seçilməsinin yoxlanmasından başlanır. Belə ki, materialın növü və təbiəti onun əsas xüsusiyyətini təyin edir.

Plastik kütlələrin təbiətini təyin etmək üçün yuxarıda göstərilən üsullardan istifadə edilir. Bu zaman əsas diqqət onun rənginə, parlaqlığına, səthinin xarakterinə (tökmə, preslənmə), hazırlanma üsuluna və s. əsas diqqət yetirilir.

Düzgün quraşdırılmış məmulatı daha sadə texnologiya ilə və az plastik kütlə sərf etməklə hazırlamaq olar.

Məmulatın quruluşu səmərəli olmalı, uzun müddət istifadə ərzində rahat təminat verməli, forması isə sadə və gözəl olmalıdır. Məmulatın forma və ölçüsü texniki təsvirlərə, cizgilərə və nümunə etalonlara əsasən yoxlanılır. Bu zaman məmulatın hissə-

lərinin rəng və çalarlarının düzgün seçilməsi, ölçülərinə uyğun gəlməsi qeyd olunur.

Bir neçə hissədən ibarət olan məmulatı yoxlayarkən onların hissələrinin bir-birinin üzərinə oturması asanlıqla açılıb bağlanmasına (yağ qabı, siqaret qabı, mücrü və s.) fikir verilir. Qadın və kişi daraqlarını yoxlayarkən ümumi ölçülərinə, fasonuna, dişlərinin sayına, aralarındakı məsafəyə, plastikat, naziklərdə (plyonka) və vərəqə materialların isə bərabər qalınlığına, rənginə və s. fikir verilir.

Məmulatın bütün hissələrində en kəsiyinin qalınlığı bir-birinə yaxın, keçidi isə hamar olmalıdır. Belə məmulatlar cızılmağa və çatlamağa az məruz qalır.

Məmulatın müxtəlif hissələrində qalınlığı yoxlayarkən (mikrometr, ştangensirkulla) nəzərə almaq lazımdır ki, reaktoplastdan olan məmulat üçün səmərəli qalınlıq 1-dən 5 mm-ə qədər, tökmə termoplast məmulatlar üçün isə 0,5-dən 4 mm-ə qədər olur. Preslənmiş məmulatlarda hissələrin qalınlıq fərqi 2:1, tökmədə isə 2,5:1-dən çox olmamalıdır.

Məmulatların bucaq və küncləri dairəvi olmalı, forması imkan daxilində qabarıq, cilalı, relyef (haşiyəli) naxışlar aydın və dəqiq olmalıdır. Dairələnmiş künclər və bucaqlar məmulatın və ya onun hissələrinin yüksək möhkəmliyinə təminat verir. Əksinə, iti xarici bucaqlar asanlıqla qırılır və çat əmələ gəlməsinə imkan verir.

Nazik divarlı məmulatların möhkəmliyi qalınlığın artması ilə yox, qabırğaların, haşiyələrin əlavə edilməsi ilə artır. Bunun köməyi ilə daxili gərginliyin təsiri altında cızılma aradan qaldırılır, xüsusilə dairəvi qızdırma və soyutma zamanı (məsələn, polietilen qapaqlar). Cızılma, həmçinin böyük düz səthlərin yuvarlıq səthlərlə əvəz edilməsi ilə ləğv edilir. Kənarların, haşiyələrin və qabırğaların qalınlığı məmulatın divarlarından qalın olmamalıdır.

Plastik kütlədən olan bir çox məmulatların (qədəh, stəkan, heykəlcik və s.) yastı düz səthlərdə möhkəmliyi yoxlanılır.

Məmulatın xətti ölçülərinin təyini zamanı ştangencirkul, mikrometr və mm-li xətkeşlərdən istifadə edilir. Bankaların, bidonların tutumu ölçülü silindrlərdə təyin edilir.

Girdə formalı içiboş məmulatların (vaza, qənd qabı və s.) üst hissəsinin diametri və hündürlüyü; oval və düzbucaqlı məmulatların isə uzunluğu, eni və hündürlüyü yoxlanılır.

Məmulatın bəzəyi və xarici görünüşünün qiymətləndirilməsi zamanı onların hazırlanması üsulu nəzərə alınır. Məsələn, üfürmə üsulu ilə istehsal olunan məmulatlarda tikişlər olur ki, onlar da nöqsan sayılmır, lakin bunlar çox yaxşı icra olunmalıdır. Həmçinin pres-formanın yerləri yaxşıca təmizlənməlidir.

Tələb olunur ki, preslənmiş məmulatların səthi saya və parlaq olsun. Tökmə məmulatlarda tökmənin izləri yaxşı təmizlənməlidir (pardaxlanmalıdır).

Mexaniki emala məruz qalmış məmulatlarda cila materiallarının buraxdığı cızıqlar, qırıntıların olub-olmaması yoxlanılır.

Bəzi hallarda mürəkkəb məmulatlar yapışdırılmaqla iki və ya daha çox hissələrdən hazırlanır. Bu zaman yapışqan lazım olan möhkəmliyi təmin etməlidir.

Belə məmulatlara baxan zaman onların üzərində olan damcılar, üz səthə çıxan yapışqan axıntısı olmamalıdır.

## Plastik kütlələrdən olan məmulatların nöqsanlarının öyrənilməsi

Məmulatların növünü texniki şərtlərə əsasən yoxlayırlar. Bu məqsədlə nümunələrə, naxışlara və yazılışa əsasən məmulatın bu və ya digər növ üçün mümkün olan-olmayan nöqsanlarını və onların əmələgəlmə səbəblərini öyrənirlər.

Hər məmulatı yoxlayarkən tapılan bütün nöqsanları xüsusi cədvəldə göstərməli və texniki şərtlərdən istifadə edərək hər nöqsanın qabağında mümkün olub-olmadığını qeyd etmək lazımdır. Cədvəl 9-da preslə hazırlanan plastik kütlələrdən olan məmulatların, cədvəl 10-da isə təzyiqlə tökmə, üfürmə və başqa formaya salınan plastik kütlələr üçün ən çox yayılan nöqsanları qeyd edilmişdir. Elə burada da nöqsanların əmələ gəlməsinin əsas səbəbləri göstərilib.

Cədvəl 9

| Nöqsanın növü və onun təsviri | Əmələ gəlməsinin əsas səbəbləri | Növlü məmulatlar da mümkündür |
|---|---|---|
| Səthinə daxil olan başqa materiallar | Pres-tozun çirkli olması, pres-formanın pis təmizlənməsi | Cüzi miqdarda nöqtəvi qarışıqlara yol verilir |
| Qeyri-bərabər boyanması (bozluq, tutqunluq), fenoplastlarda parlaqlığın olmaması, ağımtıl, boz ayrı-ayrı sahələrdə səthin yüngülcə məsaməliliyi, aminoplastlarda xətlər | Pres-formanın qeyri-bərabər qızması, aminoplastlarda qazın çətinliklə pres-formadan çıxması, yüksək temperaturda boyağın rəngsizləşməsi | Məmulatın səthinin əks tərəfində cüzi miqdarda yol verilir. |
| Tam preslənməmiş – aşınmış və məsaməli yerlər (qara məmulatda boz ləkələr), həmçinin məmulatın səthində batıq və çöküklər | Az bölünmüş, çatışmayan təzyiq, aşağı özlülük, qəlibin hissələri arasında olan aralıqdan materialın axması | Yol verilmir |
| Köpmə məmulatın səthində birtərəfli və ikitərəfli qabarıqlıq və qabarcıqlıq bəzi hallarda çat ilə birlikdə | Çox miqdar uçucu maddəsi olan keyfiyyətsiz pres-toz əmələ gəlmiş artıq qazı çıxarmaq üçün presaltının düzgün qurulmaması | Diametri 1 mm-ə qədər xırda köpməyə yol verilir. 2-ci növ məmulatlarda |
| Ayrılma – boz ləkələr və zolaq, materialın axmasının izi | Pres-tozda ərimə vəziyyətinə çatmamış qırıntı, ayrı-ayrı dəstələrlə sürətli axma (qızma zamanı) | Az bilinən ayrılmaya yol verilir |
| Əyilmə - məmulatın formadəyişməsi | Pres-formadan çıxaran zaman əyilmə və ya soyuma zamanı qeyri-bərabər qısalma | Yol verilir (məmulatın ölçüsündən 0,5%-dən çox olmayan sahə) |
| Çat yerlər bəzən köpmə ilə bərabər olur | Məmulatı pres-formadan çıxararkən mexaniki zədə, qısalma və daxili gərilmə, qeyri-bərabər qızma, aşağı keyfiyyətli pres-toz. | Yol verilmir |
| Qalınlıq qatının səliqəsiz çıxarılması zamanı qopma və künc qıraqlarının əyriliyi, ağızın azca qırılması, bığcığın əyilməsi | Çoxlaşmış dozada və az özlülüyün nəticəsində yaranmış qalınlaşmış qırçın | Cüzi ölçü və miqdarda yaxşı pardaxlanmış kimi yol verilir |
| Müxtəlif cızılmalar | İri dənəvari abraziv materialla cilalanma, pres-formanın daxili səthində cızılmanın izi | Cüzi ölçü və miqdarda yaxşı pardaxlanmış kimi yol verilir |

Cədvəl 10

| Nöqsanın növü və onun təsviri | Əmələ gəlməsinin əsas səbəbləri | Növlü məmulatlarda yol verilirmi |
|---|---|---|
| Natamam tökülmə məmulatın tam sürətdə tərtib olunması | Dozanın pozulması zamanı materialın çatışmaması | Yol verilmir |
| Artıq tökülmə hissələrin birləşən yerində qalınlaşmış qırçının əmələ gəlməsi | Materialın yüksək dozası sürtünmə və formanın əyilməsi | Qalınlaşmış qırçının yaxşı təmizlənməsi zamanı yol verilir |
| Birləşən tikişlər tökmə kütləsinin bəzi axarında qaynağın birləşən yerlərdə möhkəmliyi azaldan hiss olunan xətləri | Formanın və ərintinin temperaturu | Yol verilmir |
| Köpmə və qabarcıqlar (səthi və daxili) | Uçucu maddələrin artmış tərkibi, yüksək temperaturda polimerin parçalanması | Cüzi miqdarda yov verilir (diametri 1 mm-ə qədər görməyən yerlərdə) |
| Məmulatın səthini dərinləşdirən qısalmadan çökəklik | Ərintinin çox qızması zamanı artan qısalma, çiləmənin aşağı təzyiqi | Cüzi ölçü və miqdarda yol verilir |
| Məmulatın qabarması | Tam soyumamış məmulatı formadan çıxarılması, məmulatın formada q/bərabər soyuması zamanı daxili gərginliyin əmələ gəlməsi | Cüzi hallarda yol verilir (məmulatın ölçüsünün 1%-dən az olmayan sahəsində) |
| Çatlar | Daxili gərginliyin əmələ gəlməsi və formadan səliqəsiz çıxarma | Yol verilmir |
| Məmulatın üzərində cızıqlar, xətt, qopuq | Mexaniki zədə, formanın üzərində zədənin izi | Cüzi miqdar və ölçüdə yol verilir |
| Gümüşülük – xırda naxışlı parlaqlıq və məmulatın səthində aralanmalar | Rütubətlənmiş və müxtəlif cinsli material (çıxarlar) əlavə edildikdə | Cüzi hallarda yol verilir (bax, TŞ) |
| Müxtəlif çalarlıq qeyri-bərabər boyanma | Ərintinin qeyri-bərabər paylanması və yüksək temperaturda boyayıcının parçalanması | Cüzi hallarda yol verilir |
| Ölçü nöqsanı – cizgidə yol verilən ölçüdə artıq kənarlaşma | Materialın həddən artıq qısalması, düzgün quraşdırılmayan formanın ölçülərinin uyğunsuzluğu (məsələn, qısalma nəzərə alınmadıqda) və sürtünmə nəticəsində | Yol verilir (müəyyən kənarlaşma səviyyəsində) |

## Kimyəvi təhlillər

Plastik kütlələrin kimyəvi davamlılığı haqqında təhlillərin ümumi göstəriciləri yuxarıda qeyd edilmişdir. Plastik kütlədən olan məmulatların isti və soyuq suya, üzvi əridicilərə, piy və yağlara, turşu, qələvi və müxtəlif məişət kimyəvi məhlullara qarşı davamlılığının təhlilində də bu göstəricilərdən istifadə etmək lazımdır.

Məmulatların bu və ya digər mühitə qarşı davamlılığı rənginin, parlaqlığının, deformasiyasının, habelə sınaq üçün istifadə edilən xassələrin (rəng, qoxu, məhlulun şəffaflığı) dəyişilməsinə və çöküntülərin alınmasına əsasən qiymətləndirilir. Sınağa məruz qalan məmulat sınağa qədər oxşar məmulatlarla tutuşdurulur. Bəzi hallarda məmulatın çəkisinin, xətti ölçülərinin dəyişilməsinə fikir verilir.

İsti xörək qəbulu və verilməsilə əlaqədar olan məmulatların qaynanmış suya qarşı davamlılığı yoxlanılır. Bu zaman məmulat 10-30 dəqiqə qaynanmış suda saxlanılır. Bu vaxt bitdikdən sonra məmulat oradan çıxarılır, soyudulur, otaq temperaturlu suda yaxalanır, quru dəsmal ilə qurudulur və işlənməmiş məmulatla tutuşdurulur. Bəzən bu məmulatlar qaynar 1%-li sirkə turşusunun sulu məhlulu ilə yoxlanır.

Bir çox boyanmış məmulatların sürtünməyə qarşı davamlılığı yoxlanır. Məsələn, yağ qabı (aminoplastdan) və s. məmulatlar yağ və yağ məhsulu saxlanılan qabaların yağa və rəngə (boyaqların) qarşı davamlılığı yoxlanılır. Bu məqsəd üçün məmulatın səthi pambıq tamponla sürtülür, tampon isə yağla hopdurulmuş olur. Bu zaman pambıq heç bir rəngə boyanmamalıdır.

Düymələr yoxlanılarkən onların istismar şəraitinə uyğun oxşar mühit yaradırlar.

Palto, pencək, jilet düymələri, habelə geyimə tikilən yuyulmayan, qar və yağış təsirinə məruz qalmayan düymələr otaq temperaturunda 24 saat müddətində su içərisində saxlanılır.

Donlar üçün olan, yuyulmaya məruz qalan bəzək düymələri isti sabunlu-sodalı sulu məhlulun təsiri altında yoxlanılır. Dəyişək

düymələri isə qaynadılana qədər qızdırılmış sabunlu-qələvili məhlulda yoxlanılır.

Kimyəvi təmizlənmək üçün olan geyimlərdəki düymələr, kimyəvi təmizləmə zamanı istifadə edilən üzvi həlledicilərin təsiri ilə yoxlanılır. Qadın və kişi daraqları bəzən yuyulmaya məruz qalır. Ona görə onları sabunlu-sodalı məhlulla yoxlayırlar (50°-də 30 dəqiqə müddətində). Daraq məmulatlarının boyağının davamlılığını onların səthinə rütubətli ağ parçanı sürtməklə yoxlayırlar. Bu zaman parçada boyağın izi qalmamalıdır.

## Gigiyenik sınaqlar

Plastik kütlədən olan xörək qabları, taralar və qablaşdırıcı materiallar gigiyenik qiymətləndirilir.

Plastik kütlədən olan yemək təyinatlı bütün məmulatlara baxarkən, istifadə olunan plastik kütlə növünün və zavodun markasının göstərilib-göstərilmədiyini yoxlayırlar.

Ərzaq qabları, taralar və qablaşdırıcı materialları gigiyenik qiymətləndirərkən, ilk növbədə onların iyini yoxlayırlar. Kəskin iy onların təyinatına görə istifadəyə yararsız olduğunu sübut edir. İy olmadıqda isə məmulatlar başqa təhlillərdən keçirilir.

**Sorbsiya üsulu.** Quru məhsul təyinatlı taralar və qablaşdırıcı materialları (peçenye, çay, quru meyvə və s.) sorbsiya üsulu ilə yoxlayırlar.

Sınanan taraya (qaba), yaxud da qablayıcı materiala sorbent (məsələn, çörək, peçenye, un) qoyub qapaqla örtürlər, ya da möhkəm qablaşdırırlar və 2-dən 10 sutkayadək otaq şəraitində, ya da termostatda saxlayırlar. Müqayisə üçün həmin sorbentdən bu şəraitdə qapalı şüşə bankada da saxlayırlar. Əgər sorbentin rənginin və iyinin dəyişilməsi, xoşagəlməz iy hiss olunursa, onda tara ya da qablaşdırıcı material nümunəsini zay (brak) hesab edirlər.

**Gərilmə üsulu**. Maye və yarımmaye məhsullar üçün işlədilən məmulatları gərilmə üsulu ilə yoxlayırlar. Onları xüsusi şəraitdə xörək duzu, xörək turşuları (sirkə, süd), çaxır spirti, qənd və s. məhlullarında yoxlayırlar. Bu və ya digər məhlulun müəy-

yən miqdarını tədqiq edilən qabın və ya taranın üzərinə tökür, müəyyən edilmiş vaxt ərzində saxlayırlar. Məsələn, şampan şüşələrini bağlamaq üçün işlədilən sintetik tıxaclar (5 ədəd) üzərinə tərkibində 20%-li etil spirti olan 500 ml sulu məhlulu, 20% qənd, 1% şərab turşusu tökülür və 20°C temperaturda bu məhlullar içərisində 5 sutka müddətində saxlayırlar.

Siqaret çəkmək üçün plastik kütlədən olan müştük, fitverən və s. oxşar məmulatlar (4 müştük və ya fitverən) üzərinə 500 ml fizioloji məhlul (1 litr distillə olunmuş suya 8 q xörək duzu), zəif turşudulmuş süd turşusu (2 damcı 40%-li süd turşusu) tökülür. Bu nümunələrin digər hissələrinin (4 ədəd olmaqla) üzərinə 500 ml fizioloji məhlul, qatı natriumun zəif məhlulu (10-12 damcı 0,1%-li NaOH) tökülür. Hər iki məhlul məmulatda 37°C temperaturda 1 sutka saxlanılır.

15%-dən çox rütubətli ərzaq məhsulları saxlamaq üçün selofanlar (laklanmış) 3%-li süd turşusu məhlulu və ya 1%-li sirkə turşusu məhlulunda otaq temperaturunda 48saat ərzində saxlayırlar.

Sanitar-kimyəvi tədqiqatlar üçün olan selofan və digər polimer plyonka materialları, hərəsindən 5 nümunə olmaqla 10x10 sm ölçüdə nümunə üzərinə 500 ml uyğun məhlul (sirkə və süd turşusu məhlulu) tökülür və təyin edilmiş şəraitdə saxlanılır.

Alınmış məhlullar 500 ml-dən az olmayaraq tərkibində zərərli qarışıqların olması yoxlanılır (fenol, formaldehid, kaprolaktam, stirol, mışyak, qurğuşun duzu, mis, sink və s.), tədqiq edilmiş nümunələrə baxılır, onların rənginin, səthinin xarakterinin dəyişilməsinə fikir verilir.

Bundan başqa, bu üsulla məhlula keçən üzvi maddələrin ümumi miqdarını, həmçinin məhlulda bromlaşdırıcı maddələri müəyyən etmək olar ki, bu da məmulatdan məhlula keçən zərərli maddələri aydınlaşdırmağa imkan verir. Üzvi maddələrin ümumi miqdarını kalium yodatı (kükürd turşusu məhlulu) su sovurucusunda oksidləşməsi yolu ilə də təyin edirlər və 1 litr tədqiq edilən məhlul üçün olan oksigenin miqdarı mqr-larla ifadə edilir.

Bromlu maddələrin miqdarı bromla reaksiya verən maddələrin köməyilə təyin edilir (1 litr məhlul üçün mq-la).

Bu sınaq nəticəsində fenola və digər birləşmələrə qarışmış bromun miqdarı haqqında anlayış əldə etmək olar.

Əgər təcrübə nəticəsində sağlamlıq üçün zərərli maddələr aşkar edilmişsə, plastik kütlə gigiyenik cəhətdən müsbət qiymətlənir (dad, rəng, qoxu, şəffaflıq dəyişməyibsə).

Məhlulun tərkibində naməlum birləşmələr olduqda (məhsulda polimerin pozulması, stabilizatorlar və s.), hansı ki, insan və heyvan orqanizminə təsiri məlum deyil, toksikoloji tədqiqat aparılır (xüsusi laboratoriyalarda və institutlarda). Bu zaman həmin maddələr heyvanlara (siçovullara, ağ siçanlara, dovşanlara və s.) yedirdilir, sonra isə həmin maddənin heyvan orqanizminə təsiri öyrənilir.

Bundan başqa, polimer əsasında yeni inşaat materialları da sanitar-kimyəvi tədqiqatla yoxlanır. Onların yanma xarakteri yoxlanır.

## Fiziki-mexaniki sınaq

Fiziki-mexaniki göstəricilərin təyini zamanı standart ölçüdə hazırlanmış nümunələrdən istifadə edilir. Plastik kütlədən olan nümunələr üçün fiziki-mexaniki üsullar hələ işlənib hazırlanmamışdır. Aşağıda göstərilən üsulların DÜİST və TŞ-ə daxil edilməsi plastik kütlələr üçün məqsədəuyğun hesab olunur.

Plastik kütlədən olan məişət təyinatlı hazır məmulatların bəzi fiziki-mexaniki göstəricilərinin təyini tamamilə məqsədəuyğundur. Bəzi məmulatlar üçün istiliyə qarşı davamlılıq, əzilməyə, zərbəyə qarşı davamlılıq, daxili gərginliyin olması, parlaqlığın dəyişilməsi və s. təyini vacib sayılır.

### *Parlaqlığın təyini*

Məmulatın səthinin parlaqlığının dəyişilməsi ilə plastik kütlələrin köhnəlmə zamanı müxtəlif dəyişikliklərə qarşı davamlı-

lığını, həmçinin məmulatın hazırlanması zamanı texnoloji proseslərin düzgün yerinə yetirilməsini, presləmə və tökmə formalarının daxili səthi vəziyyətini mühakimə etmək olar.

Müxtəlif səthlərin parlaqlığını adətən FB-2 parlaqlıq ölçənlə təyin edirlər. Üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, işıq dəstəsi məmulatın səthi üzərindən əks olunaraq linza sistemlərindən keçib, işığahəssas fotoelement qatında toplanır. Cihaz tədqiq ediləcək məmulatın səthinin şüaəksetmə qabiliyyətinin ultrabənövşəyi şüa buraxan şüşənin (etalon) şüaəksetmə qabiliyyətinə nisbətini faizlə tapmağa imkan verir. Bu zaman etalonun parlaqlığı 100 qəbul olunur.

### *Daxili gərginliyin təyini*

Daxili gərginliyin məmulatda əmələ gəlməsi, xüsusilə kəskin temperatur dəyişmələrində və mexaniki gərginlikdə, onun çatlama, sınma və vaxtından əvvəl dağılmasına səbəb olur. Daxili gərginlik ən çox texnoloji proseslərin, xüsusilə termiki emal əməliyyatının qeyri-bərabər yerinə yetirilməsi nəticəsində əmələ gəlir.

Şəffaf məmulatlarda (polistirol, polimetilmetakrilat, polikarbonat) daxili gərginliyi şüşə məmulatında olduğu kimi, ikiqat şüa sınması nəticəsində polyariskop-polyarimetrin köməyii lə təyin edilir.

Plastik kütlə məmulatlarında (məsələn, polistiroldan) faktiki daxili gərginliyi, nümunəni həlledici – neftdə saxlayaraq, 1-5 dəqiqədən bir 3; 6; 24 saatdan sonra baxmaqla təyin edirlər.

Mühüm daxili gərginliyə malik olan məmulatlar neftdən çıxarılan kimi, yaxud da 3 saat müddətində çatlayır. Həlledicinin təsiri nəticəsində nəzərə çarpan çatlar və ya bütöv torlar (“şaxta”) əmələ gəlir, onları sıxdıqda isə çat səsi eşidilir. Əgər çat 3 saatdan sonra müşahidə edilirsə, deməli, məmulatda daxili gərginlik norma daxilindədir ki, bu da istismar zamanı onların xarici görünüşünə və möhkəmliyinə əsaslı təsir göstərə bilməz.

### *Mexaniki möhkəmliyin təyini*

Zərbəyə davamlılıq yükü istismar prosesi üçün xarakterik olduğuna görə mexaniki möhkəmlik göstəricilərindən təsərrüfat qabları üçün (polistiroldan, aminoplastdan) ən vacibi məmulatın zərbəyə davamlılığı hesab edilir.

Plastik kütlədən olan məmulatların zərbəyə davamlılığını təyin edərkən keramika məmulatlarının zərbəyə davamlılığı üsulundan istifadə edilir. Burada mayatnikli, yaxud da yuxarıdan düşən polad küräli cihazın köməkliyi ilə təyin edilir. Bundan başqa, məmulatın dibinə dəyən zərbələr vasitəsilə də təyin etmək olar.

Plastik kütlədən olan qabların mexaniki möhkəmliyi (boşqab, piyalə, çörək qabı, suxari qabı və s.) TŞ-yə əsasən 1 m hündürlükdən məmulatın üzərinə dəyən zərbələrlə yoxlanılır. Məişət-təsərrüfat təyinatlı məmulatlar üçün 1,5 m hündürlükdə şaquli vəziyyətdə olan dayaqlar da istifadə edilir. Bu zaman məmulatın üzərində çatlama və ya formadəyişmə müşahidə olunmamalıdır.

Plastik kütlədən olan bir çox məmulatlar üçün (daraq, qadın və kişi darağı, düymə, siqaret qabı və s.) mexaniki möhkəmlik müxtəlif hündürlükdən çuqun lövhəciyin üzərinə məmulatın buraxılması ilə təyin edilir. Bu zaman müxtəlif hündürlükdə (0,5 m, 1 m, 1,5 m) məmulatın parçalanması qeydə alınır.

Eynək və siqaret qabı qılafları (futlyar) ciblərdə və çantalarda daşınan zaman sıxılmağa məruz qaldığı üçün onların sıxılmağa qarşı davamlılığı yoxlanılır.

Düymələrin qəbulu zamanı onların gözlərinin və qulaqcıqlarının möhkəmliyini yoxlayırlar. Bu məqsədlə 40№-li 25-30 sm uzunluğunda 10 qat tikiş sapı götürüb düymənin cüt gözlərindən keçirirlər. Sapın hər iki qurtaracağını sağ əlin şəhadət barmağına sarıyıb, sol əl ilə düyməni sıxıb, sapı qırılana qədər dartırlar. Əgər bu vaxt düymənin gözcüyü sınarsa, o, qeyri-möhkəm sayılır.

Daraq məmulatlarının əyilməyə qarşı möhkəmliyi və elastikliyi yoxlanılır. Uşaq daraqlarını 120 mm diametrli ağac kürənin ətrafında iki dəfə, qadın daraqlarını isə 200 mm diametrli ağac kürə ətrafında əyirlər. Darağın ayrı-ayrı dişlərinin möhkəm-

liyini yoxlamaq üçün darağı sol əllə tutub, sağ əlin baş barmağı ilə dişləri sağa və sola 20° bucaq altında əyirlər. Yüksək keyfiyyətli daraqlar üçün 5 dəfə aparılan təcrübə dişlərin zədələnməsinə səbəb olmamalıdır.

Qadın darağının elastikliyini yoxlamaq üçün onu düzləndirirlər. Yaxşı keyfiyyətli daraqlar bu əməliyyatdan sonra heç bir formadəyişməyə uğramadan öz əvvəlki vəziyyətini alır.

Plastik kütlədən olan nazik təbəqə (plyonka) və təbəqə məmulatının tikişlərinin mexaniki möhkəmliyini (polietilendən olan kisələr və s.) dağıdıcı maşınların köməkliyi ilə təyin edirlər.

### *İstiliyə qarşı dayanıqlıq və termiki davamlılığın təhlili*

Plastik kütlədən olan bir çox məmulatların istiliyə qarşı davamlılığını (aminoplastdan olan qablar) qaynar suda yoxlayırlar.

Daraq məmulatının istiliyə davamlılığını 40-45° temperaturda olan suda yüngülcə əyməklə yoxlayırlar.

Bu zaman məmulatın əvvəlki forması dəyişilməməlidir. Düymələrin istiliyə qarşı davamlılığını eyni zamanda 60°-yə qədər qızdırılmış (don düymələri üçün) və qaynanılana qədər dəyişək düymələri üçün sabunlu-qələvili suda yoxlayırlar.

Plastik kütlədən olan qabların standart üzrə termiki davamlılığını yoxlayarkən onları tədricən isti və soyuq suya salırlar. İsti məhsullar üçün olan qabların termiki davamlılığını 3 dəfə kəskin temperatur dəyişmələrində, əvvəlcə qaynanmış (100°C), sonra isə soyuq (0°C) suda yoxlayırlar. Oxşar təcrübələr soyuq və isti məhsul təyinatlı qablar üçün də aparılır, lakin bir fərqlə, əvvəlcə 60°C, sonra isə soyuq (0°C) suya salınır.

Yüksək keyfiyyətli təsərrüfat qabları termiki təcrübələr zamanı çatlamamalı və formadəyişməyə uğramamalıdır.

### *Qab-qacaq təsərrüfat məmulatlarının sukeçirməməsinin yoxlanılması*

Plastik kütlədən olan bidon, vedrə, kanistr və s. qabların su keçirməməsini yoxlamaq üçün onlar üst qırağından 5 mm aşağıya qədər su ilə doldurulur və bu vəziyyətdə 15 dəqiqə saxlanılır. Bu zaman su məmulatın dibindən və divarından sızmamalıdır.

## PLASTİK KÜTLƏDƏN OLAN MƏMULATIN ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Plastik kütlədən olan bütün mallar üç yarımsinifə bölünür: təsərrüfat malları, xırdavat malları, mədəni mallar.

***Təsərrüfat malları*** funksional təyinatına görə iki qrupa bölünür:

1. Ərzağın hazırlanmasında, qəbulunda və saxlanmasında tətbiq edilən məmulatlar (mətbəx işləri, stolu servizləşdirmək, ərzağı saxlamaq üçün məmulat) - ərzaq məhsulları üçün məmulatlar;
2. Ərzaqla təmasda olmayan məmulatlar.

***Xırdavat məmulatı*** funksional təyinatına görə beş qrupa bölünür:

1. Şəxsi məişət əşyalarını saxlamaq üçün məmulatlar;
2. Şəxsi gigiyena əşyaları (üz və bədən gigiyenası, saça qulluq etmək, sudan və günəşdən mühafizə etmək);
3. Əl işləri üçün əşyalar;
4. Siqaret çəkmək üçün ləvazimat;
5. Geyim furniturası.

***Mədəni mallar*** funksional təyinatına görə 7 qrupa bölünür:

1. Dəftərxana ləvazimatı (texniki-təşkilat məmulatları, məktəb ləvazimatı);
2. Cizgi (çertyoj) ləvazimatı;
3. Mədəni malların və başqa əşyaların saxlanması üçün məmulat;
4. Foto ləvazimatı;

5. Oyuncaqlar və oyunlar;
6. Kütləvi idman üçün məmulat;
7. Bədii məmulat.

Malların çeşidini sahə standartları, kataloq, preyskurantlar, məmulatın nümunə kolleksiyası üzrə öyrənirlər. Çeşidi öyrənərkən bu və ya digər təyinatlı məmulatın hansı növ plastik kütlədən hazırlanması qeyd edilir.

Bu məqsəd üçün aşağıdakı formada cədvəl təklif edilir ki, burada təyinatına və istismar şəraitinə görə əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənən plastik kütlədən olan məmulatların əsas qrupları və tətbiq edilən plastik kütlələrin əsas növləri göstərilmişdir. Məsələn, ərzaqla təmasda olan qab-qacaq məmulatı müəyyən edilmiş sanitar-gigiyenik tələblərə cavab verən plastik kütlədən hazırlanır. Ərzaqla təmasda olmayan məmulatlar isə bütün növ plastik kütlədən istehsal edilə bilər. Daraq məmulatı kimi xırdavat malları yalnız yumşaq plastik kütlədən hazırlanır. Siqaret ləvazimatına, düymələrə (furnitura) işlədilən plastik kütlələr spesifik tələblərə cavab verməlidirlər.

***Tapşırıq.*** Plastik kütlədən olan malların çeşidini preyskurant və yığılmış nümunələr üzrə öyrənməli. Müxtəlif plastik kütlədən hazırlanan əsas növ məişət təyinatlı mallar 11№-li cədvəl formasında qeyd edilir və onlar "+" və "-" işarələri ilə göstərilir. İşarəni qeyd etməzdən əvvəl aydınlaşdırmaq lazımdır ki, verilən plastik kütlə növündən hansı məmulat hazırlanır.

Cədvəl 11

| Plastik kütlədən olan mallar | Fenolplastlar | Aminoplastlar | Polikarbonat | Doymamış poliefir qatranları (PH-1, PN-12) | Penopoliuretan | Poliamidlər | Polietilen | Polipropilen | Polivinilxlorid | Polistirol | Polimetilmetakrilat | Asetilsellüloz etrolu | Sellüloid |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Təsərrüfat malları:<br>1.1. Ərzaqla təmasda olan məmulatlar:<br>A) İsti məhsul üçün məmulatlar<br>B) Soyuq maye məhsul üçün məmulat<br>1.2. Ərzaqla təmasda olmayan məmulat<br>2. Xırdavat malları:<br>2.1. Şəxsi məişət və əl işləri əşyalarını saxlamaq üçün məmulat.<br>2.2. Daraqların müxtəlif növləri.<br>2.3. Siqaret çəkmək üçün ləvazimat.<br>2.4. Furnitura.<br>3. Mədəni mallar:<br>3.1. Dəftərxana malları.<br>3.2. Fotoləvazimatları.<br>3.3. Oyuncaqlar və oyunlar.<br>3.4. Bədii məmulat.<br>3.5. Kütləvi idman üçün məmulatlar. | | | | | | | | | | | | | |

# MƏİŞƏT KİMYƏVİ MALLAR

## YAPIŞQAN

Yapışqanın keyfiyyətini xarakterizə edən əsas xüsusiyyətlər aşağıdakılardır: xarici görünüşü, nəmliyi, məhlulun özlülüyü, küllülüyü, nisbi sıxlığı, bərkimə sürəti, köpüklənməsi, yaşama və yapışma qabiliyyəti.

***Yapışqanın xarici görünüşünün təyini.*** Lövhə şəklində olan yapışqanın xarici görünüşünü təyin edərkən lövhələrin formalarının düzgünlüyünə diqqət yetirilir, mexaniki qarışıqların, çirklənmənin, ərpin olmamasına, duru və ya həlməşikli yapışqanda isə laxtaların olmamasına fikir verirlər.

Lövhəşəkilli yapışqan düzgün düzbucaqlı formaya, standart ölçüyə malik olmalıdır, səthi quru, bərk və hamar olmalıdır. Yapışqanın rəngi açıq-sarıdan tünd-qəhvəyi rəngə qədər ola bilər, nisbətən açıq rəngli yapışqan keyfiyyətcə üstündür.

Maye yapışqanın xarici görünüşünü təyin etmək üçün çini və ya şüşə stəkana 30-40 q yapışqan töküb, içərisinə təmiz şüşə çubuq yerləşdirirlər ki, sonra da həmin şüşə çubuğu stəkanın üzərində qaldırıb yapışqanın süzülməsini müşahidə edirlər. Süzülən yapışqan bircinsli, mexaniki qarışıqsız və laxtasız olmalıdır.

***Yapışqanın nəmliyinin təyini.*** Keyfiyyətli yapışqan, hər növ və çeşidinə görə standartla normalaşdırılan müəyyən nəmliyə malik olmalıdır. Nəmliyin təyini üçün 2 q tozşəkilli quru yapışqan götürülür və əvvəlcədən çəkilmiş kip qapaqlı büksə tökülür, 0,001 q dəqiqliklə çəkilir. Büks içindəki ilə birlikdə quruducu şkafda 130°C-də 50 dəqiqə müddətində qurudulur. Yapışqanın nəmliyi (%-lə) aşağıdakı düsurla hesablanır:

$$W = \frac{q - q_1}{q} \cdot 100$$

Burada, W – yapışqanın nəmliyi, %-lə;

q – qurudulmazdan əvvəlki çəkisi, q-la;
$q_1$ – qurudulduqdan sonrakı çəkisi, q-la.

***Yapışqanın küllülük dərəcəsinin təyini.*** Yapışqanda olan küllülük dərəcəsini onda olan mineral aşqarların miqdarı və bəzən kimyəvi təbiətinin öyrənilməsi üçün təyin edirlər. Dəqiq çəkilmiş 1,5-2 q yapışqanı ehtiyatla əvvəlcə odadavamlı çini qabda zəif alovla, sonra isə mufel peçində yandırırlar. Külün hamar boz rəngdə olması və kömür hissəciklərinin görünməməsi zamanı yanma bitmiş hesab olur. Külün miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$A = \frac{q_1}{q} \cdot 100$$

Burada, A – dəqiq çəkilmiş susuz yapışqanın küllülüyü, %-lə;
$q_1$ – külün çəkisi, q-la;
q – susuz yapışqanın çəkisi, q-la.

***Yapışqanın özlülüyünün təyini.*** Yapışqanın keyfiyyətini qiymətləndirərkən onun özlülüyü mühüm göstəricilərdən biri hesab olunur, çünki yapışqanın yapışdırma qabiliyyəti və uzunmüddətliliyi ondan asılıdır. Duru yapışqanın özlülüyü müxtəlif cihazlarda təyin olunur. Bunlardan ən çox istifadə olunanı Ford-Enqlerin viskozimetridir. Cihazın müxtəlif diametrli ucluqları var. Yapışqanın özlülüyü standarta uyğun normallaşdırılır və hər növ yapışqan üçün ayrılıqda təyin edilir. Nümunə üçün mezdra yapışqanı özlülüyünü təyin edək. Təhlil olunacaq standart məhlulu əvvəlcə dəmir ələkdən, sonra tənzifdən keçirərək cihazın təmiz, quru daxili çəninə töküb, 1043 ştiftin iti ucluğu səviyyəsinə çatdırırlar. Çəni qapayıb, viskozimetrin köynəyinə tökülən qızdırılmış suyun köməkliyi ilə sınaq üçün lazım olan temperaturu müəyyənləşdirirlər. Yapışqanın sınağı üçün lazım olan temperaturu aldıqdan sonra cihazın məhlul olan hissəsinə tutumu 200 ml olan ölçülü kolba qoyurlar. Sonra da diametri 2,8 mm olan qapayıcı oxu çıxarıb, saniyəölçəni işə

salırlar. Yapışqanın axma müddətinin sonu, onun ölçülü kolbanın ölçüsünə çatması hesab olunur. Özlülüyü aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$\eta = \frac{t_{yapışqan}}{t_{su}}$$

Burada, η - Enqler dərəcəsində ifadə edilən özlülük;

$t_{yapışqan}$ – 200 ml mezdra yapışqanının 40°-də axma müddəti, san;

$t_{su}$ – 200 ml suyun 20°-də axma müddəti, saniyə və ya 50±1 san-ə bərabər olan su rəqəmi.

Nəticə etibarilə, Enqler dərəcəsində ifadə edilən özlülük 40°-li 200 ml mezdra yapışqanının axma müddətinin 200 ml 20°-li suyun axma müddətinə nisbətidir.

***Yapışqanın nisbi bərkliyinin təyini.*** Yapışqanın nisbi bərkliyini, tərtibindən asılı olaraq, müəyyən üsullarla təyin edirlər. Maye halında olan yapışqan tərtibinin nisbi bərkliyini piknometrin köməkliyi ilə təyin edirlər, pastavari və maye yapışqanlar üçün Mor-Vestfal üsulu, habelə şprisin köməyi ilə asan üsul məsləhət görülür. Bunun üçün tutumu 15-30 $cm^3$ olan adi tibbi şpris işlədilir. Sınaqdan keçirilən yapışqanı, hava qabarcıqlarını çıxarmaqla şprisə yığırlar. Yapışqanı əvvəlcədən çəkilmiş kip qapaqlı kolbaya tökürlər və çəkisini təyin edirlər. həmçinin həmin həcmdə distillə edilmiş suyun çəkisini tapırlar. Nisbi bərkliyi təyin etmək üçün yapışqanın çəkisini suyun çəkisinə bölürlər.

Maye halında olan yapışqanı təhlil edərkən yoğun iynədən, pastavari yapışqanlar üçün isə iynəsiz şprisdən istifadə edirlər.

***Yapışqanın fəallıq qabiliyyətinin təyini.*** Yapışqanın fəallıq qabiliyyəti müəyyən müddət ərzində onun yapışqanlığının dəyişilməsilə mühakimə edilir. Yapışqan saxlanılan zaman onun özlülüyü get-gedə artır və yapışqan məhlulu həlməşik halına çevrilib, öz yapışqanlıq qabiliyyətini itirir. Yapışqanın fəallıq qabiliyyəti onun hazırlanma anından başlayaraq həlməşik halına çevrilməsi anına qədər olan müddət hesab edilir. Hər növ

yapışqan üçün fəallıq qabiliyyətini ayrıca təyin edirlər. məsələn, rezol tipli və turş bərkidicisi olan formaldehid yapışqanının fəallıq qabiliyyətini belə təyin edirlər: 200 ml təzə hazırlanmış yapışqanı 5-8 sm diametrli, 200-300 $cm^3$ həcmli stəkana yerləşdirib 20°-li termostat və ya su hamamında saxlayırlar. Yapışqanın temperaturu 20°-yə çatdıqda, onun başlanğıc özlülüyünü təyin edirlər. Özlülüyün təyin edilməsini hər 30 dəqiqədən bir, maksimum yapışqanlıq alınana qədər təkrarlayırlar. Fəallıq qabiliyyəti çoxkomponentli yapışqan tərtibində 1,5-2 saat, kazeindən hazırlanan yapışqanlarda 2-6 saat, sümükdən və mezdradan hazırlanmış yapışqanlarda isə 1 gecə-gündüzdən (sutkadan) az olmamalıdır.

***Yapışqanın bərkimə sürətinin təyini.*** Bərkimə sürətini sintetik yapışqanlar üçün təyin edirlər. Bu yapışqanın əriməyən halına keçmə müddətində özünü göstərir. 0,5-2 q yapışqan götürüb qızdırılmış elektrik plitkasının metal lövhəsi üzərinə qoyub və qızdırarkən şüşə çubuqla qarışdıraraq onun bərkiməsini müşahidə edirlər. Sınaq temperaturu yapışqanın tərkibinə daxil olan komponentlərin təbiətindən asılı olaraq 30-150°C arasında dəyişir.

***Yapışqanın köpüklənməsinin təyini.*** Tutumu 100 ml, daxili diametri 25 ml olan ölçülü şüşə silindrə 50 ml standart yapışqan məhlulu tökürlər. Məhlul olan silindri qapayıb, 45°C istiliyi olan su hamamında bütünlüklə yerləşdirirlər və 30 dəqiqə müddətində qızdırırlar. Bundan sonra silindrdəki məhlulu 1 dəqiqə müddətində çalxalayırlar, yenidən həmin temperaturda olan su hamamına yerləşdirirlər. Standart məhlulun köpüklənməsi 2 dəq müddətində durultduqdan sonra xarakterizə edilir. Standart nümunə yapışqan məhlulun köpüklüyünü xarakterizə edən köpüyün hündürlüyünü mm-lə təyin edirlər.

## LAK-BOYA MALLARI

Lak-boya mallarına piqmentlər, əliflər, rəngləyici maddələr daxildir. Piqmentin keyfiyyəti və təyinatını müəyyən edən əsas xüsusiyyətlər: rəng, piqmentin təbiəti, üyütmənin zərifliyi, örtmə qabiliyyəti, boyama qabiliyyəti, yağlılıq dərəcəsi, işıq və atmosferə qarşı davamlılığıdır.

Piqmentin rəngini və çalarlarını təyin etmək üçün götürülmüş piqmentin rənglənməsilə təsdiq edilmiş etalonların çalarlarını yayılmış təbii işıqda müqayisə edirlər.

### Əsas növ piqmentlərin təbiətinin təyini

Əsas növ piqmentlərin təbiətini təyin etmək üçün müxtəlif üsullardan istifadə edirlər. Aşağıda keyfiyyətli təhlil üsullarının daha xarakterik və asan sınaqları göstərilir.

**Ağ piqmentlərin təhlili.** Ağ piqmentlərə: təbaşir, barium sulfid, titan, litopon və sink ağ boyaqları daxildir.

**Təbaşir.** Təbaşir toz halında (parçalanmış) istifadə edilir.

*Sınaq 1.* Təbaşir qaz qızdırıcısının alovuna salırlar və bu zaman alov açıq kərpic rənginə boyanır. Az miqdarda təbaşir tozunu götürüb çini tigeldə qaz qızdırıcısında közərincəyədək qızdırırlar. Ağ rəngdə alınmış qalığa su töküb, lakmus kağızı ilə təcrübənin tipini müəyyənləşdirirlər: turşdur, yoxsa qələvi. Təbaşir qələvi reaksiyalı olur.

*Sınaq 2.* Dörd sınaq şüşəciyi götürüb, hər birinə az miqdarda təbaşir tozu tökürlər, üzərinə azot, kükürd, xlorid turşularını və aşındırıcı qələvi məhlulunu .....
.....
.....

**Qurğuşun ağ boyağı.** Bu piqment göy çalarlıdır, çox zəhərlidir.

*Sınaq 1.* Bu boyaqdan bir qədər bir sınaq şüşəsində azot, digər sınaq şüşəsində isə sirkə turşuları ilə qarışdırırlar. Bu zaman

piqment həll olaraq hidrogen sulfidi ayırır. Həll olmayan çöküntü alınarsa, bu ağır şpat qarışığının olmasını göstərir.

*Sınaq 2.* Az miqdarda piqmenti közərənə qədər qızdırırlar, bu zaman bozumtul sarı rəng alınır ki, bu da soyuduqda yox olur.

*Sınaq 3.* Piqmenti sınaq şüşəsində su ilə çalxalayırlar və hidrogen sulfiddən keçirirlər, piqment $H_2S$-in təsirindən tündləşir.

**Titan ağ boyağı**. Bu ağ rəngli boyaqdır.

*Sınaq 1.* Bir qədər titan ağ boyağını sınaq şüşəsində qızdıraraq 10%-li sirkə turşusu ilə qarışdırırlar. Bu vaxt ağ boyaq həll olmur.

*Sınaq 2.* Həmin sınaq şüşəsinə (həll olmayan hissəni ayırmadan) hidrogen peroksid əlavə edirlər; titan ağ boyağına xas olan narıncı rəng alınır.

*Sınaq 3.* Bir qədər titan ağ boyağını közərənədək qızdırırlar, bu zaman ağ boyaq saralır.

**Litopon ağ boyağı.** Bu ağ boyaq ağ rəngli piqmentdir.

*Sınaq 1.* 3 ədəd sınaq şüşəsi götürüb, hərəsinə bir qədər litopon ağ boyağı tökürlər və hər birinin üzərinə 10%-li duz, kükürd və azot turşusu əlavə edirlər, bu zaman litopon tədricən həll olaraq hidrogen sulfidi ayırır. Bu xassəsinə görə litopon digər ağ piqmentlərdən fərqlənir.

*Sınaq 2.* Az miqdarda litoponu közərənədək qızdırırlar. Bunun nəticəsində litopon saralır və soyuduqdan sonra da bu rəngi saxlayır.

## Sarı piqmentlərin təhlili

Sarı piqmentlərə oxra, qurğuşun və sink mineral boyaqları aiddir.

**Oxra** – bu piqment açıq sarıdan qızılı, hətta qəhvəyi rəngə qədər olur.

*Sınaq 1.* Az miqdarda oxranı sınaq şüşəsində zəif sirkə turşusu ilə qarışdırıb qızdırırlar, bu zaman oxra həll olunmur.

*Sınaq 2.* Az miqdarda oxra olan sınaq şüşəsinə sulfat turşusu və bir neçə damcı $NH_4CNS$ əlavə edirlər, məhlul qırmızı rəngə

boyanır, digər sınaq şüşəsində isə oxranın üzərinə kaliumdəmir-sianid əlavə edirlər – göy rəngdə çöküntü alınır.

*Sınaq 3.* Müəyyən miqdarda oxranı közərənə qədər tigeldə qızdırırlar, bu zaman rəngi qırmızı-kərpici rəngə qədər dəyişir; bu da dəmir hidrat oksidinin dəmir oksidinə çevrilməsilə əlaqədardır.

**Qurğuşun mineral boyağı.** Bu açıq limondan narıcı rəngə qədər çalarları olan piqmentdir.

*Sınaq 1.* Sınaq şüşəsində bir qədər piqmenti su ilə çalxalayıb, üzərinə hidrogen sulfid əlavə edirlər, bu zaman piqment tündləşir.

*Sınaq 2.* Az miqdarda piqment olan sınaq şüşəsinə qatı qələvi məhlulu tökürlər – qurğuşun mineral boyağı tamamilə həll olur və məhlul qırmızı rəngə boyanır.

*Sınaq 3.* Az miqdarda piqmenti sınaq şüşəsində 2h HOλ və bir qədər etil spirti ilə qızdırırlar. Bu zaman piqment tədricən həll olur və məhlul yaşılımtıl rəng alır.

*Sınaq 4.* Müəyyən miqdar piqmenti qaz lampasında közərənə qədər qızdırdıqda alovun rəngi qırmızıdan-sarıya qədər dəyişir.

**Sink menaral boyağı.** Bu piqment açıq-sarı rəngin müxtəlif çalarlarında olur.

Sınaq 1. Az miqdarda piqmenti su ilə çalxalayıb, hidrogen sulfid əlavə edirlər, bu zaman piqmentin rəngi dəyişmir.

*Sınaq 2.* Bi rpay piqmenti 2h $CH_3COOH$-la qızdırırlar, piqment tamamilə həll olur. Təmiz piqment (aşqarsız), həmçinin sirkə, duz və azot turşularında da həll olur. Məhlul bu zaman sarı rəngə boyanır. Həll olmayan çöküntü aşqarların olmasını göstərir.

*Sınaq 3.* Sınaq şüşəsinə az miqdarda piqment töküb 10%-li natrium qələvisi məhlulu ilə qarışdırırlar, bu zaman piqment məhlulda bütünlüklə həll olur və məhlul açıq sarı rəngə boyanır.

*Sınaq 4.* Müəyyən miqdar piqmenti közərtdikdə, onun rəngi qəhvəyi yaşıla qədər dəyişir. Piqment işıq və mühitə qarşı davamlıdır.

## Qırmızı piqmentlərin təhlili

Qırmızı piqmentlərə təbii və süni mumiya, dəmir sülügən, qırmızı mars, qurğuşun sülügən, təbii və süni kinovar (qırmızı mineral (civə 2-sulfid)) aiddir.

**Təbii mumiya.** Piqment sarı-qırmızıdan kərpici-qırmızıya qədər rəngdə olur. Təbii və süni mumiya kükürd və azot turşularında çətin həll olur, qatı duz turşusunda isə qaynadıldıqda həll olur. Turşuların təsirindən piqmentin köpüklənməsi tərkibində təbaşirin olmasını göstərir.

*Sınaq 1.* Az miqdarda təbii və süni mumiyanı distillə suda 10-15 dəq qaynadırlar, sonra onu məhluldan keçirirlər, filtratın üzərinə 10%-li barium xlor məhlulu əlavə edirlər. Əgər piqment keyfiyyətlidirsə, məhluldan $BaSO_4$ ağ çöküntü ayrılır.

**Dəmir sülügən (surik)** təbii piqment qəhvəyi-qırmızıdan qəhvəyi çalarlı tünd albalı rəngində olur. Dəmir sülügən qələvilərə qarşı davamlıdır, duz turşusunda qızdırarkən həll olur.

*Sınaq 1.* Müəyyən miqdarda dəmir sülügəni kağız üzərində əzirlər, keyfiyyətli sülügən metal çalarlı polad rəngi verir.

*Sınaq 2.* Müəyyən miqdar piqmenti su ilə çalxalayırlar. Sulu məhlul dəmir sianidli kalium məhlulunun təsirilə göy rəngli çöküntü verir.

*Sınaq 3.* Piqmentin sulu məhlulu natrium qələvisi və ammonyakın qarşılıqlı təsiri nəticəsində boz rəngdə dəmir hidroksidinin çöküntüsünü yaradır.

*Sınaq 4.* Sınaq şüşəsində 1 q-a qədər piqmenti 1:1-li 10 ml duz turşusu ilə qarışdırıb həll edirlər. Məhlulun üzərinə 20%-li qurğuşunlu sirkə turşusu məhlulu ilə isladılmış filtr kağızı qoyurlar, məhlulu 10 dəq müddətində qaynadırlar. Kağızın rəngi krem (açıq-sarı) rəngindən tünd olmamalıdır (sınaq kükürd duzunun tutumu üçündür).

**Qırmızı mars**. Qəhvəyi qırmızı rəngli süni piqmentdir. Qırmızı piqmentlərə xas olan reaksiyaları var.

**Qurğuşun sülügəni.** Bu al qırmızı rəngli piqmentdir.

*Sınaq 1.* Az miqdarda sülügəni oksalat turşusunun iştirakı ilə sınaq şüşəsində qatı azot turşusu məhlulunda qaynadırlar və bir qədər kalium sulfid əlavə edirlər (bunları eyni miqdarda götürürlər), nəticədə qara çöküntü ayrılır. Sınağı oksalat turşusunun iştirakı olmadan keçirdikdə çöküntü qəhvəyi rəngdə olur.

*Sınaq 2.* Bir qədər piqmenti su ilə çalxalayıb $H_2S$-dən keçirirlər. Bununla piqmentin qara rəngə boyanması müşahidə olunur.

*Sınaq 3.* Bir qədər piqmenti az miqdarda $NaNO_2$-lə 10%-li sirkə turşusu məhlulunda qaynadırlar, piqmentin həllini müşahidə edirlər. Qurğuşun sülügəni yüksək dərəcədə korroziyaya qarşı davamlılığı ilə fərqlənir.

**Təbii və süni kinovar (civə 2-sulfid).** Bu qırmızı-qəhvəyi rəngdə tozşəkilli piqmentdir.

*Sınaq 1.* Az miqdarda piqmenti sınaq şüşəsində duz turşusu ilə qarışdırırlar. Eyni zamanda başqa sınaq şüşəsində piqmenti metal sinkin iştirakı ilə kükürd turşusu ilə qarışdırırlar. Sınaq şüşələrini qızdırırlar. Əgər kinovar təbiidirsə, hidrogen sulfid ayrılır.

*Sınaq 2.* Piqmenti 5%-li natrium qələvisinin spirtli məhlulunda qarışdırdıqda süni kinovar bənövşəyi və ya qəhvəyi-qırmızı rəngə boyanır. Bənövşəyi məhlulu su ilə qarışdırdıqda rəngi itir və qəhvəyi çöküntü alınır. Süni kinovar spirti qırmızı rəngə boyayır.

*Sınaq 3.* Bir pay kinovarı közərdirlər. Süni kinovar bu zaman rəngsizləşir; qalığın olması ehtimalı kinovarlarda aşqarların olduğunu bildirir. Kinovarın işığa və mühitə davamlılığı azdır.

## Göy piqmentlərin təhlili

Göy piqmentlərin əsas növləri ultramarin və rəngsaz mavi rəngdir.

**Ultramarin (göy boya).** Açıq-mavidən yaşılımtıl-göyə qədər müxtəlif çalarlı göy rəngli piqmentdir.

*Sınaq 1.* Bir qədər piqmenti sınaq şüşəsində duz turşusu (durulaşdırılmış) ilə qarışdırırlar, bu zaman hidrogen sulfid

ayrılır. Əgər turşunun təsiri zamanı köpüklənmə müşahidə edilirsə, deməli, piqmentin tərkibində təbaşir var.

*Sınaq 2.* Müəyyən miqdar piqmenti közərənə qədər qızdırırlar, təmiz ultramarinin rəngi dəyişmir, alovun yaşıl rəngə boyanması piqmentin tərkibində ağır şpatın olduğunu göstərir. Əgər ultramarinin tərkibində rəngsaz mavi rəngi varsa, onda piqmentin rəngi dəyişir və sianid turşusu (acı badam iyi) ayrılır.

*Sınaq 3.* Sınaq şüşəsində 1 q-a qədər ultramarini 10 ml təmiz etil spirtində çalxalayırlar. Saxlanıldıqdan sonra spirt rənglənərsə, bu onun tərkibində üzvi boyaqların olduğunu göstərir.

*Sınaq 4.* 1 qrama yaxın ultramarini qızdırarkən zəif duz turşusu ilə qarışdırılaraq, kütlədə qara lopaların yaranması tərkibində hisin olmasını göstərir.

Ultramarin qələvilərə, işığa və mühitə qarşı yaxşı davamlıdır.

**Rəngsaz mavi rəngi (milori, dəmir mavi rəngi)**. Piqment tünd göy rəngilə fərqlənir.

*Sınaq 1*. Az miqdarda mavi rəngi 155%-li yeyici qələvidə qarışdırırlar, bu zaman həmin rəng parçalanır, qələvi sarı rəngə boyanır və çirkli-qonur rəngdə çöküntü alınır.

*Sınaq 2*. Bir qədər göy rəngi zəif duz turşusu məhlulu ilə qarışdırırlar, onun rəngi dəyişmir. Göy rəngin tərkibində ultramarin olduqda hidrogen sulfidin iyi ayrılır. Qatı xlorid turşusunun təsirilə qızdırarkən göy rəng parçalanır.

*Sınaq 3.* Müəyyən miqdarda göy rəngi qaz qızdırıcısının alovunda közərdirlər, bu zaman o tündləşir, közərir və yanır, acı badam iyi hiss olunur.

## Yaşıl piqmentlərin təhlili

Geniş yayılmış yaşıl piqmentlərə qurğuşun yaşılı, sink yaşılı, xrom oksidi, mis-asetat duzu daxildir.

***Qurğuşun yaşılı.*** Az miqdarda qurğuşun yaşılını sınaq şüşəsinə yerləşdirib üzərinə 10%-li yeyici qələvi məhlulu əlavə edirlər. Qələvi qonur çöküntü əmələ gətirərək piqmenti dağıdır.

Ayrı bir sınaq şüşəsinə müəyyən qədər piqment töküb, ona turşu ilə təsir edirlər. Bu zaman turşular tədricən piqmenti həll edir, məhlul göy rəng alır.

Piqment olan sınaq şüşəsinə natrium sulfid məhlulu tökürlər, bu təsirdən məhlul qara rəngə boyanır.

Qaz qızdırıcısı alovunda piqmenti közərdirlər. Közərdikdən sonra qalıq qəhvəyi rəngdə olur.

***Sink yaşılı (yaşıl mineral boyası).*** Bunun üçün də qurğuşun yaşılı və ultramarinin sınaqlarını edirlər. Bu piqment qarışığı sink mineral boyası və rəngsaz göy rəngdən ibarət olan sarı çalarlı yaşıl rəngdədir. Xüsusiyyətinə görə tərkibində olan piqmentlər eynidir.

***Xrom oksidi (xrom yaşılı).*** Tünd yaşıl rəngdə piqmentdir. Sınaq şüşəsinə yerləşdirilmiş piqmentə turşu və qələvilərlə təsir etdikdə parçalanmır, hidrogen sulfidin təsirinə də davamlıdır.

***Mis asetat duzu.*** Bu al-yaşıl mavi rəngdə piqmentdir.

*Sınaq 1.* Mis asetat duzunu sınaq şüşəsində qızdıraraq 25%-li ammonyak məhlulu ilə qarışdırırlar. Bu zaman o, tamamilə həll olur və məhlulu göy rəngə boyayır.

*Sınaq 2.* Piqment olan sınaq şüşəsinə durulaşdırılmış duz turşusu töküb əlavə edirlər. Bu zaman qırmızı-qonur rəngli çöküntü alınır. Təmiz mis asetat duzu piqmenti aşqarsızdırsa, turşularda tamamilə həll olur.

## Ələkdəki qalığın təyini (piqmentlərin narınlığının) və rəngin narınlıq dərəcəsi

Piqmenti müəyyən miqdarda 1 $sm^2$-ə düşən dəlikləri olan ələkdən keçirirlər. Ələkdəki qalığı quru və yaş ələməklə təyin edirlər. Quru ələmə zamanı 10 q çəkilmiş piqmenti, standartda göstərilən ölçüdə dəliyi olan metal ələyə yerləşdirirlər. Ələyi sirkələməklə ələyirlər, sonra isə yumşaq fırça ilə tam ələyirlər. Ələmə o zaman bitmiş hesab olunur ki, 1 dəq müddətində ələyi sirkələyərkən ağ kağız üzərində piqment hissəciyi olmasın. Bundan sonra ələkdə qalan qalığı yumşaq fırça ilə saat şüşəsinə

yığıb çəkirlər. Ələdikdən sonra ələkdə qalan qalığı aşağıdakı düsturla müəyyən edirlər:

$$X = \frac{q_1}{q_x} \cdot 100$$

Burada, X - ələkdə qalan qalıq, %-lı;

$q_1$ – piqmentin dəqiq çəkisi, q-la;

$q_x$ – ələkdən keçməmiş piqmentin çəkisi, q-la.

Üyüdülmənin narınlığını yaş üsulla təyin edərkən 10 q piqmenti içərisində 250 ml su olan çini qaba yerləşdirirlər. Qabın dibindəki qalığı yumaqlar qurtarınca dəstəciklə əzirlər, alınmış suspenziyanı əvvəlcədən isladılmış ələkdən bir neçə dəfə keçirirlər. Yumaqların olmamasına bütünlüklə əmin olduqdan sonra bütün qalığı ələyə yığırlar. Piqment olan ələyi içərisində 250 ml su olan qaba qoyurlar və yumşaq fırça ilə ələkdə hərəkət etdirirlər. Suyu dəyişərək bu əməliyyatı qabda su tamamilə rəngsizləşənə qədər davam etdirirlər. Spirtlə, sonra isə efirlə isladılmış qalığı 30 dəq müddətində havada saxlayıb, 90-100°C temperaturda quruducu şkafda qurudurlar. Qurudulmuş qalığı ələkdən saat şüşəsinə fırça ilə keçirib çəkirlər. Ələkdə olan qalığı quru ələmədə istifadə olunan düsturla hesablayırlar.

Əgər piqment suda həll olandırsa, onu həll olmadığı və dağılmadığı məhlulda isladırlar. Rəngin narınlıq dərəcəsini 10086-39,m.n.9 və 6589-57 DÜİST-lərlə təyin edirlər.

### Nəmliyin miqdarı və közərmə zamanı itkinin təyini

Əvvəlcədən közərdilmiş və çəkisi təyin olunmuş tigelə 1 q dəqiq çəkilmiş piqmenti tökürlər. 105° istilikdə quruducu şkafda sabit çəki alınana qədər qurudurlar, sonra nəmliyin miqdarını aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$W = \frac{q_1 - q_2}{q} \cdot 100$$

Burada, W – piqmentin nəmliyi, %-lə;

$q_1$ – qurudulmadan əvvəl piqmentin tigellə çəkisi, q-la;

$q_2$ – qurudulmadan sonra piqmentin tigellə çəkisi, q-la;

q – piqmentin dəqiq çəkisi, q-la.

Közərmə zamanı itkini - nəmliyi hesabladıqdan sonra təyin edirlər. Bunun üçün tigeldə olan piqmenti 600-700° istilikdə mufel sobasında sabit çəkiyə qədər közərdirlər və közərmə zamanı itkini (%-lə) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$İ = \frac{q_2 - q_3}{q} \cdot 100$$

Burada, İ – közərmə zamanı itki, %-lə;

$q_3$ – közərdikdən sonra tigelin çəkisi, q-la.

## Mineralların, rənglərin və piqmentlərin örtmə qabiliyyətinin təyini

Örtmə qabiliyyətini bir neçə üsulla təyin edirlər: 1) şüşə lövhə üzərində; 2) şahmat taxtası üzrə; 3) ziddiyyət əmsalı üzrə.

Piqmentlərin və rənglərin örtmə qabiliyyətini təyin edərkən fırça ilə çəkilmiş qurumayan səthlər üçün birinci üsuldan istifadə olunur. Rəngsəpənlə yayılmış quruyan və qurumayan minaların və rənglərin örtmə qabiliyyətini təyin edərkən ikinci üsul tətbiq edilir. Aşağıda örtmə qabiliyyətinin birinci üsulu, yəni şüşə lövhə üzərinə çəkilən təsvir edilir. Örtmə qabiliyyətini təyin etmək piqment, mina, ya da rəngi rəngsazlıq qəlizliyinə çatdırırlar.

Qalınlığı 2-2,5 mm və ölçüsü 100x100 mm olan şəffaf şüşə lövhə götürürlər. Lövhənin bir tərəfində bir-birindən eyni məsafədə olan 3 rəngli zolaq (2 qaranın arasında bir ağ) lövhənin o biri üzərində isə cod tüklü fırça ilə nazik təbəqə rəng çəkirlər, kənarında tutmaq üçün yer saxlamaq şərtilə. Rəngləməni o vaxta qədər davam etdirirlər ki, çəkilmiş zolaqlar o biri tərəfdən görsənməsin. Bunun üçün lövhəni ağ kağız üzərinə qoyub, işıqda

baxırlar. Rənglənməmişdən qabaq və rəngləndikdən sonrakı nəticələrin fərqinə əsasən lövhəni örtən rəngin çəkisini təyin edirlər. Örtmə dərəcəsini q/m$^2$-lə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

a) rəngsazlıq qəlizliyini nəzərə alaraq yağlı boya piqmentləri üçün:

$$N = \frac{G \cdot 10000}{S}$$

b) quru piqmenti nəzərə alaraq piqmentlər üçün:

$$N = \frac{G \cdot (100 - G_1) \cdot 10000}{S \cdot 100}$$

v) boyanın qatılığını nəzərə alaraq yağlı boyalar üçün:

$$N = \frac{G \cdot (100 - G_2) \cdot 10000}{S \cdot 100}$$

Burada, G – rəngsazlıq qəlizliyində şüşə lövhəni örtən boyanın miqdarı, q-la;

$G_1$ - rəngsazlıq qəlizliyində olan boyaqda əlifin miqdarı, piqmentin çəkisinə görə %-lə;

$G_2$ – rəngsazlıq qəlizliyinin alınması üçün qatı boyağa sərf olunan əlifin miqdarı, rəngsazlıq qəlizliyində olan boyağın çəkisinə görə %-lə;

S – şüşə lövhənin rənglə örtülmüş sahəsi, sm$^2$.

## Piqmentlərin yağgötürmə qabiliyyətinin təyini

Piqmentin yağgötürmə qabiliyyətini, 100 q quru piqmentdən pasta almaq üçün sərf olunan yağ təyin edir. Sabit çəkiyədək qurudulmuş piqmentdən 5 q stəkana tökürlər. Büretə (dərəcələrə bölünmüş şüşə boruya) yağ yığıb, tədricən əvvəl 0,3 ml, sonra isə 2-3 damla və nəhayət bir damla-bir damla piqmentin üzərinə

tökürlər. Piqmentin yağla islanması nəticəsində tam bir yumaq alınır. Bu an təyinin son mərhələsidir. 100 q quru piqmentdən pasta almaq üçün sərf olunan yağın miqdarı qramlarla, aşağıdakı düstur üzrə hesablanır:

$$B = \frac{100 \cdot a \cdot d}{H}$$

Burada, B – yağlılıq, q-la;

a – piqmentin doyması üçün sərf olunan ml yağın miqdarı, q-la;

H – piqmentin dəqiq çəkisi, q-la;

d – yağın xüsusi çəkisi (sıxlıq, q/$sm^3$).

Hisin (duda) yağlılıq dərəcəsini təyin etmək üçün dəqiq çəki 2 q götürülür.

## ƏLİFLƏR, LAKLAR, POLİTURALAR (SPİRTLİ LAKLAR), BOYAQLARIN TƏRKİBİ

Əliflər, laklar və spirtli lakların keyfiyyətini xarakterizə edən göstəricilər aşağıdakılardır: rəng, qatılıq, turşuluq və yodluq rəqəmi, quruma müddəti, həmçinin onların təbəqə örtüyünün bir sıra əsas fiziki-mexaniki göstəriciləri – möhkəmliyi, zərbəyə qarşı davamlılığı, elastikliyi, sürtünməsi, suya və istiyə qarşı davamlılığı.

### Əlifin rənginin təyini

Əlif, lak və spirtli lakların rəngləri standarta uyğun olaraq müxtəlifdir. Təhlil olunan nümunənin rəngini standart nümunəsinin rəngi ilə müqayisə edərək təyin edirlər. Standart nümunə olaraq çox vaxt yodometrik şkaladan istifadə edirlər ki, bu da 10%-li kalium yod məhlulunda olan kristallik yodun bir sıra məhlulundan ibarətdir. Tərkibindəki yodun miqdarından asılı

olaraq bu məhlulların rəngi açıq-sarıdan tünd-qəhvəyiyə qədər dəyişir.

Məhlulları eyni sınaq şüşələrinə (sınaq şüşələrinin ölçüləri uyğun standartda göstərilir) töküb, kip bağlayırlar və qaranlıq yerdə saxlayırlar. Şkalanın istifadə müddəti 1 ildir. Aşağıdakı məhlulları hazırlayırlar: 4000, 3076, 2366, 1820, 1400, 1076, 827, 636, 376, 289, 222, 170, 130, 100, 76, 58, 45, 35, 27, 21, 16, 12, 9, 7, 0. Bu rəqəmlər 100 ml məhlulun tərkibində olan yodun milliqramla miqdarını göstərir. Təhlil nümunəsini yodometrik şkala məhlulu olan sınaq şüşəsi ölçüsündə ayrı sınaq şüşəsinə töküb, əlifin rəngini gündüz işığında standart məhlulun rəngi ilə müqayisə edirlər. Təhlil nümunəsinin rəngini ona uyğun müəyyən miqdar yod tutumu olan sınaq şüşəsi ilə təyin edirlər.

## Əlif və lakın durulduqdan sonra şəffaflığının və çöküntüsünün təyini

Təhlil olunacaq məhsulu möhkəm qarışdırıb, ondan 100 ml ayıraraq tutumu 100 ml, bölgüləri 0,5 ml olan kip bağlanan ölçülü silindrə tökürlər. Silindri 24 saat müddətində 18-20°C-də sakit buraxırlar, sonra çöküntünün tutduğu sahəni qeyd edirlər. 24 saat durulduqdan sonra həmin əlifi xarici diametri 9,5 mm və daxili 7,5, hündürlüyü 80 mm olan sınaq şüşəsinə tökürlər və ötüb keçən işıqda baxırlar. Əlif və lakda heç bir tutqunluq olmadıqda, şəffaf sayılır.

## Nazik təbəqənin xarici görünüşü və rənginin təyini

Sınaq məhsulunu təbii yayılmış və ya etalonla təsdiq edilmiş əks etdirilən işıqda müqayisə edirlər. Buna görə təhlil olunacaq nümunəni fırça ilə, tozlandırmaqla, tökməklə və ya başqa üsullarla (standartın tələbinə uyğun) təmiz şüşə lövhəyə, qara dəmir, ya da taxta lövhəyə çəkirlər və texniki şərtlərdə

göstərilən müddət ərzində 18-20°C istilikdə qurudurlar. Kənar qoşmaları (zibil, tük) gözlə görüb təmizləyirlər.

## Qatılığın təyini

Lak-boyaq materiallarının keyfiyyətini təyin edərkən qatılıq göstəricisi böyük məna kəsb edir, belə ki, səthə çəkilmək, yeri gəldikdə durulaşdırmaq və s. bu kimi qaydalar haqqında mühakimə yürütmək imkanı verir. Lak-boyaq materiallarının qatılığını müxtəlif quruluşlu cihazlarda (standart tələbindən asılı olaraq) təyin edirlər. Çox materiallar üçün şərti qatılıq təyin edilir ki, bu arxasında müəyyən temperaturda DÜİST-lə təyin edilmiş diametrli dəliklərdən keçən duru materiala sərf olunan vaxt (saniyələrlə) başa düşülür.

Əlif, lak və rənglərin şərti qatılığını təyin etmək üçün çox vaxt VZ-4 viskozimetrdən istifadə edirlər ki, bu da konusun oyuğuna keçən silindrik şüşədir. Bu şüşə qabın tutumu 100 ml, konusvari hissənin ucluğunun diametri 4±0,1 mm, hündürlüyü 4±0,1 mm-dir.

Təyin etməzdən əvvəl tədqiq edilən materialı möhkəm qarışdırıb, 20°C-yə çatdırırlar, sonra onu 5-10 dəqiqə hava qabarcıqlarının çıxması üçün həmin temperaturda sakit saxlayırlar. Ucluğun oyuğunu bağlayıb, tədqiq edilən materialla axıra qədər doldururlar. Viskozimetrin altına ölçülü şüşə qab qoyaraq, eyni zamanda ucluğu açamaqla saniyəölçəni işə salırlar. Onu axının (rəngin, lakın) dayanmasının ilk anında saxlayırlar. Tədqiq edilən materialın axmasına sərf olunan vaxt saniyələrlə, şərti qatılığın göstəricisi sayılır. Əlifin qatılığı Enqlerə görə də təyin edilir.

## Əlif, lak və boyaqların turşuluq rəqəminin təyini

Əlif, lak və boyaqların turşuluq rəqəmi aşağı olduqca, onların keyfiyyəti yüksək olur. Bu lak və əliflərdə olan sərbəst yağlı turşuları neytrallaşdırmaq üçün lazım olan kalium hidroksidin spirtli məhlulunun miqdarını göstərir. Turşuluq rəqəmini təyin etmək üçün 3-5 q əlifi, ya da lakı 30-40 ml həcmdə 95%-li etil spirti və neytral kükürd efiri və ya benzol qarışığı ilə qarışdırırlar. Alınmış məhlulu 5 dəqiqə müddətində qırmızı boyanmanın tam itməsinə qədər 0,1 h KOH-ın spirtli məhlulu ilə titrləyirlər. İndiqator 95%-li etil spirtində 1%-li fenolftalein məhluludur. Titrlənmə zamanı sərf olunan 0,1 h yeyici qələvinin millimetrlə miqdarını 5,61-ə vurub, əlif, lak, rəngin dəqiq çəkisinə bölərək turşuluq rəqəmini alırlar.

## Əlifin yodluq rəqəminin (ədədinin) təyini

Bu təyinatı aparmaq üçün Qyüblin yod-civə məhlulu lazımdır ki, bunu da aşağıdakı qaydada alırlar: bir şüşə qabda 12,5 q yodu 250 ml tərkibində aldehid olmayan 95%-li etil spirtində həll edirlər, digər şüşə qabda isə - 15 q 250 ml həmin spirtin tərkibində $HgCl_2$ ikixlorlu civə həll edirlər. Hər iki məhlulu ayrılıqda yaxşı möhkəm bağlanmış şüşə qabda qaranlıq yerdə saxlayırlar və yalnız istifadə etməmişdən 48 saat əvvəl bərabər hissələrdə qarışdırırlar; 1 litr qaynanmış distillə suyunda 24,8 q natrium hiposulfid duzu ilə hazırlanmış 0,1 H ($Na_2S_2O_3$) məhlulu; 9 ml su ilə 1 q yodlu kaliumdan hazırlanmış məhlul; 100 ml suda 1 q kraxmalın həllindən alınmış kraxmal məhlulu.

Yodluq rəqəmini təyin etmək üçün sınaq maddəsini (məsələn, əlifi) 250-300 ml tutumu olan kip qapaqlı kolbada çəkirlər. Dəqiq çəkinin həcmi götürülmüş maddənin yodluq rəqəmindən asılıdır və aşağıdakı kimi olmalıdır:

| Yodluq rəqəmli maddə üçün | Dəqiq çəkinin həcmi, q-la |
|---|---|
| 120 | 0,1-0,2 |
| 60-120 | 0,2-0,4 |
| 60-dan az | 0,4-0,8 |

Dəqiq çəkili kolbaya 10 ml xloroform və 30 ml yodlu-civə məhlulu tökürlər. Qarışığı möhkəm çalxalayıb, qaranlıq yerdə saxlayırlar. Yodun buxarlanmaması üçün kolbanı əvvəlcədən kalium-yod məhlulu ilə isladılmış tıxacla möhkəm bağlayırlar. Eyni zamanda digər kolbada boş-boşuna sınaq (dəqiq çəkisiz) aparırlar, buna da eyni maddədən eyni miqdarda tökürlər. Əgər yarım saatdan sonra kolbada olan maye şiddətli rəngsizləşərsə, hər iki kolbaya əlavə olaraq Qyublin məhlulundan 20 ml tökürlər, çalxalayıb yenidən 18-24 saat müddətində qaranlıq yerdə saxlayırlar. Texniki təhlillər zamanı göstərilən müddət 2-3 saatadək azaldıla bilər.

Müəyyən edilmiş vaxtdan sonra hər iki kolbaya 15-20 ml kalium yod məhlulu və 100 ml su töküb, mayeni möhkəm çalxalayırlar və ayrılmış sərbəst yodu 0,1 h hiposulfid məhlulu ilə açıq-sarı rəng alınana qədər yavaş-yavaş titrləyirlər. Sonra indiqator kimi bir neçə damla kraxmal məhlulu əlavə edib, göy rəng itənə qədər damla-damla hiposulfid tökürlər.

Əgər kalium yod əlavə etdikdən sonra $HgS_2$-nin qırmızı çöküntüsü əmələ gələrsə, mütləq yenə kalium yod əlavə etmək lazımdır. Titrləmədən sonra rəngsizləşmiş mayedə göyümtül rəng əmələ gələrsə, bu nəzərə alınmamalıdır. Yod ədədi (İ) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\text{İ} = \frac{(v - v_1) \cdot 0{,}01269}{G} \cdot 100$$

Burada, v – boş sınaqda titrə sərf olan 0,1h hiposulfid məhlulunun miqdarı, ml-lə;

$v_1$ - əsas sınaqda titrə sərf olan 0,1 h hiposulfid məhlulunun miqdarı, ml-lə;

G – dəqiq çəki, q-la;

0,01269 – yoda görə 0,1 h hiposulfid məhlulunun titri.

## Lak-boyaq materiallarının tökməsinin təyini

Tökmə lak-boyaq mallarının əsas texniki göstəricisidir və müəyyən vaxt ərzində səthə çəkilmiş materialdan fırçanın cizgilərinin itməsi ilə xarakterizə olunur. Tədqiq materialının qatılığı çox olduqca, tökmə bir o qədər pis olur. Çəkdikdən sonra fırçanın cizgiləri 10 dəqiqə müddətində itərsə, bu tökmə kafi sayılır, 15 dəqiqə müddətində fırçanın cizgiləri itmirsə, bu qeyri-kafidir. Asta tökmə zamanı cizgilər çəkiləndən sonra 10-15 dəqiqə müddətində yox olur. Tökməni təyin etmək üçün tədqiq olunan materialı 9×12 ölçülü şüşə lövhə üzərinə cod tüklü fırça ilə 3 dəq müddətində sağa-sola hərəkət etdirməklə tez yayırlar. Sonra səthə çəkilmiş laka fırçanı dərin batıraraq səthin ortasından cizgi çəkirlər, tez fırçanı çəkərək saniyəölçəni işə salırlar. Cizginin tam itməsindən hamar səth alınana qədər sərf olunan vaxt tədqiq olunan materialın tökmə həddini xarakterizə edir.

## Nazik təbəqənin quruma müddətinin təyini

Lak-boyaq materiallarının əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri də quruma müddətinin təyinidir. Quruma müddətini təyin etmək üçün qalınlığı 2-3 mm, ölçüsü 9×12 sm olan şüşə lövhə götürürlər. Tədqiq olunan duru lak-boyaq materialını tökməklə, ya da fırça ilə həmin lövhə üzərinə düz, arasıkəsilmədən qat çəkirlər, artığını (lakın, əlifin) lövhəni 45° bucaq altında əyməklə kənar edirlər. Sonra lövhəni üfüqi vəziyyətdə 18-20° istilikdə quruducu şkafda yerləşdirirlər. Vaxtaşırı (texniki şərtə əsasən) lövhəni çıxarırlar və ağızdan 10 sm məsafədə saxlayaraq qatın üzərinə nəfəs verirlər. Təbəqənin səthində su buxarının

qatılığından tutqun ləkə əmələ gəlir ki, bu da "tozdan" quruma sayılır. Qurumanın başlanğıcından tutqun ləkənin əmələ gəlməsinə qədər sərf olunan vaxt "tozdan" quruma müddəti (saat, dəqiqə) adlanır. Yenidən təbəqəli lövhəni şkafa qoyurlar və arabir çıxararaq tam qurumasını yoxlayırlar. Bunun üçün təbəqənin üzərinə 0,5 sm qalınlıqda pambıq yastıqca qoyub, üstünə 1 $sm^2$ sahəsi olan taxta lövhə və 200 q ağırlığında yük qoyurlar. 30 saniyə keçdikdən sonra yükü, lövhəni və yastıqcanı çıxarırlar və təbəqənin üzərinə pambıq lifinin yapışmasını və ya ondan qalan izi yoxlayırlar. Bunlar olmadıqda, deməli lak-boyak örtüyü tam qurumuş hesab edilir. Quruma müddətini saatla qeyd edirlər.

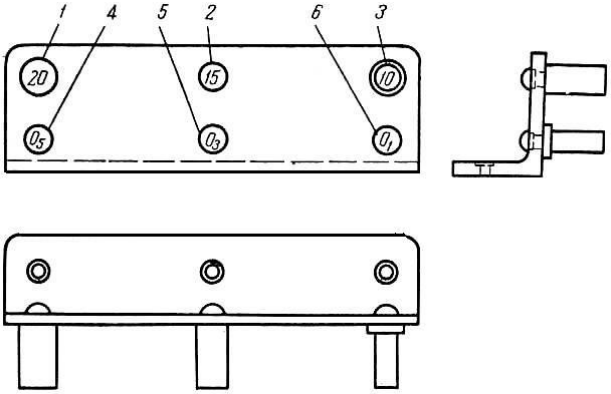
## Təbəqənin suya və 0,5%-li yuyucu maddə məhluluna davamlılığının təyini

Bu sınağı aparmaq üçün uyğun standartlarda göstərilən ölçüdə (adətən 70x150) iki dəmir lövhə götürürlər və tədqiq olunan materialla (lakla, boyaqla) örtürlər. Örtüyü quruduqdan sonra lövhəni 2/3 hündürlükdı şüşə ləyəndə 20°C istilikdə distillə suyunda yerləşdirirlər və müəyyən müddət ərzində (standarta əsasən 30 dəqiqədən 2 saata qədər) saxlayırlar. Lövhəni sudan çıxarıb, filtr kağızı ilə, sonra da havada qurudurlar. Bundan sonra təbəqənin xarici görünüşünü nəzərdən keçirirlər, açıqlanmasını, tutqunlaşmasını, qabarcıqların mövcudluğunu və başqa dəyişiklikləri qeyd edirlər.

Tədqiq olunan materialın (məsələn, ümumi təyinatlı RF-230 minanın müxtəlif rəngləri) 0,5%-li yuyucu maddənin məhluluna qarşı davamlılığını təyin etmək üçün dəmir lövhənin hər iki üzünə nazik təbəqə çəkib, qurudub, 2/3 hündürlükdə yuyucu tozun 0,5%-li məhlulunda 30-40°C istilikdə 10 dəqiqə müddətində saxlayırlar. Lövhəni çıxarıb, suda isladılmış pambıqla yuyub, iki filtr kağızı arasında, sonra isə havada bir saat müddətində 18-20°C istilikdə qurutduqdan sonra təbəqənin açıqlanmasını və ya tutqunlaşmasını qeyd etmək üçün xarici görünüşünü nəzərdən keçirirlər.

## Təbəqənin bükülmə zamanı davamlılığının təyini (elastikliyi)

Təbəqənin bükülmə zamanı davamlılığını ŞQ (əyilmə dərəcəsi) cihazında lak-boyaq örtüyü çəkilmiş metal lövhəni müəyyən diametrli silindrik milin dövrəsinə bükməklə təyin edirlər (şəkil 11). ŞQ cihazı müxtəlif ölçülü altı polad mil dəstindən ibarətdir. Hər milin uzunluğu 35 mm; diametri 20, 15, 10 mm olan üç dəyirmi mil; üç mil isə 10×5, 10×3 və 10×1 mm-də uyğun olaraq dəyirmi yerin radiusu 2,5; 1,5 və 0,5 mm ölçüdə kəsiyi olan millərdir.




**Şəkil 11. ŞQ cihazı (elastiklik şkalası):**

1 – 1№-li mil (∅ 20 mm); 2 – 2№-li mil (∅ 15 mm); 3 – 3№-li mil (∅ 10 mm); 4 – dəyirmi yerin radiusu 2,5 mm ölçüdə olan 4№-li mil ; 5 – dəyirmi yerin radiusu 1,5 mm ölçüdə olan 5№-li mil; 6 – dəyirmi yerin radiusu 0,5 mm ölçüdə olan 6№-li mil.

Tədqiqat apararkən altdan qoymaq üçün dəmirdən (standartda tədqiq materialı şərtlənirsə) və ya alüminiumdan (AD yaxud AD1 markalı) olan lövhələrdən istifadə edirlər. Lövhələrin qalınlığı 0,2-0,3 mm, sahəsi isə 20x100-150 mm olmalıdır. Tədqiq olunan materialla qalınlığı 0,2-0,3 mm olan böyük ölçüdə lövhələri də örtmək olar, amma quruduqdan sonra bu lövhələri uzunluğu 100-150 mm, eni 20 mm olan zolaqlara bölürlər. Tədqiq olunan materialı lövhə üzərinə çəkməkdən əvvəl, onları təmizləyirlər, uaytspirtlə yuyurlar və standartda göstərilən qaydalarla tədqiq materialını çəkirlər. Təbəqə quruduqdan sonra, texniki şərtlərdə göstərilən müddət arası, lövhəni milə möhkəm sıxaraq, təbəqə üstdə qalmaqla diametri 20 mm olan milin dövrəsində 2-3 saniyə ərzində 180° əyirlər. Bundan sonra təbəqəni 4 dəfə böyüdən lupa ilə nəzərdən keçirirlər; əgər çat bilinmirsə, təbəqə lay-lay aralanmırsa, onda lövhəni başqa yerindən diametri 15 mm, daha sonra diametri 10 mm və i.a. milin dövrəsində o müddətə qədər əyirlər ki, nəhayət lupa ilə baxdıqda təbəqə üzərində çat və ya laylanma görünsün. Təbəqənin bükülmə (əyilmə) zamanı davamlılığı milin minimal diametri ilə ifadə olunur, belə ki, bükülmə zamanı lak-boyaq örtüyü zədələnməmiş qalır.

## Təbəqənin zərbəyə qarşı davamlılığının təyini

Tədqiqatı U-1a, U-1, U-2 cihazlarında aparırlar. U-1 və U-1a cihazlarında möhkəmliyi 15 sm-dən az olan lak-boyaq materiallarının zərbəyə qarşı davamlılığını U-2 cihazında təyin edirlər. qalan hallarda U-1 və U-1a cihazlarından istifadə edirlər.

İstiqamətləndirici boru yük qurğusunun hündürlüyünü hesablayan dərəcəli lövhəyə malikdir, cihazın bu lövhəciyinin uzunluğu 500 1 mm, yükün çəkisi 1-0,001 kq-dır. U-1 və U-1a cihazlarının göstəriciləri eynidir, təkcə yük atan qurğuda fərq var.

Tədqiq olunan materialı standartda nəzərdə tutulan qalınlıqda, sahəsi 100x100 və 70x150 mm olan metal lövhəyə çəkirlər. Quruduqdan sonra örtüklü lövhəni zindan çəkicinin altına, rəngli

üzü yuxarı qoyurlar. Lövhə zindana kip yapışmalıdır. Zərbəyə məruz qalan sahə, əvvəlki zərbələrə məruz qalan sahələrin mərkəzindən, yaxud da lövhənin kənarından 20 mm-dən az olmayan məsafədə olmalıdır. Yükü qurğunun köməkliyi ilə müəyyən hündürlükdə yerləşdirirlər, düyməciyi basmaqla azad edirlər və o, sərbəst olaraq zindanın üzərində olan lövhəni vuran çəkicin üstünə düşür. Sonra yükü qaldırırlar, lövhəni çıxarırlar və 4 dəfə böyüdən lupa ilə nəzərdən keçirirlər. Əgər təbəqədə çat, bataqlıq, lay-lay aralanma yoxdursa, onda yükün düşmə hündürlüyünü yavaş-yavaş 50 sm-ə qədər artırırlar və hər dəfə müxtəlif sahəni zərbəyə məruz qoyurlar, o vaxta qədər ki, təbəqə xarab olur. Təbəqənin zərbəyə qarşı davamlılığını mexaniki dağılmasına yol verməyən 1 kq ağırlığında yükün düşdüyü sm-lərlə maksimal hündürlüyü göstərən ədədlə ifadə edirlər (1 kqg/sm). Texniki şərtlərdə göstərilən hallarda tədqiqat zamanı təbəqənin zərbəyə qarşı davamlılığını verilən hündürlüyə əsasən təyin edirlər.

## Rəqqas cihazında təbəqənin möhkəmliyinin təyini

Lak-boyaq örtüyünün şərti möhkəmliyini təbəqənin səthində qurulmuş rəqqasın hərəkəti sönən zamanla, şüşə lövhənin üzərində qurulmuş rəqqasın hərəkəti sönən zamanın müqayisəsi ilə ifadə olunan üsulla təyin edirlər. 9×12 sm ölçüdə olan şüşə lövhənin üzərinə tədqiq materialından çəkirlər. Tədqiq materialına uyğun texniki şərtlərin göstəricisinə əsasən çəkilmə üsulunu, sınağa qədər örtüyün dözüm müddətini, quruma qaydası və vaxtını, layların sayını, təbəqənin qalınlığını seçirlər. Təbəqə quruduqdan sonra şüşə lövhəni rəngli üzü yuxarı cihazın üstündə olan polad kürələrin altına qoyurlar.

Rəqqasın kürələrini lövhə üzərində elə yerləşdirirlər ki, o, dərəcəli lövhənin 0-göstəricisinə yaxın olsun. Bundan sonra çərçivəni qaldırıb birləşdirici tamasanı (plankanı) ona sıxaraq rəqqası 0-a qururlar. Tamasanı tutaraq ehtiyatla rəqqası 5°-ni göstərən sol bölgüyə ötürürlər. Mütləq fikir vermək lazımdır ki,

kürələr yerindən tərpənməsin. Ötürülmüş rəqqası buraxaraq saniyəölçəni işə salırlar. Rəqqasın hərəkət oxu 2° bölgüsünə çatan kimi saniyəölçəni dayandırırlar. Təbəqənin möhkəmliyini (X) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$X = \frac{t}{t_1}$$

Burada, t – dayaq nöqtəsi sınaq təbəqəsinin üstündə yerləşən rəqqasın hərəkətinin 5-dən 2°-yə keçməsinə sərf olan vaxt, san;

$t_1$ – dayaq nöqtəsi şüşənin üstündə yerləşən rəqqasın hərəkətinin 5-dən 2°-yə keçməsinə sərf olan vaxt, san.

Möhkəmlik sınağına məruz qalan təbəqənin sahəsi, şüşə lövhənin kənarlarından ən azı 2 sm məsafədə yerləşməlidir, təbəqənin möhkəmliyini hər dəfə lövhənin təzə yerindən təyin edirlər.

## Təbəqənin istiyədavamlılığının təyini

Rəngsazlıq qatılığında boyağı fırça ilə uyğun standartda göstərildiyi kimi, dəmirdən olan 7x15 sm ölçüdə təmiz lövhəyə bir lay çəkirlər və 18-22°C istilikdə 24 saat müddətində qurudurlar. Sonra örtülmüş lövhəni 80-100° istiliyi olan termostatda yerləşdirirlər və bu istilikdə uyğun standartda göstərilən müddət (3 dəq-dən 10 saata qədər) ərzində saxlayırlar. Sonra lövhəni çıxarırlar, otaq hərarətinə qədər soyudurlar və gündüzün yayılmış işığında təbəqəni nəzərdən keçirirlər. Sınaqdan əvvəlki və sonrakı vəziyyəti müqayisə etməklə istiliyin təsirinə qarşı davamlılığı gözlə baxmaqla qiymətləndirirlər.

# YUYUCU VƏSAİTLƏR

# (TƏSƏRRÜFAT, ƏL-ÜZ SABUNLARI, SİNTETİK YUYUCU VƏSAİTLƏR)

## Çəki, qatılıq, rəng və iyin təyini

Sabunun əsas göstəricilərini təyin etmək üçün nümunəni düzgün seçmək lazımdır. Tədqiqat üçün ayrılmış nümunədən hər sabun parçasını 0,1 q-a qədər dəqiqliklə çəkib, parçanın orta çəkisini təyin edirlər.

Bir parça təsərrüfat sabunu səkkiz bərabər hissəyə bölüb, bir hissəni xırdalayıb yonqar hala salırlar; bir parça əl-üz sabununu da dörd bərabər hissəyə bölüb, bir hissəni xırdalayıb yonqar hala salırlar.

Çox quruyub kiçilmiş sabun parçasını təhlil edərkən onu çəkdikdən sonra, parçanın ölçüsündən asılı olaraq tutumu 2-4 litr olan ölçülü kolbada 60%-li etil spirtində həll edirlər. Sabun tam əridikdən sonra ölçülü kolbadan damcıtökənlə 100 ml məhlul çəkib, tutumu 200-250 ml olan kolbaya tökərək, onu əks soyuducuya birləşdirib, sabun məhlulundan spirti qovurlar. Kolbada qalan sabunu adi qayda üzrə təhlil edirlər.

Sintetik vəsaitlərin və sabunların iyini, rəngini və qatılığını orqanoleptik üsulla, satlıq parça sabunun qatılığını isə əllə yoxlamaqla təyin edirlər. Belə ki, təsərrüfat sabunlarının bütün növlərinin qəlizliyi möhkəm olmalıdır, yapışmamalıdır.

Parça sabunu kəsən kimi o dəqiqə rəngini və iyini təyin edirlər. Təsərrqfat sabunlarının üstü yağ ifrazına oxşar tərli olmamalıdır, xoşagəlməyən turşudulmuş yağ iyi, xarab olmuş balıq iyi verməməlidir.

72%-li təsərrüfat sabunlarının rəngi açıqdan tünd-sarıyadək, 60%-lilər sarıdan açıq-qəhvəyiyədək və 47%-lilər sarıdan qəhvə-yiyədək olur.

Sintetik yuyucu tozların rəngi ağ-sarı, yaxud da açıq-sarı olur; o, tamamilə istifadə olunan xammalın təmizliyindən asılıdır və hər reseptura üçün ciddi təyin olunur. Yuyucu vəsaitlərin

tərkibində 0,1%-ə yaxın ətirli maddə vardır. Ona görə də onlar ətriyyat nəfəsli iyə malikdir.

## Yağlı və qatranlı turşuların miqdarının təyini

Dəqiq çəkili 4-5 q yonqar halında sabunu 60 ml distillə edilmiş su ilə tutumu 200-250 ml olan konusvari kolbada qızdıraraq həll edirlər. Məhlulu 35-40°-yə qədər soyudaraq bölücü qıfa keçirirlər, əvvəlcədən buraya 20 ml 10%-li xlor, yaxud da sulfat turşusu və 3-5 damla 0,1%-li metiloranj məhlulu tökülmüşdür. Kolbanı iki dəfə distillə edilmiş su ilə (25 ml), bir dəfə xlor, ya da sulfat turşusunun 10%-li məhlulu ilə və etil efiri (50 ml) ilə yaxalayırlar və qıfa tökürlər. Qıfı çalxalayırlar, su qatını durulaşdırdıqdan sonra, ehtiyatla başqa bölücü qıfa keçirirlər, burada ikinci dəfə 30 ml etil efiri ilə emal edirlər. Durulaşmış su qatını üçüncü qıfa tökərək yenidən 20 ml etil efiri ilə emal edirlər. Su qatını üçüncü qıfdan da boşaldırlar, ikinci və üçüncü qıfdakı qovulmuş efiri əvvəlki bölücü qıfa keçirirlər. İkinci və üçüncü qıfı efirlə yaxalayıb birinci qıfa tökürlər. Birinci qıfdakı efir cövhərini bir neçə dəfə distillə edilmiş su ilə (20-25 ml) çalxalayaraq yuyurlar, yuyulmuş suyun metiloranjla neytrallaşma reaksiyasına qədər bunu davam etdirirlər. Efir cövhərini 5 q-a yaxın susuz natrium sulfat yerləşdirilmiş çəkisi məlum olan kolbaya kağız filtr vasitəsilə filtrdən keçirirlər. Filtrləşmə qurtardıqdan sonra filtri ehtiyatla etil efiri ilə yuyurlar. Su hamamında efiri qovduqdan sonra, qalığı 75°-də o vaxta qədər qurudurlar ki, hər 15 dəqiqədən bir çəkilmiş çəki fərqi 0,1%-dən çox olmasın.

Yağ turşusunun tərkibini aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$X = \frac{G_1 \cdot 100}{G}$$

Burada, X – yağ turşusunun miqdarı, %-lı;
G – sabunun dəqiq çəkisi, q-la;
$G_1$ – qurudulduqdan sonra qalığın çəkisi, q-la.

Sabunda olan yağlı turşuların yod ədədini də əlif üçün olan üsulla təyin edirlər.

## Yağlı turşuların titrinin təyini (yağlı turşuların soyuma istiliyi)

Dəqiq çəkilmiş 50-100 q sabunu çini qabda isti suda həll edirlər. Əridikdən sonra sabunun tam çürüməsinə qədər sulfat turşusunun 30%-li məhlulunu əlavə edirlər və yağ turşularının şəffaf lay şəklində üzə yığışana qədər məhlulu qızdırırlar. Sifonun köməkliyi ilə turş su təbəqəsini süzürlər, yağ turşularını isə bir neçə dəfə isti su ilə yuyurlar, yuyulmuş suların metiloranjla neytrallaşma reaksiyası alınana qədər bunu davam etdirirlər. Yağ turşularını 60-70° qızdıraraq, standart ölçülü Jukov cihazında filtrdən keçirirlər, bunun üçün qızdırıcısı olan qıfdan istifadə edirlər, yaxud da Jukov cihazını qıfla birlikdə 70-75° istiliyi olan quruducu şkafa yerləşdirirlər.

Yağ turşusunu cihaza elə doldururlar ki, turşunun səviyyəsi onun üst kənarından 1,5-2 sm aşağı olsun. Bundan sonra cihazın dəliyini 0,1-0,2°-lik bölgüsü olan termometr keçirilmiş tıxacla bağlayırlar. Termometrin kürəsi elə vəziyyətdə olmalıdır ki, o, baş barmağa dayansın, orta və şəhadət barmaqlarla isə tıxacı sıxaraq, bulantı əmələ gələnə qədər onu asta-asta yırğalayırlar. Bulantı yaranan kimi yırğalamanı dayandırırlar, cihazı mizin üstünə qoyub, hər 20 saniyədən bir istiliyə nəzarət edirlər. Termometrin civə sütununun enməsini ləngidən temperaturu yağ turşusunun titri hesab olunur. Əgər civə sütununun enməsi zamanı enmənin ləngiməsindən başqa bəzi yüksəlişlər də müşayiət edilərsə, onda titr üçün yüksəkliyin maksimal temperaturu qəbul olunur.

## Sabunlanmayan yağ və sabunlanmayan üzvi maddələrin miqdarının təyini

Dəqiq çəkilmiş 10-15 q sabunu 75-100 ml tutumu olan kolbada 60%-li spirtdə həll edirlər; məhlulu bölücü qıfa tökürlər, kolbanı 60%-li etil spirti ilə yaxalayıb, onu da həmin qıfa tökürlər.

Bölücü qıfda məhlulu qaynama dərəcəsi 35-50° olan 50 ml neytral petroley efiri ilə möhkəm çalxalayırlar, duruldurlar (çökdürürlər), aşağı qatı başqa qıfa keçirərək yenidən 50 ml petroley ediri ilə emal edirlər. Çökdürdükdən sonra aşağı qatı kənar edirlər. Çox vaxt bu zaman alınmış emulsiyanı 1-3 ml 96%-li etil spirti əlavə etməklə yox edirlər.

Birləşmiş efir cövhərini bölücü qıfda 60%-li etil spirti ilə sabun qalığı tam çıxana qədər yuyurlar – su ilə qarışdırılmış yuyulmuş məhlul fenolftaleinin iştirakı ilə boyanmamalıdır.

Efirli məhlulu içərisinə 5 q susuz natrium sulfat yerləşdirilmiş çəkisi məlum olan kolbaya kağız filtrlə süzürlər. Natrium sulfat olan filtrli petroley efiri ilə yuyub, su hamamında qovurlar və kolbadakı qalığı daimi çəki alınana qədər 75° istiliyi olan quruducu şkafda qurudurlar.

Sabunlaşmayan üzvi maddələrin və sabunlanmayan yağın miqdarının cəmini faizlə ($X_1$) yağ turşularının çəkisindən aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$X_1 = \frac{G_1 \cdot 100 \cdot 100}{G \cdot X}$$

Burada, $G_1$ – qurudulduqdan sonra kolbadakı qalıq, q-la;

G – sabunun dəqiq çəkisi, q-la;

X – sabunda olan yağ turşularının miqdarı, %-lə.

Daha sonra içərisində sabunlaşmayan üzvi maddələrin və sabunlanmayan yağın qalığı olan kolbaya 25 ml kalium qələvisinin 0,5%-li spirtli məhlulunu əlavə edirlər və kolbanı əks soyuducu ilə birlikdə su hamamında 1 saat müddətində qızdırırlar; sonra kolbaya 15 ml distillə edilmiş su və 30 ml 60%-li etil spirti

əlavə edirlər. Kolbanın içindəkiləri bölücü kolbaya keçirirlər; məhlulu 50 ml petroley efiri ilə (qaynama nöqtəsi 35-50° olan) möhkəm çalxalayırlar, çökdürürlər, alt qatı başqa qıfa süzürlər, burada onu yenidən 50 ml petroley efiri ilə emal edirlər. Birləşmiş efir cövhərini bölücü kolbada 60%-li etil spirti ilə sabun qalığının tamamilə çıxmasına qədər yuyurlar.

Sabunun spirtli məhlulu ilə efir məhlulunun yuyulmasından alınan spirt cövhərini birlikdə birləşdirib, spirti qovurlar. Qalmış sabunu distillə edilmiş suda həll edirlər, bölücü qıfa keçirərək üzərinə 10 ml xlor və ya sulfat turşusunun 10%-li məhlulunu metiloranjın turş reaksiyası alınana qədər əlavə edirlər. Sonra turş məhlulu etil efiri ilə emal edirlər və sabunda yağ turşusunun təyini zamanında olduğu kimi bütün əməliyyatları ardıcıllıqla aparırlar.

Sabunda olan sabunlanmayan yağın miqdarını faizlə ($X_2$) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$X_2 = \frac{G_1 \cdot 100 \cdot 100}{G \cdot X \cdot 0{,}95}$$

Burada, $G_2$ – qurudulduqdan sonra kolbadakı qalıq, q-la;

G – sabunun dəqiq çəkisi, q-la;

X – sabunda olan yağ turşusunun miqdarı, %-lə;

0,95 – sabunlaşmayan yağda yağ turşusunun hesablanması əmsalıdır.

Sabunlanmayan üzvi maddənin ($X_3$) miqdarını faizlə bu düsturla hesablayırlar:

$$X_3 = X_1 - X_2$$

Burada, $X_1$ – sabunlanmayan üzvi maddə və sabunlanmayan yağın cəminin miqdarı, %-lı;

$X_2$ – sabunlanmayan yağın miqdarı, %-lə

### VNİİJ üsulu ilə sabunun köpükyaratma qabiliyyətinin təyini

Təyinatı silkələmə mexanizmi və dərəcələrə bölünmüş tutumu 800 ml olan bölücü qıfdan ibarət cihazda aparırlar. Qıfa 100 ml 20° istiliyi olan əl-üz sabunu məhlulu yaxud da 50° istiliyi olan təsərrüfat sabunu məhlulu tökürlər. Təyinat üçün 0,5% yağ turşusu olan sabun məhlulu götürürlər; əridici kimi codluğu 15° olan sudan istifadə edirlər. Sabun məhlulu olan qıfı silkələyirlər; 1 dəq ərzində 180 dəfə silkələyirlər. Silkələnmədən 1 dəq keçdikdən sonra köpüyün həcmini təyin edirlər.

## KİMYƏVİ MALLARIN ÇEŞİDİNİN TƏYİNİ

Kimyəvi malların çeşidini aşağıdakı əsas qruplar üzrə təyin edirlər: yapışqanlar, lak-boyak malları, təsərrüfat sabunu, əl-üz sabunu, sintetik yuyucu vəsaitlət.

**Yapışqanlar.** Yapışqanların çeşidini texniki şərtlərə və nümunələrə əsasən öyrənirlər. Təyin edərkən bitki, heyvanat mənşəli, sintetik yapışqanları nəzərdən keçirirlər. Bu zaman onların rənginə, iyinə, formasına, qatılığına, tətbiqindəki fərqə və texniki şərtlərdəki göstəricilərinə görə fərqləndirici xüsusiyyətlərinə fikir verirlər. Yapışqanların keyfiyyətinə verilən tələbatı, sortluluq əlamətlərini təyin edirlər. İşin nəticəsini yazılı surətdə tərtib edirlər.

Lak-boyak malları (əliflər, laklar, piqmentlər, boyaq tərkibləri). Bu malların çeşidini preyskurant, nümunələr və kataloqlarla öyrənirlər. Təbii, yarımtəbii və süni əlifləri öyrənərkən, onların tərzini mənimsəyirlər, texniki göstəricilərə görə aralarındakı fərqi, rəngi, iyi, qatılığı və təyinatını öyrənirlər. Əlifin keyfiyyətinə tələbatı təyin edirlər. Standart və texniki şərtlərdən istifadə edərək aşağıdakı cədvəli tərtib edirlər:

| Əlifin adları | Təbəqə əmələ gətirən maddələrin tərkibi və tərzi | Quruma müddəti | | Təyinatı | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tozdan | Tam | Boyağı qarışdırmaq üçün | Qatı boyaq hazır | Daxili işlər üçün | Xarici işlər üçün |
| | | | | | | | |

Lakları, boyaq tərkiblərini öyrənərkən, texniki göstəricilərdən, standartlardan, preyskurantlardan və nümunələrdən istifadə edirlər, preyskurantın quruluşunu qruplar üzrə, adlarına, çəki vahidinin pərakəndə qiymətinə, müxtəlif ticarət idarələri üçün pərakəndə qiymətlərdən güzəşt qaydalarına görə nəzərdən keçirirlər. Nümunələr üzrə boyaq tərkiblərinin əlamətlərini (yağlı, minalı, suemulsiyalı) və sinifləşməsini öyrənirlər. Lakların və boyaq tərkiblərinin keyfiyyətinə tələbatı təyin edirlər. Lakların və boyaq tərkiblərinin olan nümunələrinin əsas göstəricilərinə aid aşağıdakı qaydada cədvəl tərtib edirlər:

| Lakın və boyağın | Təbəqənin rəngi | Təbəqə əmələgətirən | Özlülük | Quruma müddəti | | Örtmə qabiliyyəti | Təbəqənin zərbəyə davamlılığı | Təbəqənin bərkliyi | Əyilməyə davamlılığı |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tozdan | Tam | | | | |
| | | | | | | | | | |

Piqmentləri öyrənərkən texniki şərtlərdən, standartlardan, nümunələrdən istifadə edirlər. Piqmentlərin rənginə və təyinatına görə sinifləşməsinə fikir verirlər. Onların tərkibindən və piqmentlərə verilən ümumi tələblərə görə piqmentlərin markalarını öyrənirlər. İşin nəticəsini aşağıdakı cədvəl üzrə tərtib edirlər:

| Piqmentlərin adları | Rəngi | Nəmliyi, %-lə | Örtmə qabiliyyəti, q/sm$^2$ | Yağgötürmə qabiliyyəti | Təyinatı |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

Təsərrüfat sabunları, əl-üz sabunları, sintetik yuyucu vəsaitlər. Bu malların çeşidini standartlar və nümunələr üzrə öyrənirlər. Bu zaman onların formasına, rənginə, iyinə, qatılığına, yağ turşularının miqdarına, keyfiyyət rəqəminə, qiymətinə və qablaşdırılma tərzinə fikir verirlər. Bərk sabunların, tozların, dyry sabunların, eləcə də sintetik tozların təyinatına görə qruplara bölünməsinin fərqləndirici xüsusiyyətlərinə fikir verirlər, təyinatından asılı olaraq onların tərkibindəki fərqi qeyd edirlər.

# III FƏSİL
# ŞÜŞƏ VƏ ŞÜŞƏ MƏMULATLARI

## ŞÜŞƏ VƏ ŞÜŞƏ MƏMULATLARININ FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ SINAQLARI

### Keyfiyyətcə təhlil üsulu ilə məmulatlarda şüşənin kimyəvi tərkibinin təhlili

Məlumdur ki, şüşənin fiziki və kimyəvi xüsusiyyəti əhəmiyyətli dərəcədə onun kimyəvi tərkibindən asılıdır.

Aşağıda keyfiyyətcə təhlil üsulu ilə məmulatın bütövlüyünü pozmadan şüşənin kimyəvi tərkibinin təyini verilmişdir. $SiO_2$ silisium oksidinin olmasını təyin etmirlər, ona görə ki, o, bütün kütləvi şüşələrin tərkibində var.

Şüşə məmulatlarda aşağıdakı elementlərin: natrium, kalium, qurğuşun, barium, sink, dəmir, kalsium, maqnezium, alüminium və borun olduğunu təyin edirlər. Natrium, kalium və bor oksidlərinin təyini daha geniş yayılmışdır. Bu elementlər aşağıdakı qaydada aşkarlanır.

Məmulatın az hiss olunan yerində (dibində, ayağında) suvandla cızıqlar yaradılır və oraya 2-3 damla flüorit turşusu məhlulu tökürlər. Əgər şüşə qələvi torpaq və ya ağır metalların oksidləri ilə zəngindirsə (CaO, BaO, PbO və s.) məhlul tez tutqunlaşır.

Şüşə məmulatında natrium, kalium və bor oksidlərinin varlığını aşkar etmək üçün, əvvəlcədən qaz alovunda möhkəm qızdırılmış platin məftili şüşənin səthində olan məhlula batırırlar, sonra isə yenidən qaz alovuna yaxınlaşdırırlar. Əgər məmulatda natrium oksidi vardırsa, qızdırıcının işıqlanmayan alovu sarı rəngə, $K_2O$ olduqda, bənövşəyi (su halda alovun rəngini mütləq – tünd-göy şüşə filtrlə nəzərdən keçirirlər), $B_2O_3$ olduqda – yaşılımtıl-sarı rəngə bpyanır.

Şüşə məmulatında şüşə məmulatında PbO-nin varlığını hidrogen sulfidsiz üsulla açırlar: məmulatın səthindən qatılaşdırılmış $PbF_2$ məhlulunu az miqdarda (2-3 damla) su ilə yuyurlar, sınaq şüşəsinə tökürlər və oraya ehtiyatla çöküntü alınana qədər damla-damla kalium yod məhlulu əlavə edirlər.

Reaksiya aşağıdakı qaydada gedir:

$$PbF_2 + 2KJ =\downarrow PbJ_2 + 2KF$$

Qatılaşdırılmış kalium yod məhlulu artıq olduqda, çöküntü kompleks birləşmə yaranması nəticəsində həll ola bilər:

$$PbJ_2 + KJ = K[PbJ_3]$$

$PbJ_2$ çöküntüsünə 4-5 damla su və bir o qədər də 2h qatılıqda sirkə turşusu əlavə edərək qızdırırlar. Çöküntü qızdırılarkən qurğuşunlu yod məhlula keçir, soyudulduqda isə (soyuq su axını altında) yenidən çökür, lakin daha qızılı rəngdə xırda lövhəciklər şəklində. Bu reaksiya xarakterikdir və kifayət qədər həssasdır.

## Şüşənin kimyəvi davamlılığının təyini

Kimyəvi tərkibindən asılı olaraq şüşənin kimyəvi davamlılığı geniş şəkildə dəyişə bilər. Buna uyğun olaraq o, müxtəlif üsullarla təyin edilir. Kimyəvi davamlılıq ya tədqiq olunacaq şüşə tozu, ya da hazır şüşə nümunəsində təyin edilə bilər.

Şüşə tozu nümunəsi sınaq müddətini azaltmaq üçün çox əhəmiyyətlidir. Xüsusilə kimyəvi davamlı şüşələrdə dağılmanın sürəti tamamilə kiçikdir. Dəqiq analitik təyin olunması mümkün olacaq miqdarda dağılma məhsulu almaq üçün uzun müddət vaxt lazımdır. Bu vaxtı məhdudlaşdırmaq üçün tədqiq olunacaq nümunənin səthini artırırlar; onu doğrayırlar və lazımi ölçülü ələkdən keçirirlər.

Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, tədqiq olunacaq şüşə tozu müəyyən həcmdə, müəyyən ölçülü zərrəciklərlə məlum zaman ərzində verilmiş temperaturda bu və ya digər reagentlə

emal edilir. Sonra isə şüşənin dağılma dərəcəsi ya şüşə tozunun çəkisinin itkisinə görə və yaxud məhlula keçən şüşə komponentlərinin miqdarına görə təyin edilir. Həmin miqdar özü isə ya su buxarlandıqdan sonra qalan quru qalığa əsasən, yaxud da ki, şüşə tozu emal edilmiş məhlulun titrlənməsi yolu ilə təyin edilir. Yüksək davamlı şüşə tozu 80-100°C-də sınaqdan keçirilir.

Kütləvi nümunələrdə kimyəvi davamlılığın təyin olunması daha etibarlı nəticələr verir, lakin bunun üçün təcrübənin uzun müddətli (xüsusilə davamlı şüşələrdə) və nümunənin kifayət qədər böyük səthə malik olması vacibdir. Bu üsulda da dağılma dərəcəsi ya nümunə çəkisinin itməsinə görə, ya da məhlula keçən şüşə komponentlərinin miqdarına görə təyin edilir.

Beləliklə, suyadavamlılıq təbəqə şüşələrdə standartda əsasən ölçüsü 10x10 sm, təmiz yuyulmuş nümunələrdə təyin olunur. Bu nümunələr qeyri-şəffaf kvars şüşəsində olan və ya metal vannada yerləşdirilir və 3 saat ərzində qaynar suda emal edilir.

Davamlılıq 1 $dm^2$ şüşə lövhədən məhlula keçən $Na_2O$-nin milliqramla hesablanmış miqdarına görə təyin edilir. Qələvilik məhlulun 0,011 h HCl-la titrlənməsi ilə təyin edilir.

Təbəqə şüşələr üçün 1 $dm^2$ səthin mq-la $Na_2O$ qələvisi ilə yuyulması aşağıdakı qiymətlə buraxıla bilər.

| Şüşənin qalınlığı, mm-lə | Qələvi ilə yuyulmanın buraxıla bilən miqdarı: 1 $dm^2$-də $Na_2O$-nin miqdarı mq-la aşağıdakından çox olmamalıdır |
|---|---|
| 1,6-1,9 | 0,71 |
| 1,9-2,4 | 0,72 |
| 2,4-2,7 | 0,73 |
| 2,7-3,3 | 0,74 |
| 3,3-4 | 0,75 |
| 4-6 | 0,76 |

## Hidroskopik üsulla şüşə məmulatlarının sıxlığının təyini

Şüşə və yaxud şüşə məmulatlarının sıxlığı onun tərkibində olan oksidlərin növündən və nisbətindən asılıdır. Buna, həmçinin şüşə istehsalının texnoloji əməliyyatı və emalı da az miqdarda təsir göstərə bilər. Misal üçün, yaxşı yandırılmış şüşə tavlandırılmış şüşəyə nisbətən yüksək sıxlığa malikdir. Şüşənin sıxlığı 2,2-dən 6-dək tərəddüd edir. Ən çox yayılmış əhəngli-natriumlu, yaxud əhəngli kaliumlu-natriumlu şüşələrin sıxlığı 2,5-ə yaxındır. Alınmış sıxlıq göstəricisini görə şüşənin qrupunu təyin edərək hazırki şüşə məmulatının: əhəngli-natriumlu, yaxud da qurğuşunlu (büllur) şüşəyə aid olmasını aydınlaşdırırlar.

Şüşənin sıxlğı piknometrin köməkliyi ilə hidrostatik üsulla, həmçinin sıxlığı şüşənin bərabər olan mayenin seçilməsi ilə təyin edilir. Piknometrin köməkliyi ilə təyin olunan şüşənin sıxlığı daha dəqiq olsa da, bu əməliyyatın özü mürəkkəb və uzundur, eyni zamanda da məmulatın dağılması (xarab olması) ilə əlaqədardır. Odur ki, təhlil zamanı məmulatın xarab olmasına yol verməmək və yüksək dəqiqlik tələb olunmayan hallarda hidrostatik çökmə üsulu tətbiq edilir.

Sıxlığı bu məqsəd üçün xüsusən uyğunlaşdırılmış tərəzilərdə təyin edirlər. Tərəzinin sol gözünə qarmaq bərkidilmişdir ki, ondan nazik metal məftil vasitəsilə torvari silindr asırlar. Su olan şüşə qabın içərisində yerləşdirilmiş silindr asılan tərəzini tarazlayırlar və bu vəziyyəti sıfır kimi qəbul edirlər. Sonra kiçik ölçülü məmulatı (çay stəkanı, qədəhi və s.) həmin tərəzidə çəkirlər. Məmulatı çəkərkən aşağıdan silindr asılmış sol gözündə yerləşdirirlər, sağ gözünə isə tarazlıq almaq üçün çəki daşı qoyurlar. Çəkilmiş nümunəni torvari silindrə keçirirlər və tərəzini yenidən tarazlaşdırırlar. Bu zaman silindr şüşə qabın divarına, yaxud dibinə toxunmamalıdır. Məmulatın çəkidəki itkisini onun həcmi kimi qəbul edirlər. Sıxlığı aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$d = \frac{m}{m - m_1}$$

Burada, d – sıxlıq;

m – təhlil edilən məmulatın (yaxud nümunənin) havada çəkisi, q;

$m_1$ – məmulatın (yaxud nümunənin) suda çəkisi, q-la.

Çəkilməni və hesablamanı 0,01 dəqiqliklə aparırlar.

## Şüşənin upruqluğunun (elastikliyi) təyini

Upruqluq əmsalı ya nazik ştabik və ya sap şəklində götürülmüş sınaq nümunəsinin upruq uzanmasına, ya da tədqiq olunan şüşədən hazırlanmış dairəvi və ya düzbucaqlı ştabikin əyilməsinə əsasən təyin edirlər. En kəsiyi S və uzunluğu $\lambda$ olan ştabikin P yükü altında $\Delta\lambda$ uzanması aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$\Delta\lambda = \frac{P\lambda}{E \cdot S}$$

Burada, $\frac{1}{E}$ - tənasüblük əmsalı;

E – upruqluq moduludur.

$\lambda = 1$ ; $S = 1$ və $\Delta\lambda = 1$ olduqda, $E = P$ , başqa sözlə upruqluq modulu nümunənin ilkin uzunluğu və ilkin en kəsiyi vahidə bərabər olan zaman onun ilkin uzunluğuna bərabər ölçüdə uzanmağa məcbur edən qüvvəyə bərabər olacaqdır. E – kq/mm$^2$-la ölçülür. Şüşənin kimyəvi tərkibindən asılı olaraq upruqluq modulu 4800-dən 8300 kq/mm$^2$ qədər dəyişə bilər. Upruqluq modulu aşağıdakı emprik formula ilə hesablana bilər:

$$E = P_1E_1 + P_2E_2 + P_3E_3 + ...$$

Burada, $P_1$, $P_2$, $P_3$, ..... şüşədə oksidlərin miqdarı, %-lə;

$E_1$, $E_2$, $E_3$, ..... şüşədəki oksidlərin xüsusi upruqluq əmsalıdır.

Xüsusi əmsalların qiyməti 2 və 3 komponentli müxtəlif tərkibli şüşələrin upruqluğunun ölçülməsinə əsaslanan təcrübə yolu ilə təyin edilir.

Upruqluğun hesablanması üçün müxtəlif oksidlərin əmsalları:

| Oksidlər | Şüşə üçün əmsalların qiyməti | | |
|---|---|---|---|
| | $B_2O_3$ - olmayan | PbO - olmayan | $B_2O_3$ və PbO |
| $Na_2O$ | 61 | 100 | 70 |
| $K_2O$ | 40 | 70 | 30 |
| MgO | - | 40 | 30 |
| CaO | 70 | 70 | - |
| ZnO | 52 | 100 | - |
| BaO | - | 70 | 30 |
| PbO | 46 | - | 55 |
| $B_2O_3$ | - | 60 | 25 |
| $Al_2O_3$ | 180 | 150 | 130 |
| $SiO_2$ | 70 | 70 | 70 |
| $P_2O_5$ | - | - | 70 |
| $As_2O_5$ | 40 | 40 | 40 |

## Dartılma zamanı şüşənin möhkəmliyinin təyini

Şüşənin dartılma zamanı möhkəmliyi ən vacib mexaniki xassələrdən biridir. Bu onunla izah edilir ki, şüşə bir material kimi, məsələn, sıxılmaqdan daha çox dartılmış halda işlədilir. Şüşənin möhkəmliyi adətən dairəvi şüşə ştabikin dartılması yolu ilə təyin edilir.

Ölçmənin mahiyyəti aşağıdakı kimidir. Sınaqdan keçiriləcək nümunənin sonluğu onun xüsusi qurğunun sıxacları arasında möhkəm bərkidilməsi üçün qalınlaşdırılmış olmalıdır. Aşağı sıxac hərəkətsiz bərkidilir, üst sıxac o biri ucuna tədricən böyüyən dartıcı qüvvə düşən lingin ucluğuna birləşdirilir. Dartılma məqamında dartıcı qüvvənin artması ani olaraq kəsilir. Materialın möhkəmliyini alınmış ölçüdə xarakterizə etmək üçün dağılma sahəsi vahidindən istifadə edilir. Dağılma möhkəmliyi adətən kq/mm ilə ifadə edilir. Möhkəmliyin düzgün xarakteristikasını almaq üçün bir neçə nümunənin sınanması vacibdir.

Dağıdıcı maşından bərkidilmiş nümunə bərkidilən zaman mərkəzə dəqiqliklə yerləşdirilməlidir. Belə ki, azacıq əyrilik nümunədə onun möhkəmliyini aşağı salan əlavə yük yaradır.

Möhkəmlik həddi əhəmiyyətli dərəcədə sınaq nümunəsinin səthinin vəziyyətindən asılıdır. Ən kiçik, gözlə görünməyən çat və cızıqlar nümunənin güc altında dartılması zamanı dağılmanı asanlaşdırır və möhkəmlik miqdarı aşağı düşür.

Dartılma zamanı şüşənin möhkəmliyi onun kimyəvi tərkibindən asılıdır.

Dartılma zamanı möhkəmlik az dəqiqliklə 15-20% ölçülür. Belə dəqiqliklə şüşənin möhkəmliyi F aşağıdakı sadə düsturun köməyi ilə hesablanır:

$$F = P_1F_1 + P_2F_2 + .....$$

Burada, $P_1$, $P_2$ – şüşədə oksidlərin %-lə miqdarı;

$F_1$, $F_2$ – uyğun oksidlərin möhkəmliyini xarakterizə edən əmsallardır.

Bu əmsalların qiyməti aşağıdakı cədvəldə verilir.

Şüşənin möhkəmliyinin hesablanması üçün müxtəlif oksidlərin əmsalları; dartılma zamanı F və sıxılma zamanı f.

Cədvəl 12

| Oksidlər | F | f | Oksidlər | F | f | Oksidlər | F | f |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Na_2O$ | 0,02 | 0,6 | ZnO | 0,15 | 0,6 | $B_2O_3$ | 0,065 | 0,9 |
| $K_2O$ | 0,01 | 0,05 | BaO | 0,05 | 0,62 | $P_2O_5$ | 0,075 | 0,76 |
| MgO | 0,01 | 1,1 | PbO | 0,025 | 0,48 | $Al_2O_3$ | 0,03 | - |
| CaO | 0,2 | 0,2 | $Al_2O_3$ | 0,05 | 1 | $SiO_2$ | - | 0,09 |

## Şüşənin zərbəyə qarşı müqavimətinin təyini

Şüşə məmulatlarının mexaniki xassələrinin mühüm göstəricilərindən biri onların zərbə təsirinə qarşı müqavimətidir.

Zərbəyə qarşı sınaq nümunə dağılana qədər dəyişən zərbə yükünü artıran, yaxud da daimi çoxdəfəli yüklə dağılana qədər zərbələri təkrarlayan cihazlarda aparılır.

Dəyişən yüklə sınaq apararkən işin başlanğıcı 0,6 $kqg \cdot sm$-lə qəbul edilir və əgər dağılma baş vermirsə, onda kürənin düşmə hündürlüyünü – nümunə tam dağılana qədər hər yeni zərbədə işi 0,1 kqg/sm yüksəltmək hesabı ilə artırırlar. Enən kürə adətən 0,06-0,1 kq çəkiyə malik olur.

Zərbəyə qarşı müqavimət yükün ayrı-ayrı düşməsi zamanı işin cəminin ($kqg \cdot sm$) tədqiq olunan nümunənin həcminə ($sm^3$) nisbətilə ifadə olunur. Tədqiqat üçün nümunələr $5 \times 5$ sm ölçülü lövhə, ya da tərəfləri 2 sm olan kub şəklində götürülür. Yük nümunənin mərkəzinə sərbəst düşməlidir.

Tədqiqat zamanı şüşə və ya şüşə məmulatından olan nümunəni qoruyucu torun dördkünc oyuğundan metal lövhənin üzərində yerləşdirirlər. Bu tor cihazın yanında işləyəni sıçrayan şüşə qəlpələrindən qoruyur. Elektromaqnit vasitəsilə saxlanılan polad kürəcik elektrik cərəyanı kəsildikdə nümunənin üzərinə düşür. Yükün düşmə hündürlüyünü dayağı hərəkət etdirməklə dəyişmək olar. Lazımi hündürlükdə dayağı sıxaclı vintlə bərkidirlər.

Zərbəyə qarşı şüşənin davamlığı çox da yüksək deyildir: tərəfi 2 sm olan kubşəkilli nümunə üçün bu 1-2,5 $kqg/sm^2$-dır.

Zərbəyə davamlılığa görə müqayisəli tədqiqatı hazır şüşə məmulatlarında (stəkanlarda, butulkalarda və s.) aparırlar. Sınaq keçirtmək üçün bütün məmulatlara görə eyni tədqiqat şəraiti yaratmaq lazımdır. Zərbəyə qarşı müqavimət təkcə divarının qalınlığından deyil, məmulatın özünün formasından da asılıdır; lövhəşəkilli məmulat daha az davamlı olur. Zərbəyə qarşı müqavimət göstəricisinin təyinindən başqa, çox vaxt kövrəkliyi də hesaba alırlar. Kövrəklik altında daha tez sıxılma zamanı davamlılıq həddinin işin dağılma göstəricisinə nisbətindən alınan kəmiyyət başa düşülür. Kövrəklik (X) bu düsturla hesablanır:

$$X = \frac{f \cdot V}{\sum Ph}$$

Burada, f – sıxılma zamanı davamlılıq həddi, $kqg/sm^2$ ($Mn/m^2$);
V – nümunənin həcmi, $sm^3$;

$\sum Ph$ - dağılma baş verən zaman işin cəmi, $kqg \cdot sm$.

Təbəqə halında şüşənin sıxılma zamanı möhkəmlik həddi 9000-9500 kqg/sm$^2$ (900-950 Mn/m$^2$)-dır.

Təcrübələrin nəticələri aşağıdakı cədvəl üzrə qeyd edilir:

| Nümunənin №-si | Nümunənin əsas ölçüləri, sm-lə | | Nümunənin həcmi, sm$^3$V | İş P $kqg \cdot sm$ P | İşlərin cəmi $kqg \cdot sm$ $\sum Ph$ | Dağılma işi kqg/sm$^3$ $\frac{\sum Ph}{V}$ | Kövrəklik, X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | qalınlığı | ətraf ölçüləri | | | | | |
| | | | | | | | |

## Şüşə məmulatlarının termiki davamlılığının təyini

Çay stəkanlarının və nəlbəkilərinin, həmçinin mineral su üçün stəkanların termiki davamlılığını aşağıdakı kimi təyin edirlər. 20° istiliyi olan stəkan və nəlbəkiyə zəif axınla 95°-li isti su tökürlər, tədqiq olunan məmulatın istiliyini termometrlə ölçürlər. Tədricən su 65°-yə qədər soyuduqdan sonra onu boşaldırlar və tez məmulatı 20° istiliyi olan suya salırlar. Bütün məmulatın 99%-i sınmırsa, bu sınağın nəticələri kafi sayılır. TŞ-lərə müvafiq olaraq sınaq üçün daxil olan mal qrupunun 1%-i götürülür ki, bu da 100 ədəddən az olmamalıdır. Tədris dərslərində isə sınaq üçün 5-10 məmulat götürülür.

Təsərrüfat qablarının (mürəbbə, şoraba bankaları, süd üçün küpə və s.) termiki davamlılığını təyin etmək üçün onları 55°-yə qədər qızdırılmış suda 5 dəq müddətində saxladıqdan sonra 15°-yədək soyudulmuş suya keçirirlər. Bu zaman məmulat sınmamalıdır.

## Şüşə və şüşə məmulatlarında daxili gərginliyin təyini

Gərginlikdən azad edilmiş şüşə, optiki izotropluq xassəsinə malik olur, yəni işıq şüası onda bütün istiqamətlərdə düzxətli yayılır. Termiki və mexaniki təsir nəticəsində, eləcə də pis

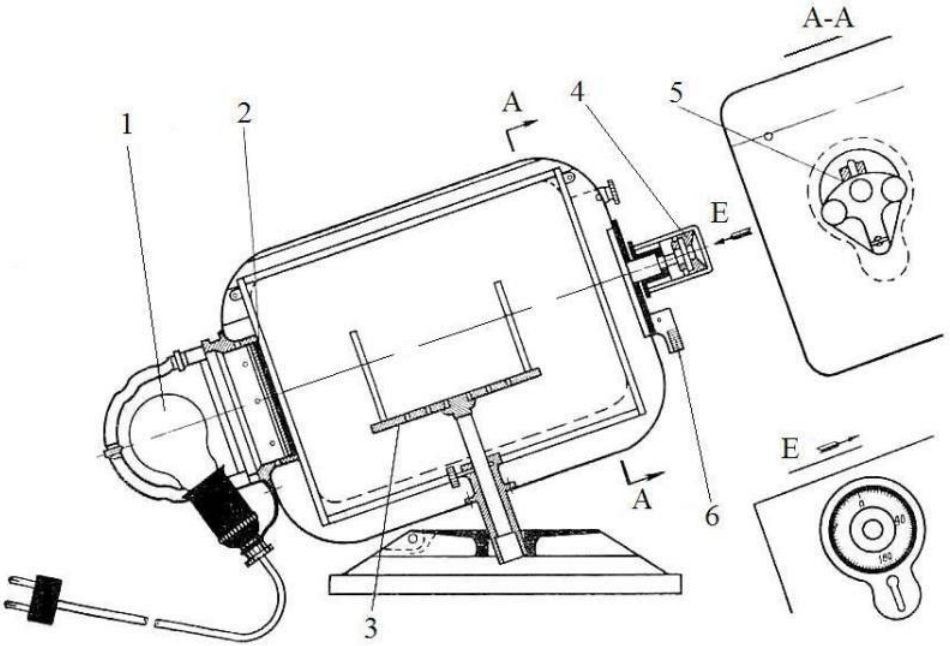
yandırıldıqda şüşədə və şüşə məmulatlarında optiki anizotropiya əmələ gəlir ki, bunun sayəsində o biroxlu kristalın xassəsinə bənzər optiki xassə alır. Anizotropiya şəraitində işığın ikiqat şüasındırma qabiliyyəti xarakterikdir, bu da adi və qeyri-adi şüasındırma göstəricilərinin, yaxud da onların yolu ilə 1 sm işıq yolunun nanometrlərlə fərqilə ifadə olunur. Şüaların yollar fərqi şüşənin gərginliyi və qalınlığı ilə düzmütənasibdir.

Bu şüaların arasındakı yollar fərqi çox olduqca, şüşə məmulatı davamsız olub, nəinki kəskin temperatur dəyişməsi və mexaniki təsirdən, hətta görünməyən xarici təsirsiz, əsasən öz daxili gərginliyinin təsirindən də dağıla bilər.

Şüşədə və şüşə məmulatlarında gərginliyi olan şüa yollarının fərqini təyin etmək üçün xüsusi optiki cihazlar –polyariskoplar və polyarimetrlər xidmət edirlər. Polyariskopun köməyi ilə şüşədə olan daxili gərginliyin keyfiyyət xarakteristikasını, polyarimetrlə isə bu gərginliyin miqdarca ölçüsünü təyin edirlər.

Bu tip cihazlardan biri də PKS-56 kombinələşmiş polyariskop polyarimetrdir (şəkil 12). Bu cihazla işləyən tədqiqatçı müşahidə edir ki, işıq mənbəyindən çıxan şüalar tutqun şüşədən və polyarizatordan keçərək yastı polyarlaşmış vəziyyətdə çıxır. Yastı polyarlaşmış işıq dəstəsi əşya masası üzərində yerləşdirilmiş daxili gərginliyi olan şəffaf nümunə (ya da məmulat) üzərinə düşərək iki şüaya adi və qeyri-adi yayılır ki, bunun da yastı titrəyişi qarşılıqlı perpendikulyardır, tədqiq olunan nümunədə gərginliyin yüksəkliyindən və şüa yolunun uzunluğundan asılı olan böyük ya da kiçik faza üzrə dəbərdilmişdir.

Analizator adi və qeyri-adi şüaların titrəyişini bir səth üzərinə gətirir ki, nəticədə işığın interferensiyası baş verir. İnterferensiya mənzərəsinin parlaqlığı və işığı şüa yolunun fərqindən asılıdır ki, bu da tədqiq olunan nümunədən işığın keçməsi nəticəsində törənir. Beləliklə, interferensiya mənzərəsinə görə nümunənin gərginliyi barədə keyfiyyətli mühakimə yürütmək olar.




**Şəkil 12. Polyariskop-polyarimetr PKS-56**

Şüalar yolu fərqi tədqiq edilən nümunələrdə az (300 hm-ə qədər) olan hallarda, nümunə ilə analizator arasına həssas lövhə keçirirlər; polyariskop-polyarimetrdə bu lövhənin rolunu dəstəyin köməyilə keçirilmiş sahə yerinə yetirir. Bu lövhə şüalar yolu fərqini 1% verir və interferensiya boyağı görüş sahəsində al-bənövşəyi çalar verir.

Əgər tədqiq edilən nümunəni polyarizator ilə həssas lövhə arasına qoysaq, nümunəni müxtəlif istiqamətlərə fırlatmaqla elə vəziyyət tapmaq mümkündür ki, bu zaman nümunədə şüaların yollar fərqi həssas lövhədəki şüaların yollar fərqi ilə ya toplanacaq, ya da ondan çıxılacaqdır. Tədqiq olunan nümunədəki şüaların yollar fərqi al-bənövşəyi rəngin dəyişməsi ilə xarakterizə olunur (cədvəl 13).

Cədvəl 13

| Rənglər | Şüaların yollar fərqi, hm |
|---|---|
| Sarı | 325 |
| Sarı-yaşıl | 275 |
| Yaşıl | 200 |
| Maviyəçalar-yaşıl | 145 |
| Mavi | 115 |
| Al-bənövşəyi | 0 |
| Qırmızı | 25 |
| Narıncı | 130 |
| Açıq sarı | 200 |
| Sarı | 260 |
| Ağ | 310 |

Daxili gərginliyin yüksəkliyi şüşə məmulatının keyfiyyətinə də təsir etmək üçün "Şüşə elmi tədqiqat institutu" tərəfindən şkala işlənib hazırlanmışdır ki, bununla da yüksək gərginlikli şüşələr sarı, yaxud da açıq sarı-yaşıl çalarlı rənglər kafi yandırılmış şüşələr açıq-narıncıdan, göy yaxud da açıq-göy, yaxşı yanmış şüşə məmulatları, yəni az gərginlikli, bircinsli bənövşəyi boyanma verir, ya da qırmızı rənglə qırmızı-narıncı, göy və bənövşəyi rənglərin həmahəngliyi ilə fərqlənir.

Şüaların yollar fərqini yüksək dəqiqliklə təyin etmək tələb olunan hallarda əsas lövhə əvəzinə şüaların yoluna $\frac{1}{4}\lambda$ kompensasion lövhə daxil edirlər. Bu halda cihaz, gərginliyin kəmiyyət xarakteristikasını verən polyarimetr kimi işləyir. $\frac{1}{4}\lambda$ lövhəsi ilə ölçmə üsulu cihazın analizatorunun dönmə bucağı θ-nın təyininə əsaslanır ki, bu halda şüşə nümunəsinin ortasında maksimal tutqunluq müşahidə olunur. Ölçmə zamanı neytral zolaqla nümunənin ortası arasında yerləşən tutqun zolaqların sayını nəzərə almaq lazımdır.

Analizatorun dönmə bucağı θ (dərəcə ilə) və şüşədə şüaların 1 sm yoldakı yollar fərqi Q (nm) arasında aşağıdakı asılılıq mövcuddur:

$$Q = \frac{3 \cdot 180°N + \theta}{L} \text{ nm/sm}$$

Burada, N – neytral zolaqla nümunənin mərkəzi arasındakı tutqun zolaqların sayı;

L – baxış istiqamətində tədqiq olunan lövhənin eni, sm-lə.

Verilmiş sınaq üçün yaşıl işıq filtri götürüb analizatorun başlığına geydirirlər ($\lambda = 540$ nm). Əgər yol fərqinin ölçüsü 540 nm-dən azdırsa (analizatorun dönmə bucağı 180-dən azdırsa), onda yollar fərqi aşağıdakı sadə düsturla hesablanır:

$$Q = 3 \cdot \frac{\theta}{L} \text{ nm/sm}$$

"Dörddə bir dalğa" kompensasion lövhə ilə işləyən zaman lövhəni keçirtdikdən öncə analizatoru "qaranlığa" qururlar (analizatorun limbinə uyğun 0°), sonra cihazın masası üzərinə nümunə qoyurlar və onu nəzərdən keçirirlər. Onda gərginlik varsa, nümunənin ortasında və qıraqlarında işıqlanma sahəsi müşahidə olunur ki, bu da iki tutqun zolaqla ayrılır. Analizatoru çevirməklə iki tutqun zolağın süzülərək nümunənin ortasında

yerləşən bir zolaq halına düşməsinə nail olurlar və dönmə bucağını xarakterizə edən rəqəmi limbada qeyd edirlər. Aşağıda yazılış qaydası göstərilir:

| Nümunənin №-si | Şüşə və ya şüşə məmulatının adları | L, sm | Analizatorun dönmə bucağı, θ | Şüaların yollar fərqi, nm/sm | Yanmanın keyfiyyətinin nəticəsi |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

## ŞÜŞƏ MƏMULATLARINDA NÖQSANLARIN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

Şüşə məmulatlarının nöqsanlarını nümunələr və şəkillər üzrə öyrənirlər. Hər bir təhlil edilən nöqsana, onun məmulatın keyfiyyətinə təsir göstərməsinə görə qiymət verirlər. Bunun üçün texniki şərtlərdən və dərsliklərdən istifadə edirlər.

Nöqsanları müəyyən ardıcıllıqla nəzərdən keçirirlər: şüşə kütləsinin, istehsalın, emalın və naxışlanmanın nöqsanları. Bu zaman onların xarici görünüşünə və fərqləndirici əlamətlərinə fikir verirlər. Yalnız preslənmiş şüşə məmulatlarına xas olan nöqsanların əsas xüsusiyyətlərinin nədən ibarət olduğunu qeyd edirlər.

Nöqsanların öyrənilməsini başa çatdıraraq aşağıdakı qaydada cədvəl tərtib edirlər:

| Məmulat | Nöqsanların adı | Nöqsanların qrupu | Nöqsanların xarakteristikası | Məmulatın keyfiyyəti |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

## ŞÜŞƏ MƏMULATLARININ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Şüşə məmulatlarının çeşidi öyrənilərkən tərkibinə görə (baxmaqla) şüşənin adını, rəngini (rəngli, yaxud əlvan), çalarlılığı, şüşənin rəngsizliyi, istehsal üsulu, ölçüsü, forması və naxışlan-

ma növü təyin edilir, preyskurantının quruluşu və onunla işləmə prinsipi ilə tanış olurlar.

**Rəngin təyin edilməsi.** Bir neçə rəngli və alabəzək şüşə məmulatını götürüb rəngli şüşə etalonları ilə müqayisə edərək, onun rənginin eyni bərabərdə olmasına və toxluğuna fikir verirlər.

Şüşə məmulatının rəngsizliyini təyin etmək üçün onu hamar ağ kağız üzərinə qoyaraq dibinin en kəsiyinə, yaxud da başqa nisbətən qalın yerinə baxırlar və çəhrayılılıq, yaşılımtıllıq, ya da göyümtüllük çalarların varlığını qeyd edirlər.

**İstehsal üsuluna görə şüşə məmulatlarının müəyyən edilməsi.** Üfürmə, presləmə və pres-üfürmə üsulu ilə hazırlanmış məmulatların xarakterik fərqləndirici əlamətləri vardır. Belə ki, preslənmiş məmulatlar, bir qayda olaraq, üfürmə üsulu ilə hazırlanmış uyğun məmulatlarla müqayisədə daha çox qalınlığa malikdir və buna görə də onlar nisbətən çox ağırçəkilidirlər. Məsələn, üfürmə üsulu ilə hazırlanmış çay stəkanının divarının qalınlığı preslənmişə nisbətən nazikdir (üfürmədə 1,25 mm və preslənmişdə 2 mm-ə yaxın); üfürülmüş stəkan preslənmişdən 1,6-1,7 dəfə yüngüldür (100 ədəd üfürülmüş stəkanın çəkisi 10 kq, preslənmiş isə 16-17 kq olur). Bundan əlavə, preslənmiş məmulatlar naxışlı, stəkanlar isə tilli istehsal olunur.

Məlim olduğu kimi, meyvə vazaları, qənddanlar və digər mürəkkəb xarici görünüşlü məmulatlar (gövdəsində müxtəlif boğmalar olan) hissələrə ayrılan formalarda preslənir. Bu cür məmulatların səthinə diqqətlə baxdıqda, məmulat boyu uzanan və bir-birinə nisbətən 120-90° bucaq altında yerləşən 3 yaxud da 4 tikiş yeri görmək olur ki, bu da qəlibin ayrılan hissələrinin izidir. Nəzərə almaq lazımdır ki, preslənmiş qabların çeşidi üfürülmüşlə müqayisədə daha çox məhduddur; misal üçün, presləmə üsulu ilə qrafinlər, bardaqlar, hündür güldanlar və bir sıra başqa məmulatlar hazırlanmır.

Preslənmiş məmulatın qəlibi onunla fərqlənir ki, məmulatın daxili alt diametri həmişə üstdə yerləşənlərə nisbətən daha az olur, əks halda presləmə zamanı onun içliyini çıxarmaq olmazdı.

Pres-üfürmə üsulu ilə hazırlanan məmulatlar isə öz xarici görünüşünə görə bir qədər preslənmiş məmulatlara yaxındırlar, lakin presləmə üsulu ilə hazırlanan məmulatlar bir çox formalarda ola bilər; pres-üfürmə məmulatlarının çeşidi isə çox məhduddur və cəmi üç adda məmulat – çaxır üçün qrafinləri, yağ qabları və yeməkxana üçün iç-içə yığılan qabları (ədviyyat, şirə) əhatə edir.

**Bədii tərtibat üsulunun öyrənilməsi.** Tipik nümunələrə əsasən naxışların xüsusiyyətini öyrənirlər. Mexaniki üsul ilə vurulmuş naxışların arasında nömrəli pardaq, almaz cilası və oyma naxışlarını ayırd etmək lazımdır.

Nömrəli pardaq naxışı hamar və yuvarlaq (sferik) pardaqların uyğunlaşdırılmasından ibarətdir. Almaz cilası ilə yaranan naxışlar nömrəli pardaq naxışlarından cilasının çox dərinliyi və daha mürəkkəb tərtibatı ilə fərqlənir. Oyma üsulu ilə alınmış naxışlar adətən tutqun olur və əsasən məmulatın divarının səthində yerləşir.

Müəyyən tipə uyğun nümunələrdə kimyəvi üsulla işlənmiş naxışları öyrənirlər; bunların arasında sadə aşındırma, mürəkkəb aşındırma (pantoqrafın köməkliyi ilə) və dərin aşındırma üsulu ilə hazırlanmış olduğunu fərqləndirirlər.

**Sadə aşındırma üsulu ilə əks etdirilmiş naxışlar.** Bir sıra düz, dalğavari, burulmuş (spiralabənzər) və qövs halında nazik xətlər kimi olur. Mürəkkəb aşılanma üsulu ilə naxışlar daha mürəkkəb tərtibat xarakteri daşıyır. Dərin aşılanma üsulu ilə naxışları iki, ya da üçqat şüşədə əks etdirirlər; bu naxışlar daha çox mürəkkəb tərtibatlı iki, üç rəngdə işlənmiş, qabarıq (relyef) səthə malikdir.

Çoxsaylı şüşədən olan məmulatları öyrənərkən, onların üzərinə dərin aşılanma, ya da almaz cilası üsulu ilə vurulmuş mürəkkəb naxışların icra üsulunun dəqiqliyinə və bütün qatlardakı rənglərin aşkar edilməsinə xüsusi fikir vermək lazımdır.

Rəssamlıq naxışları adətən haşiyə və bığcıq kimi qızıldan, çilçıraq yaxud da silikat boyaqları ilə təsvir edilir və az hallarda daha mürəkkəb tərtibata malik olurlar.

Naxışları öyrənərkən məişət qablarına aid şəkilli kataloqlardan və müvafiq nümunələrdən istifadə edirlər.

**Preyskurantla tanışlıq**. Preyskurantla tanış olarkən məmulatların adları, artikulları, görünüşləri, ölçüləri və naxışları üzrə necə qurulmasını nəzərdən keçirirlər; preyskurantın quruluşunda üfürmə, presləmə və presləmə-üfürmə üsulu ilə hazırlanan qabların əsas xüsusiyyətlərini qeyd edirlər; oxşar məmulatların şüşə kütləsinin tərkibindən və onun boyağından asılı olaraq qiymətinin necə dəyişilməsini təhlil edirlər.

Preyskurant üzrə üfürmə, presləmə və presüfürmə üsulu ilə hazırlanan qabların artikullarının əsas quruluşunu və bu qruplar arasındakı fərqləri müəyyən edirlər. Müxtəlif ticarət təşkilatları üçün pərakəndə qiymətlərdən ticarət güzəştlərinin şərtlərindən, sortluğuna görə (büllur məmulatlar üçün) əlavələrdən asılı olaraq məmulata qiymətlərin təyin edilməsi ilə tanış olurlar.

Nümunələr yığımı üçün məmulatın qiymətini təyin edirlər.

***Misal 1.*** Çay stəkanının qiymətini təyin etmək lazımdır. Məsələn, müəyyən edirlər ki, stəkan üfürmədir. Həcmi 250 $sm^3$, artikulu 1200-ə uyğundur. Naxışının qrup nömrəsini 93-r №-li preyskuranta əlavə olunan şəkillər üzrə təyin edirlər. Əgər stəkandakı naxış 709№-yə uyğundursa, sadə məmulatı 7-ci qrupa aid edirlər, yəni onun qiyməti preyskurant üzrə 80 qəpikdir.

***Misal 2***. Oyma qıraqlı, kəskin bildirilən boğazlı və altlığı üfürülmə üsulu ilə hazırlanmış gül vazasının qiymətini təyin edirlər. 93-r №-li preyskuranta əlavə olunan şəkillərə görə təyin edirlər ki, vazanın görünüşü ikinci mürəkkəbliyə malikdir; ölçüsünə görə - hündürlüyü 250 mm, diametri 180 mm – o, 366 artikula uyğun gəlir; eyni zamanda müəyyən edirlər ki, vazadakı naxış 2103№-yə malikdir. Məmulatın qiymətini aşağıdakı qaydada müəyyən edirlər: əvvəlcə 7-ci qrup məmulatın preyskurant üzrə qiyməti 4 man 70 qəpikdir; naxışın mürəkkəbliyinə görə əvvəlkinə əlavə 100%-dir. Beləliklə, məmulatın qiyməti 9 man 40 qəp olur.

## ŞÜŞƏ MƏMULATLARININ ƏMTƏƏŞÜNASLIQDA QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Şüşə məmulatlarının çeşidi və keyfiyyətini öyrənərkən hesabat işi olaraq 7-8 məmulatın əmtəəşünaslıq qiymətləndirilməsi aparılır. Preyskurant, kataloq və münasib TŞ-ə əsaslanaraq, məmulatın tərzini, onun hazırlanma üsulunu, ölçüsünü, emal edilməsi və bəzəyinin mahiyyəti, nöqsanlarının olub-olmamasını, növünü (büllur məmulatlar üçün) müəyyən edirlər.

Məmulatın sortluğunu (yaxud yararlığını) təyin edərkən, təkcə nöqsanların dəqiq adını və yerini tapmaq deyil, eyni zamanda mütləq onların ölçüsünü və miqdarını da göstərmək lazımdır. Hündür məmulatları nəzərdən keçirdikdə onların davamlılığına da fikir vermək lazımdır. Bundan əlavə, məmulatın qəlibindən asılı olmayaraq naxışın bədii dəyərini qiymətləndirirlər və məmulatdan istifadə rahatlığını qeyd edirlər.

Nəticələri aşağıda göstərilən qaydada yazırlar:

| Məmulatların ümumi xarakteristikası | | | | | | | Nöqsanlar | | | | TŞ-ə əsasən sortluluq haqqında nəticə |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Məmulatın adı | Şüşənin rəngi və adı | İstehsal üsulu | Məmulatın ölçüsü | Artikulu | Naxışın hazırlanma xarakteri | Zavodun markasına görə sortu | Şüşə kütləsi | İstehsalı | Emalı və bəzəyi | Ümumi miqdarı | |
| | | | | | | | | | | | |

# IV FƏSİL
# KERAMİKA MALLARI

## KERAMİKA MƏMULATLARININ FİZİKİ-KİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏYİNİ

### Şirəüstü naxışların kimyəvi davamlılığının təyini

Şirəüstü naxışların (boyaqların) kimyəvi davamlılığını, hazır məmulatları adi temperaturda yaxud da 60-65°C qızdırmaqla zəif turşu və ya qələvilərlə emal edərək müəyyənləşdirirlər.

Yeməkxana qablarını 4%-li sirkə turşusu yaxud 1%-li soda məhlulu, lakin çay üçün olan qabları isə 4%-li limon turşusunun məhlulu ilə emal edirlər.

Adi temperaturda məmulatları bir sıra yaxud bir sutka müddətində, lakin qızdırdıqda isə müvafiq olaraq 5 yaxud 30 dəq müddətində emal edirlər.

Məhlula salmazdan əvvəl məmulatı distillə edilmiş suda yuyub, qurudub, soyutduqdan sonra yarıya qədər 4%-li sirkə yaxud limon turşusu məhluluna salaraq 1 saat müddətində saxlayırlar. Əgər 1 saatdan sonra şirəüstü naxış pozulmursa, bu zaman məmulatı bir daha məhlulun içində 23 saat saxlayırlar. Emal əməliyyatını sürətləndirmək məqsədilə 4%-li sirkə yaxud limon turşusu məhlulunu, ya da 1%-li soda məhlulunu 60-65° qızdıraraq məmulatı 5 dəq müddətinə oraya salırlar. Əgər naxış dəyişilmirsə, onda məmulatı qızdırılmış məhlul içərisində təkrarən 25 dəq müddətində həmin temperaturu saxlamaq şərtilə qoyurlar. Əgər naxışın məhlula salınmamış hissəsi məhlulun buxarından pozulmağa başlayırsa, onda məmulatı məhlulun içərisinə bütöv salırlar və sonra həmin naxışlı, lakin emal olunmamış başqa bir nümunə ilə müqayisə edirlər.

Pozulma dərəcəsi rəngin güclü dəyişilməsi, rəngin zəif dəyişilməsi, parlaqlığın itməsi – terminlərlə xarakterizə olunur. Bu zaman əvvəlki rəng göstərilməlidir (sınaqdan əvvəlki şirəüstü naxış). Rəngin güclü dəyişilməsi zamanı həmin yeri kobud sarğı kağızı ilə sürtərək qalmış rəngin silinib-silinmədiyini yoxlamaq məqsədəuyğun olardı. Əgər boyağın rənginin çox dəyişməsi yaxud silinməsi baş verirsə, onda məmulat zay hesab edilməlidir.

Sınaq üçün müəyyən rəngdə hər naxış növündən bir nümunə götürmək kifayətdir.

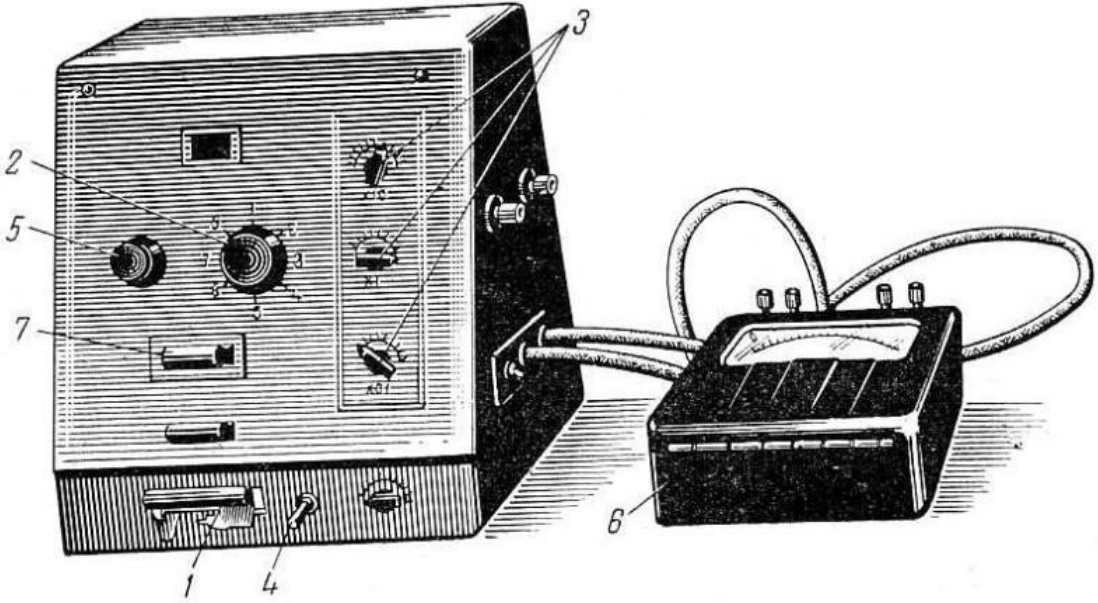
## Çini məmulatların ağlılığının təyin edilməsi

Çini və kaşı məmulatlarının yüksək keyfiyyətini təyin edən əsas göstəricilərdən biri onun ağlılığıdır.

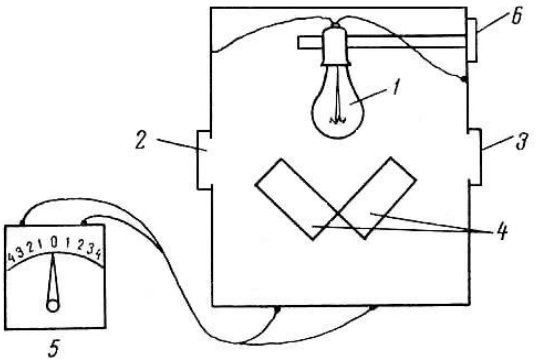
Məmulatın ağlılığını sınaq məmulatının səthindən əks olunan səpələnmiş işıq şüalarının miqdarının (faizlə), yaxud ağlıq etalonu kimi qəbul edilmiş barium sulfidli lövhənin səthindən əks olunan səpələnmiş işıq şüalarının miqdarına nisbi ədədlə təyin edirlər.

Ağlılığı gözlə görməklə və elektrik fotometrlərlə - universal fotometrlə, QİKİ cihazları ilə, FT-2M, kürəşəkilli fotoelektrik fotometrlə, görmə-fotoelektrik fotometrlə (FM-58), fotoelektrik fotometrlə (FB-2), rəngölçən-4 və s. ilə təyin edirlər (şəkil 13 və 14).

FB-2 və rəngölçən-4 cihazlarından başqa, əksər cihazların çatışmayan cəhətlərindən biri odur ki, onlarla işləmək üçün xüsusi nümunələr hazırlamaq, yaxud da hazır məmulatlardan lövhəşəkilli hissələr kəsmək lazım gəlir ki, bu da çox vaxt əlverişli olmur, baha başa gəlir, xüsusilə böyük miqdarda məmulatın ağlılığını təyin etmək lazım gələndə.




**Şəkil 13. Ağlıq dərəcəsini təyin etmək üçün FT-2M tipli cihaz**




**Şəkil 14. Ağlıq dərəcəsini təyin edən QİKİ tipli fotoelektrik ölçü cihazı:**

1 – işıq mənbəyi; 2 – barit lövhəcik üçün göz; 3 – sınaq lövhəcik üçün göz; 4 – kondensator trubkaları; 5 – qalvanometr; 6 – işıq mənbəyinin köçürülməsi üçün qolcuq.

**Ağlılığın universal fotometrlə təyin edilməsi.** Sınaq aşağıdakı qaydada aparılır: barabanın (silindrik hissə) sağ və solunu təyin etdikdən sonra şkalanı ( bölgülü lövhəni) 100-də saxlayırlar, tədqiq olunan nümunəni (40x40 mm ölçüdə) üfüqi vəziyyətdə olan stolun sağ tərəfində, sol tərəfdə isə ağlıq etalonunu (mütləq eyni qaydada) yerləşdirirlər.

Sonra okulyara baxırlar, buradan onun sahəsinin sağ tərəfinin yarısı sol tərəfə nisbətən bir qədər açıq rəngdə görünür; sol barabanı hərəkətə gətirməklə fotometrik tarazlığa nail olurlar. Ağlılıq dərəcəsini barit (barium sulfid) lövhəsinə nisbətən çini nümunələrdə sol barabanın qara şkalasında müəyyən edirlər.

Daha dəqiq ölçü almaq üçün beş dəfə sahənin tənləşməsini aparırlar (okulyarda görünən yarımçevrələrin) və beşdən ortanı götürürlər.

## Çini məmulatlarının işıq keçirməsinin (şəffaflığının) təyini

Ağlılıq kimi çini məmulatların işıqkeçirməsi də əsas keyfiyyət göstəricilərdən biri sayılır, xüsusilə çay üçün olan qablarda.

Çininin şəffaflığı məmulatın saxsısının yetişmə dərəcəsindən asılıdır, yəni onun tərkibindəki şüşəvari fazaların miqdarından asılıdır. Buna görə də şəffaflıq dərəcəsinə ən çox təsir göstərən kütlənin tərkibi, daşvari materialların narınlıq dərəcəsi, yanma üsulu və məmulatın saxsı qırığının qalınlığıdır.

Şəffaflığı təyin etmək üçün müxtəlif üsullar tətbiq edilir: fotometrik (nisbətən subyektiv), fotoelektrik (obyektiv) və orqanoleptik (subyektiv) üsullar.

**Orqanoleptik üsulla şəffaflığın təyini.** Şəffaflığı, məmulatı ötüb keçən işıqda nəzərdən keçirməklə təyin edirlər. Buna görə də onları ələ alır və işıqda nəzərdən keçirirlər. İşıqkeçirmə dərəcəsindən asılı olaraq arxa tərəfdə olan barmaqların konturu işıq mənbəyi və onun gücündən aralı, məmulatın eyni qalınlığında, çox yaxud az aydınlıqla görünür. Bu zaman işıqkeçirmə dərəcəsi tamamilə şərti olaraq "qənaətbəxş" və "qeyri-qənaətbəxş" kimi xarakterizə edilir, qalınlığı 2,5 mm məmulat üçün barmaqların konturu aydın göründükdə, işıqkeçirmə qənaətbəxş hesab olunur.

## Məmulatların suçəkmə üsulu ilə məsaməliliyinin təyini

Məmulatlarda həqiqi (ümumi) və açıq məsaməliliyi fərqləndirirlər. Açıq məsaməlilik çini və kaşı məmulatında suçəkmənin miqdarı ilə müəyyən edilir.

Suçəkmə qabiliyyətinə görə məsaməliliyi təyin etmək üçün adi və sürətləndirilmiş üsul tətbiq edilir.

Adi üsul sınağı ondan ibarətdir ki, hər qrup çini və kaşı məmulatlarından sahəsi 15-16 $sm^2$ olan iki nümunə götürürlər, üz tərəflərini şirə qatından azad edirlər, 105-120° temperaturda 2 saat müddətində termostatda qurudurlar, 20-30 dəqiqə müddətində eksikatorda soyudurlar və sonra 0,01 dəqiqliklə kaşı məmulatı üçün 0,001 dəqiqliklə çini məmulatı üçün çəkirlər.

Çəkilmiş nümunələri distillə suyunda 4 saat müddətində qaynadırlar, sonra isə həmin suda yenə də bir sutka saxlayırlar.

Su ilə doldurulmuş nümunələri astaca nəm parça ilə silirlər və yenidən çəkirlər.

Suçəkmə (B) yaxud məsaməliliyi aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$B = \frac{(P_1 - P) \cdot 100}{P}$$

Burada, $P_1$ – nümunənin su ilə doydurulduqdan sonrakı çəkisi, q-la;

P - nümunənin su ilə doydurulmadan əvvəlki çəkisi, q-la.

Sınağın nəticəsi – hər nümunə üçün iki təyinatın orta riyazi kəmiyyətidir.

Çini məmulatın məsaməliliyi əməli cəhətdən 0,02-0,02%-ə bərabərdir (TŞ-ə görə buna 0,2%-dək yol verilir); kaşı qabların nümunəsi üzrə məsaməlilik isə 9-12% təşkil edir.

Məsaməliliyi sürətləndirilmiş üsulla təyin etmək üçün qurudulmuş və çəkisi müəyyən edilmiş iki nümunə əvvəlcədən bir daha 30 dəq müddətində 250° temperaturda termostatda qızdırılır və tez bir saat müddətində soyuq distillə suyu içinə salınır. Soyuma nəticəsində məsamələrdə tamamlanan hava sıxlığı baş verir ki, bu da onların su ilə dolmasına səbəb olur. Su ilə doldurulmuş nümunəni çəkirlər və onun suçəkmə üzrə məsaməliliyini yuxarıda göstərilən qaydada hesablayırlar.

## Məmulatın termiki davamlılığının təyini

Çini və kaşı məmulatlarının termiki davamlılığını artan yaxud daimi termiki fasilə üsulu ilə təyin edirlər.

Artan fasilələr üsulu daha çox tətbiq edilir və aşağıdakı qaydada aparılır. Boşqab, nəlbəki və s. bu kimi məmulatları 3-5 ədəd miqdarında (hər biri ayrı-ayrı) 100°-dək qızdırılmış elektrik quruducu şkafına düzürlər və temperaturu 110°-yə qaldırırlar.

Məmulatları bu şəraitdə 10 dəqiqə müddətində saxlayırlar, sonra rezin ucluqlu maşa ilə onları şkafdan çıxarırlar və azacıq göy rəngə boyanmış 16° istiliyi olan suyun içinə 10 dəq müddətinə salırlar. Əgər 10 dəq müddətində soyuduqdan sonra məmulatın üzərində pozuntu izi, çatlar əmələ gəlməyibsə, məmulatı silib, yenə də 10 dəq müddətinə, lakin temperaturu 120°-yə çatdırılmış şkafa qoyurlar. Sonra məmulat əvvəlki qaydada soyudulur; dağılma izi müşahidə edilmədikdə, məmulatı yenidən 130°-yə qədər qızdırırlar və bunu pozuntu əmələ gələnədək davam etdirirlər.

Məmulatı soyutmaq üçün su o qədər götürülməlidir ki, sınaq zamanı 0, 2°-dən artıq qızmamalıdır.

Soyutma zamanı çat əmələ gələrsə, göy, ya da başqa tünd rəngə boyanmış su şirənin çatına keçərək məmulatın ağ saxsısının üzərində aydın görünür.

Soyudulma zamanı pozuntu izi əmələ gələn məmulatın son qızdırılma temperaturu nə qədər yüksək olarsa, həmin məmulatın keyfiyyəti daha yaxşıdır. Məmulatın keyfiyyət səviyyəsi haqqında nəticəni TŞ-ə uyğun etmək lazımdır.

Laboratoriya şəraitində müəyyən edilmiş kaşı şirənin termiki davamlılığı ilə məmulatdan istifadə edən zaman əmələ gələ bilən çatların müddəti arasındakı asılılıq cədvəl 10-da rəqəmlə xarakterizə edilir.

Cədvəl 10

| Qızdırılma temperaturu, °C-lə | Kaşı məmulatında çat əmələ gələnədək qulluq müddəti (təqribən) |
|---|---|
| 120 | Bir neçə gün |
| 150 | 3-4 ay |
| 160 | 15 ay |
| 170-180 | 2,5 ilə qədər |
| 190 | 2,5 ildən çox |

## Çini və kaşı məmulatlarının müəyyən edilməsi

Çini və kaşı məmulatlarından bir neçə nümunə götürürlər. Bunlardan hansının çini yaxud kaşı olduğunu təyin etmək üçün onları fərqləndirən xarakterik əlamətləri öyrənirlər ki, bunlara da rəngi, yüngül zərbə zamanı səsi, işıq keçirməsi, şirələmə və naxışlama xüsusiyyətləri aiddir.

Belə ki, kaşı sarımtıl çalarlı olduğu halda, çini məmulatının saxsısının ağ rəngi adətən zəif mavi çalarlı olur. Çini məmulatının kənarına karandaşla zəif zərbə endirdikdə aydın, təmiz, adətən uzun davam edən səs; kaşı məmulatı isə kar, tez sönən səs çıxarır (bu sınaq zamanı məmulatı üç barmaqla tutmaq lazımdır).

Çininin minimum məsaməli olması hesabına saxsısı eyni ölçüdə və qalınlıqda olan çini məmulatının çəkisi kaşıya nisbətən bir qədər ağır olacaqdır. Kaşı məmulatına işıqda baxdıqda, yaxın və güclü işıq mənbəyində, hətta çox nazik qatı belə tamamilə işıq keçirir. Çini isə 3 mm-ə qədər nazik qatında belə həmişə işıq keçirir. 3 mm-dən çox qalınlığa malik olan çini məmulatının işıq keçirməsini nəzərdən keçirdikdə, işıq mənbəyini gücləndirmək lazımdır.

Çini məmulatının dayaq yerləri həmişə şirələnməmiş qalır. Yastı məmulatların – boşqab, nəlbəki, bulud kimi məmulatların "ayaq" hissəsi, yəni məmulatın dayandığı aşağı bortu şirələnməmiş qalır, lakin digər tutumlu əşyaların çoxunda – nazik divarlı fincanların, ləyənlərin gövdəsinin yuxarı kənarı şirələnməmiş olur. Bu cür tutumlu məmulatların şirələnməmiş kənar haşiyəsini göbə ilə örtürlər. Kaşı məmulatlarının əksəriyyətinin dayaq hissələri şirələnmiş olur. Kaşı qablarının arxa tərəfinə diqqətlə baxdıqda, bişmə zamanı arakəsmə məqsədilə qoyulan üçlüklərin (çıxıntıların) yastı məmulatların yanlarında isə daraqvari və tirlərin izlərini aşkar edirlər.

Çiniyə nisbətən kaşı məmulatlarının bəzəndirilməsində əsasən şirəaltı və nisbətən sadə kompozisiyalı naxışlardan istifadə edirlər. Çini məmulatları əsasən müxtəlif rəngli şirəüstü naxışlarla bəzəyirlər, şirəaltı naxışlar isə yalnız çox tünd rənglərdə

(kobalt oksidi) olur. İşi bitirdikdən sonra aşağıdakı kimi hesabat tərtib etmək lazımdır:

| Məmulatın adı | Rəngi | Yüngül zərbə zamanı | İşıq keçirməsi | Dayağının şirələnmə xarakteri | Şirələmə və naxışlama xarakteri | Yekun nəticə |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

## Keramika məmulatlarının sınağının makroquruluşunun öyrənilməsi

Keramika məmulatlarının sınağının makroquruluşunu öyrənərkən çini saxsısının sınağında balıqqulağına bənzər görünüş olduğuna fikir verirlər və onda tamamilə rütubəti özünəçəkmə qabiliyyəti yoxdur; kaşı məmulatının sınığı torpaqvari quruluşa malikdir və o, rütubəti çox asan çəkir; sınığın üzərinə çəkilmiş mürəkkəb damlası kaşı məmulatının saxsısı tərəfindən udulur.

Çini və kaşı məmulatlarının saxsısının sınıqlarını 7 yaxud 10 dəfə böyüdən zərrəbin (lupa) altında baxmaqla da müqayisə edirlər və sınıqda saxsı ilə şirə qatı arasında keçid xəttinin xarakterini qeyd edirlər: çini məmulatlarında bu cür keçid kaşıya nisbətən çox az görünür. Çini saxsısı bişmiş hesab edilir və onda şirə ilə saxsı arasında keçid qatı da vardır. Kaşı məmulatlarının isə saxsısında məsamələrin çox olmasından şüşəvari şirə qatına keçid də daha kəskin sərhəd nəzərə çarpır. Nəticədə əldə olan nümunələri çini və kaşıda qruplaşdırırlar.

## Məmulatların hissələrinin bərkidilməsinin yoxlanılması və deformasiyasının təyini

Yastı məmulatların deformasiyasını təyin etmək üçün onu şüşə lövhənin hamar səthi üzərində üzü üstə yerləşdirərək məmulatı mərkəzindən barmaqla ona bərk sıxırlar. Bu zaman məmula-

tın kənar tipləri ilə lövhə arasında qalmış maksimum aralıqları pazvari ölçü şablonu ilə ölçürlər. Şüşə lövhənin hamar səthi üzərində yerləşdirilən tutumlu girdə məmulatların maksimum və minimum diametrləri arasındakı fərqi ölçürlər.

Ölçmə zamanı əldə edilən nəticələri (mm-lə) qüvvədə olan RTŞ-nin tələblərilə müqayisə edirlər.

Məmulatların hissələrinin düzgün bərkidilməsinin onun istismarı üçün böyük əhəmiyyəti vardır. Belə ki, çaynikin qapağı məmulatı əyərkən öz yuvasından düşərək fincanları sındıra bilər. Qapaqların düşmə bucağını İ.Ya.Yurçakın cihazı ilə ölçürlər. çaynikin qapağı 70° bucaq altında məmulatı əydikdə düşməməlidir.

Eyni zamanda məmulatların dəstək və lülələrinin bərkidilməsinin düzgünlüyünü yoxlayaraq çəplik dərəcəsini qeyd edirlər. Bundan başqa, məmulatda hissələrin biri o birindən nə dərəcədə simmetrik yerləşməsi müəyyən edilir.

## KERAMİKA MƏMULATLARININ NÖQSANLARININ MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

Çini-kaşı məmulatlarının nöqsanlarını nümunə və naxışlar üzrə öyrənərkən aydın olur ki, onları üç qrupa bölürlər: saxsının nöqsanı, şirənin nöqsanı və məmulatın estetik görünüşünə təsir edən nöqsanlar.

Bu zaman onun xarici görünüşünə və xarakterik nişanələrinə fikir verirlər.

Kaşı məmulatlarının nöqsanlarını öyrənərkən məmulatın keyfiyyətini kəskin surətdə aşağı salan nöqsanlara xüsusi diqqət yetirirlər: məsələn, çat, həmçinin yalnız kaşıya və saxsıya (mayolikaya) xas olan xüsusi nöqsanlar – məsələn, tirlərin və üçlüklərin izi, kənarının qırığı.

Misal məqsədilə iki nöqsanın təyin edilməsini nəzərdən keçirərək şirənin yayılma keyfiyyətini təyin etmək üçün şirənin axmasını yaxud da dalğavariliyini (yerli toplanma) yoxlayırlar. Əgər axma aşkar edilərsə, onun miqdarını və qalığını (mm-lə)

qeyd edirlər. Xalları – tutqun nöqtələri – diametrlərinə görə ölçürlər (mm-lə) və onların miqdarını qeyd edirlər. Bunlardan əlavə, məmulatın üzündə və altında nöqsanların olub-olmamasına diqqət yetirirlər.

## KERAMİKA MƏMULATLARININ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Çini və kaşı məmulatlarının çeşidini öyrənərkən məmulatın fasonunu, üzərinə çəkilmiş naxış bəzəyini, naxışın növünü (çəkilmə üsulunu) nəzərdən keçirərək məmulatın ölçülərini təyin etmək və preyskurant üzrə qiymətini tapmaq lazımdır.

**Naxış növünün təyin edilməsi.** Hazır məmulatların üzərində naxış növünün düzgün təyin edilməsi, məmulatın naxışının mürəkkəbliyindən asılı olan qiymətini preyskurant üzrə tapmağı yüngülləşdirir.

Çini məmulatlar üzərində olan naxışların əksəriyyəti son dərəcə incəliklə yerinə yetirilir; adətən onlar kaşı məmulatlar üzərində olan naxışlara nisbətən öz kompozisiya mürəkkəbliyinə, zərifliyinə görə fərqlənirlər.

Naxışın mürəkkəbliyi, miqdarı, istifadə edilən boyaqların seçilməsi, həmçinin naxışın çəkilmə üsulu məmulatın qiymətinə təsir edir. Məmulat üzərinə əl ilə çəkilmiş rəssamlıq naxışı yüksək məharətlə çəkilərsə, çox əmək tələb edir və bundan başqa, burada qızıl boyaqlarından istifadə edilərsə, bu məmulatın qiymətini kəskin surətdə qaldırır.

Naxışın çəkilmə üsulları, yolları təyin edilərkən preyskurantdan və dərsliklərdən istifadə etmək lazımdır.

**Məmulatın ölçülərinin təyin edilməsi.** Girdə yastı məmulatların diametrini, oval məmulatların – böyük və kiçik oxlarını, hündür məmulatların – hündürlüyünü ölçürlər. Ölçməni millimetrli xətkeşlər yaxud kənar ölçən – xüsusi ştangenpərgarla həyata keçirirlər. Tutumlu məmulatların həcmini ölçülü silindrlərdə təyin edirlər. Məmulatın ölçülərinin təyin edilməsi onların artikullarını preyskurant üzrə dəqiqləşdirməyə imkan verir.

**Preyskurantla tanışlıq.** Preyskurantın qruplar, fason və naxışından asılı olaraq adlar üzrə quruluşunu nəzərdən keçirirlər; çini, kaşı və saxsı (mayolika) qablar üzrə (qrup və qeyri-qrup) preyskurantın quruluşundakı fərqlərə diqqət yetirirlər.

Preyskurant üzrə artikulun qurulma qaydasını təyin edirlər. Məmulatın növündən asılı olaraq qiymətini təyin edilməsilə, müxtəlif ticarət təşkilatları üçün pərakəndə qiymətlərə ticarət güzəştlərinin şərtləri ilə tanış olurlar.

Preyskurant üzrə işləməyi asanlaşdırmaq üçün iki misalı aydınlaşdıraq.

***Misal 1.*** Çinidən olan fincanla nəlbəkinin qiymətini təyin etməli. Məmulatın həcmi 200 $sm^3$, fasonu – nazik yonqardır. Məmulat 200-250 $sm^3$ ölçüsü olan qrupa, fasonuna görə isə müxtəlif fasonlar qrupuna aiddir. Naxışın növünü təyin edirik: rəssamlıq (əl işi) qızıl ilə tamamlanmışdır. 094-01 №-li preyskurant üzrə məmulat pərakəndə qiymətinə 20% əlavə ilə 10-cu qrupa aiddir. Beləliklə, 1-ci növ məmulatın qiyməti 2 man 40 qəpikdir.

***Misal 2.*** Dərin boşqabın qiymətini təyin etməli. Müəyyən edilmişdir ki, bu qab kaşıdır, ölçüsü 240 mm, bəzəyi – rəssamlıq işi yan naxışları gül dəstəsi kimi tam yayılmış haldadır. Zolağı qızılla işlənmiş boşqab 7-ci qrup məmulata aiddir. 1-ci növünün qiyməti 76 qəpikdir.

## KERAMİKA MƏMULATLARININ ƏMTƏƏŞÜNASLIQ NƏZƏRİNCƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Keramika məmulatlarının çeşidinin və keyfiyyətinin öyrənilməsi üzrə hesabat işi şəklində məmulatı əmtəəşünaslıq nöqteyi-nəzərincə qiymətləndirirlər: dörd çini, bir kaşı və bir saxsı (mayolika) məmulatı götürürlər.

Bu məmulatların əmtəəşünaslıq nəzərincə qiymətləndirilməsində preyskurantlardan, kataloqlardan, müvafiq standartlardan və TŞ-dən istifadə edirlər. Hər bir məmulat üçün lazımi göstəricilər təyin edirlər, eləcə də ona bədii-estetik xarakteristika

verirlər. Qiymətin nəticələrini aşağıda göstərilən qaydada qeyd edirlər:

| Məmulatın adı | Materialı | Fasonu | Ölçüsü | Artikulu | Naxışlarının xarakteri və №-si | Nöqsanlar | | | | Sortluğun (TŞ əsasən) və məmulatın bədii qiyməti haqqında nəticə |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Saxsısının | Şirəsinin | Naxışının | Nöqsanın ümumi sayı | |
| | | | | | | | | | | |

# V FƏSİL
# METAL-TƏSƏRRÜFAT MALLARI

## METALLARIN MAKROSKOPİK TƏHLİL ÜSULLARI İLƏ TƏYİN EDİLMƏSİ

Makroskopik təhlilin (makrotəhlil) məqsədi metal və onların ərintilərinin quruluşunu adi gözlə yaxud da bir qədər (30 dəfəyə qədər) lupa ilə böyütməklə öyrənilməsindən ibarətdir.

Makrotəhlil üsuluna makroşlifin öyrənilməsi, o cümlədən onların hazırlanması, kimyəvi üsulla təmizlənməsi və s., həm də sınağının adi gözlə, lupa, ya da bikokulyar mikroskopun köməyi ilə öyrənilməsi daxildir.

**Makroşliflərin hazırlanması.** Makroşlif – makroquruluşun öyrənilməsi üçün xidmət edən metal nümunədir. Makroşlif hazırlamaq üçün tokar dəzgahında, ya da mexaniki mişarla, əllə tədarük (zaqatovka) kəsirlər, sonra tədarükün formasından asılı olaraq tokar, frezer, ya da yastı cilalayıcı dəzgahda döşəmə (заторцовку) işi aparırlar.

Döşəmədən sonra nümunəni əvvəl qaba (200; 160 və s. №-li sumbata), sonra isə bir qədər narın (12; 10 və s. №-li sumbata) cilalayıcı kağızla cilalayırlar. Cilalayıcı kağızı dəyişdikdə, cilalanmanın səthini yağ ləkəsindən təmizləmək üçün spirtlə silirlər və tədarükü aşılamaq üçün reaktiv olan ləyənə salırlar. Poladın dərin aşılanması üçün sıxlığı 1,19 olan (1:1) duz turşusu məhlulundan istifadə edilir. Aşılanma 60-70°C-də 15-20 dəq müddətində aparılır. Mis ərintisinin aşılanması üçün 10-20%-li ammonium persulfat məhlulu, alüminium-mis ərintisi üçün qatı natrium qələvisinin 10-15%-li məhlulu tətbiq edilir. Səthində tünd təbəqə əmələ gələnə qədər makroşlifi reaktivdə saxlayırlar, sonra su ilə yuyurlar və təbəqəni kənar etmək üçün azot turşusunun 50%-li

məhlulunda (x.ç. 1,4) 1-2 saniyə saxlayırlar. İsti suda möhkəm yumaqla turşunun qalığını təmizləyirlər.

Aşılama zamanı zərərli qazlar ayrılır ki, buna görə də bu işi sorucu şkafda aparmaq lazımdır; nümunələri isə reaktivə salıb-çıxaran zaman maşa, ya da rezin əlcəklə mühafizə olunmuş əllə işləmək lazımdır.

Nümunələri ləyəndən çıxardıqdan sonra axar su ilə diqqətlə yuyurlar və tam quruyana qədər silirlər. Bu üsulla qovuq (rakovina) aşkar edilir.

**Metalın sınaqlarında quruluşunun öyrənilməsi.** Bəzi hallarda məmulatın yaxud hissələrin dağılma səbəblərini və ayrı-ayrı nöqsanların aşkara çıxarılmasını sınaqlar üzrə daha rahat müəyyənləşdirmək olur. Məsələn, poladların sınıq yerində flokenlərin (ağ ləkələrin) aşkar edilməsi bu nöqsanın tapılma üsullarının ən yaxşısıdır. Sınağa əsasən bərk qızmış qurşağı, metal rüşeymin ölçüsünü, dağılma səbəblərini (yorğun sınaq və s.) müəyyən etmək olar.

Sınağın görünüşünə əsasən metalın kövrək yaxud özlülü olması haqda mühakimə yürütmək olar. Kövrək ərintilər kristalitarası sınağa malikdir. Kristalitarası sınaqda dağılma rüşeymin sərhəddində əmələ gəlir ki, burada da möhkəmlik rüşeymin özündən daha azdır. Adətən belə sınaqlar ririüşeymli quruluşa malik olan ərintilərdə müşahidə olunur ki, bu da çox vaxt şiddətli qızma nəticəsində yaranır.

Məmulat yaxud ayrı-ayrı hissələrə işarədəyişən yük dəfələrlə qoyulduqdan sonra onlarda hərdən yorğunlu adlanan sınıq müşahidə olunur. Yorğunlu sınıqda iki qurşaq: xırdakristallik və irikristallik qurşağı aydın görmək olar. Sınığın xırdarüşeymli hissəsi ririüşeymli ilə müqayisədə nisbətən hamar görünür və ağacın illik həlqəsinə bənzər konsentrik xətt halında yerləşir.

Metal müəyyən dərəcədə plastik deformasiyaya uğramadığı hallarda metalların quruluşunu (rüşeymin ölçüsü və formasını) sınıqlar üzrə öyrənirlər. Əgər sınıq əvvəlcədən plastik deformasiyaya uğramamışsa və yəqin ki, metal lifəoxşar quruluş alıbsa, onda onu mikroşlifdə öyrənirlər.

## MİKROSKOPİK TƏHLİL ÜSULLARI İLƏ METALLARIN TƏDQİQİ

Mikroskopik təhlilin məqsədi (mikrotəhlilin) mikroskopun köməyi ilə metalların quruluşunu, rüşeymin ölçüsünü, əlavələrin olmasını, bəzi hallarda ərintinin növünü, məsələn, çuqunun növünü aşkar etməkdən ibarətdir. Metalların quruluşunu öyrənmək üçün ayrılmış mikroskoplar metalloqrafik (metallomikroskop) adlanır; onlarda metalların tədqiqi əks olunan işıqda aparılır. Mikrotəhlilin köməyilə ərintinin növünü, onun tökmə halında quruluşunu və isti, termiki, kimyəvi-termiki emaldan sonrakı müxtəlif növlərini müəyyən edirlər. Bu üsul, həmçinin rüşeymin ölçüsünü, oksodlər və s. bu kimi zərərli əlavələrin olub-olmamasını təyin etməyə imkan verir.

**Mikroşliflərin hazırlanması.** Dəzgahda yaxud əl ilə mişarla girdə, ya da kvadrat şəklində doğrayıb tədarükü döşəyirlər; kvadrat doğranmış tədarükün təqribi ölçüləri 12x12x12 mm, girdə doğranmışların diametri 12 mm, hündürlüyü 10-12 mm olur. Makroşlifin hazırlanmasında olduğu kimi, sonra nümunəni cilalayırlar. Emalın son mərhələsi pardaxlanmadır ki, bunun da nəticəsində əvvəlcədən təmizlənmiş səthi güzgü pardaqlığına çatdırırlar.

Makroşlifi pardax dəzgahında, cilalamaya uyğun pardaxlayırlar. Dəzgahın 100-200 mm diametrli dövrələrinə elastik material – keçə, fetr, ya da mahud geydirilir. Əlvan metalları pardaxlayan zaman dövrələrə 200-400 dövr/dəq, qara metalları pardaxlayan zaman isə 400-800 dövr/dəq sürət verirlər. Dövrələri xrom, ya da alüminiumun narın tozabənzər oksidindən ibarət pardaxlayıcı məhlulla isladırlar.

Pardaxlanma zamanı şlifi yüngülcə bütün yastılığı ilə fırlanan dövrənin səthinə sıxırlar; nümunəni döndərməklə pardaxlanmanın istiqamətini dəyişirlər. Emalın nəticəsini, nümunəyə mikroskop altında baxmaqla yoxlayırlar. Bütün xətlər təmizlənib, nümunənin səthi güzgü parlaqlığına çatıbsa, pardaxlanma qurtarmış hesab edilir.

Pardaxlanma işi 5-10 dəq müddətində aparılmalıdır; pardaxlanmanın vaxtı bir qədər artırsa, deməli, şlif cilalanma zamanı lazımi vəziyyətə gətirilməyibdir. Cilalamada olduğu kimi, pardaxlama zamanı da fikir vermək lazımdır ki, kənarları ovallaşmış halda qalmasın. Pardaxlamadan sonra şlif su ilə, sonra da spirt ilə yuyurlar və filtr kağızı ilə qurudurlar.

**Aşındırma.** Metalların quruluşunu aşkar etmək üçün şlifi bir müddət reaktivin içində saxlayırlar. Saxlama müddəti metalın quruluşundan asılı olduğu kimi, eləcə də reaktivin tərkibindən də asılıdır və hər ərinti üçün təcrübə yolu ilə təyin edilə bilər. Buna görə 5-10 saniyədən sonra şlifi reaktivdən çıxarıblar və tez pardaxlanmış səthin vəziyyətini təyin edirlər. Əgər pardaxlanmış səth öz pardaxlığını saxlamışsa yaxud tutqunlaşmışsa, lakin quruluşu aydın aşkar edilməyibsə, onda şlifi yenidən reaktivə salırlar. Əgər şlif artıq aşınmışdırsa, onda oksid təbəqəsini kənar etmək üçün qısamüddətli pardaxlamaq lazımdır. Bəzi hallarda daha dəqiq quruluş almaq üçün aşılamanı pardaxlama ilə birlikdə aparırlar. Hər dəfə mikroskop altında baxılmadan əvvəl şlifi su ilə yuyurlar və filtr kağızı ilə qurudurlar. Aşılama ona əsaslanır ki, reaktivə salınmış şlifin pardaxlanan metal səthi çoxelektrodlu qalvanik elementdən ibarətdir. Metalı yaradan quruluş fərqi elektroliddə anod və katod sahələrindən ibarətdir. Məsələn, evtektoid poladda sementinin kristalları katod olacaq, belə ki, onlar daha çox müsbət elektrodlu potensiala malikdir, ferrit kristalları isə anod olacaq. Birfazalı quruluşda kristalların sərhədləri anodlu sahə olur. Aşındırma zamanı anodlu sahə həll olur, nümunənin səthində çökək yaranır, katodlu sahə isə dəyişilməz qalır. Anodlu sahədə əmələ gələn çökəklər ərintinin quruluşunun forma və ölçüsünü əks edir.

Ərintinin növündən asılı olaraq müxtəlif aşındırıcılar tətbiq edilir. Dəmir və onun ərintiləri üçün 4-5 ml (xüsusi çəkisi 1,4) və 100 ml etil spirti götürülür. Reaktiv ferrit, martensit və qeyri-bərabər çəkili başqa quruluşların rüşeyminin sərhəddini aşkara çıxarır, perliti tünd rəngə boyayır. Aşılama 1 dəqiqəyədək davam edir. Mis və mis ərintiləri üçün ammonium persulfatın sulu

məhlulu (10 q) və su yaxud da başqa reaktiv, məsələn, ikili duzun ammonium məhlulu: mis xlorid və ammonium xlorid tətbiq edilir. Alüminium ərintilərini aşılamaq üçün flüorit turşusunun məhlulundan (0,5 ml HF, 99,5 ml su), natrium qələvisi (1-10 q NaOH, 99-90 ml su), ya da başqalarından istifadə edilir.

Makroşlifin mikroskop altında tədqiqinə başlamazdan əvvəl, onun quruluşu və birinci növbədə ondan istifadə qaydaları ilə tanış olmaq lazımdır.

Metalloqrafik mikroskoplar (metallomikroskoplar) üfüqi və şaquli olurlar; axırıncılar kiçik qabaritli və istifadə üçün rahat olduğuna görə daha geniş yayılmışdır. Şaquli mikroskoplardan daha çox tez-tez laboratoriyalarda MİM-6 və MİM-7 şaquli mikroskoplarından istifadə edirlər.

Mikroskopun əsas hissələri aşağıdakılardır: özülü və aşağı gövdəsi burada fotoçəkiliş üçün kaset yerləşdirilir; yuxarı gövdə (əslində mikroskop) okulyarla, əşya masası ilə, fokusa gətirən makrometrik və mikrometrik vintli mexanizm ilə və illüminatorlu tubusla; kronşteynə bərkidilmiş işıqlandırıcı qurğu; vintlər.

Mikroskopun daha lazımlı hissələri – okulyar və obyektivlərin linzalarıdır. Mikroskopun böyütməsi okulyar və obyektivin linzalarının böyütməsinin məhsuluna əsaslanır.

Metallomikroskopla işləyərkən aşağıdakı qaydalara riayət etmək lazımdır.

Obyektivi fokusa gətirərkən, eləcə də obyektiv və okulyarları dəyişən zaman tez və kəskin hərəkətə yol vermək olmaz.

Makro yaxud mikrovintlərin fırlanması və başqa hissələrin dəyişdirilməsi zamanı çox qüvvə tətbiq etmək olmaz, belə ki, bu zaman mikroskop xarab ola bilər – yivlər əzilə bilər, başqa sınaqlar yaranar. Şlifi əşya masasına yerləşdirərkən, onu tərpətmək, masa üzəri ilə şlifi gəzdirmək olmaz, çünki onun səthində cızıqlar yarana bilər. Şlifi yerləşdirməzdən əvvəl onun aşılanmadan sonra yaxşı qurudulmasını yoxlamaq lazımdır, çünki reaktiv (turşu) mikroskopa düşsə, obyektivin çərçivəsini, ya da linzanı korlaya bilər.

Tədqiqat zamanı mikroşlifin pardaxlanmış və aşılanmış üzü əşya masasında aşağı yerləşdirilir. Quruluşun əksi üzərində kobud yönəltməni aşağıdakı kimi aparırlar. Mikrometrik vinti fırlatmaqla əvvəlcə obyektivi şlifin səthinə mümkün qədər yaxın (1-2 mm) qururlar. Bu zaman obyektivə nəzarət edirlər ki, əşya masasına, ya da nümunəyə dəyməsin. Sonra mikrometrik vinti ehmalca və rahat əks tərəfə fırladaraq okulyarda əksin alınmasını izləyirlər. Quruluşun əksi alındıqdan sonra mikrometrik vintlə fokusa yönəltməni aparırlar. Üfüqi yastılıqda şlifi xüsusi vintlərlə yerləşdirirlər.

Hər dəfə şlifi gözdən keçirmə kəsildikdə, mikroskopun işıqlandırıcı qurğusunu söndürmək lazımdır. Mikroskopun ayrı-ayrı hissələrini aralamaq və vintlərini açmaq qəti qadağandır.

**Mikroquruluşun öyrənilmə qaydaları.** Mikroquruluşun öyrənilməsinə, bir qayda olaraq, mikroşlifi pardaqladıqdan sonra, yəni aşılanmamış halda nəzərdən keçirməklə başlayırlar. Pardaxlanmış mikroşlifdə mikroskop altında qeyri-metal qarışıqları: qrafit, oksidlər, sulfidlər, şlak hissəcikləri odadavamlı materiallar və s. aşkar edilə bilər. Qeyri-metal qarışıqları olan sahələr adətən kiçik ölçüdə olurlar, işıqla mühitdə onlar tünd boyaqları ilə seçilir – boz yaxud qara, bəzi hallarda sarı; belə sahələr başqa rəngdə də ola bilər.

Aşılandırılmış şlifə baxarkən aşkar edilmiş qara sahələr, boz və döyülə bilən çuqunlarda – çuqunun əsas quruluşunu təşkil edən qrafit qarışıqlarıdır. Qrafit qarışıqları onların formasına, miqdarına və yerləşmə xarakterinə görə qiymətləndirilir. Xırda, bərabər bölüşdürülmüş və bir-birindən ayrılmış qrafit qarışıqlı çuqun daha yüksək xüsusiyyətə malikdir, nəinki iri və qeyri-bərabər paylanmış çuqun. Boz çuqunlarda qrafit qarışıqları uzunsov damara bənzər görünüşlü olur, döyülə bilənlərdə isə lopalar və girdə yığıntılar.

Aşılandırılmamış mikroşlifə baxılan zaman mikroməsaməlilik də aşkar etmək olar. Mikroməsamələr ən çox tökmə məmulatlarda rast gəlinir. Mikroməsamələri qoşmalardan fərqləndirmək üçün mikroskopun mikrometrik vintini çevirməklə şlifi fokusdan

çıxarmaq, sonra isə yenidən fokusa salmaq lazımdır. Bu zaman mikroməsamələrin kənarı bununla əlaqədar gah çökəcək, gah da qalxacaq, belə ki, mikroməsamələr qoşmalardan formalarına və dərinliyinə görə fərqlənirlər.

Şlifi öyrənərkən metalda hansı quruluş yaradanlar olduğuna, onların formasına, ölçüsünə, qarşılıqlı yerləşməsinə fikir vermək lazımdır. Quruluş yaradanların əmələgəlmə şəraitini vəziyyət diaqramları ilə təyin edirlər.

Quruluşa baxdıqdan sonra hər bir şəkilin xarakterik xüsusiyyətini verməklə dəftərə çəkmək, ya da fotoşəklini çəkmək lazımdır. Təsadüfən şlifdə görünən çirk ləkəsini və xətləri çəkmək lazım deyil. Hər şəklin altında: ərintinin adını, karbonun faiz tutumunu (poladlarda və çuqunlarda), aşılayıcını, mikroskopun böyütməsini, quruluş yaradanların adını göstərmək lazımdır. Termiki emal olunmuş poladlar üçün həm də Rokvel üzrə təqribi bərkliyini göstərirlər.

Quruluşun tədqiqi metalların quruluşu ilə xüsusiyyəti arasındakı əlaqəni aydınlaşdırmaq üçün lazımdır. Dəmiri, boz və döyülə bilən çuqunları (perlitli, ferritli, perlit-ferritli), ağ çuqunları (evtektikidən qabaq, evtektiki, evtektikidən sonra), termiki emal olunmamış poladlar (evtektoidlidən qabaq, evtektoidli, evtektoidlidən sonra), termiki emal olunmuş – martensitli, trostitli və sorbitli quruluş yaradanları olan poladları, sementlənmiş, termiki emal olunmamış karbonlu poladlar, bir və ikifazlı bürünc, alüminium ikinci tökmə ərintisi öyrənilir. Əlavə olaraq, tunc, maqnezium ərintiləri, həm də bir yox, bir neçə aşılayıcılarla aşkar olan dəmirkarbonlu ərintilərin quruluşu da öyrənilə bilər.

## METAL VƏ ONDAN OLAN MƏMULATLARIN MEXANİKİ VƏ TEXNOLOJİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Mexaniki yoxlama metalların möhkəmliyini, plastik və elastiki (upruqluq) xassələrini təyin etməyə imkan verir. Uzanma və bərkliyin təyininin tədqiqi daha çox tətbiq edilir.

Tədqiq üsulunu müəyyən etmək üçün bu və ya digər ərintinin təyinatına əsaslanmaq lazımdır. Məsələn, bıçaq-qayçı məmulatlarının, kənd təsərrüfatı alətlərinin və başqa əmək alətlərinin hazırlanmasına tətbiq edilən metalların keyfiyyətinin təyin edilməsinin əsas üsullarından biri bərkliyin tədqiqidir. Ağır yüklənmə şəraitində həm də en kəsiyi mürəkkəb formada olan metal məmulatlardan istifadə olunan hallarda, eyni vaxtda bir neçə tədqiqatın, məsələn, dartılmaya və bərkliyə qarşı aparılan tədqiqatla yanaşı, texnoloji sınaqlar da aparıldıqda daha dəqiq və keyfiyyətli nəticə verir. Texnoloji tədqiqatlar metalı emal edərkən, ya da onu işlədərkən dözə biləcəyi təsirlərə məruz qalma yaxud da metalın deformasiyaya uğrama qabiliyyətini xarakterizə edirlər.

Metalların texnoloji tədqiqatları zamanı zərbə özlülüyü, kövrəkliyi, döyülə bilməsi, elastikliyi (upruqluğu), közərdilmə qabiliyyəti, mayeaxıcılığı, qaynaq edilmə, kəsilmə və s. emal edilmə qabiliyyəti təyin edilir.

Adətən texnoloji tədqiqatların aparılması texniki şəraitlə şərtləşdirilir. Bir qayda olaraq, nümunələrin ölçüləri və tədqiqatın şərtləri ciddi surətdə eyni olmamalıdır, yalnız bu halda nəticələr müqayisə edilə bilər. Bu və ya başqa məmulatları hazırlamaq üçün metalın yararlılıq göstəriciləri, həmçinin məmulatın özünün keyfiyyəti və xüsusiyyəti əymə bucağı, sıxılma dərəcəsi, əymələrin sayı, dartılma, köçürülmə və çökmə dərəcələri, buruqların sayı, işdə dözümlülük və bu kimi xassələrə xidmət edir. Təyinatından asılı olaraq metalların yaxud məmulatların xassələrini təyin etmək üçün daha xarakterik texnoloji sınaqları seçirlər. Texnoloji tədqiqatlar və sınaqlar olduqca müxtəlifdir. Metal mallarının xassələrini aşkara çıxaran tədqiqatların bir neçəsi aşağıda göstərilir: zərbə özlülüyünün tədqiqatı, uzanma, əyilmə sınaqları və s.

## Uzanmanın tədqiqi

Uzanmanın tədqiqi üçün bir neçə növ maşın var. İM-4R tipli dartıcı maşın aşağıdakı əsas hissələrdən ibarətdir: motorlu, vintli ötürücülü mexaniki qurğunu yükləyən özül, ling-rəqqas tipli gücölçən qurğu, pərli val və şkalalar, diaqramlı aparat, hansı ki, tədqiqat vaxtı gərilmə əyrisini 100:1 miqyasla avtomatik çəkir. Elektrik mühərrikini qoşduqdan sonra gücölçən qurğunun göstəricisi saat əqrəbi istiqamətində hərəkət edərək şkalada (metal xətkeşdə) nümunəyə ötürülən yükün miqdarını qeyd edir (şkalanın 1 mm-i 10 kqg-dür). Tədqiqat zamanı ən çox (maksimal) yükə, yəni gücölçən qurğunun ən yüksək əyrisinə nəzarət etmək lazımdır. Diaqramlı aparatda eyni zamanda uzanma əyrisi çəkilir.

Uzanmanı tədqiq edərkən girdə və yastı nümunələr götürülür. İşçi hissədən başlıqlara keçid sərbəst olmalıdır. Nümunənin işlək hissəsi çox böyük dəqiqliklə hazırlanmalıdır, səthin təmizliyi 7-ci dərəcədən aşağı olmamalıdır. Nümunələrin ölçüləri xüsusi DÜİST-lərlə təyin edilir. Nümunələr iki tərzdə - normal və mütənasib olurlar. Normal nümunələr üçün işçi hissənin diametri 20 mm, hesablanan hissə isə $l_0$ - 100 mm (qısa) yaxud 200 mm (uzun) olmalıdır. Mütənasib nümunələr üçün hesablama uzunluğu $l_0$ qısalarda beş diametrə, uzunlarda isə on diametrə uyğundur. Əgər yastı nümunə işlədilirsə, hesablanan hissəni aşağıdakı düsturla müəyyən edirlər:

$$l_o = 5{,}65\sqrt{F_0}$$ - qısa nümunələr üçün,

$$l_o = 11{,}3\sqrt{F_0}$$ - uzun nümunələr üçün.

Burada, $F_0$ – en kəsiyinin başlanğıc sahəsi, $mm^2$-la.

Nümunələri hazırlayarkən mikrometrlə nümunənin işçi hissəsində kernlə (süxur nümunəsi) nişan qoyurlar və ştangenpərgarla hesablama uzunluğunu $\lambda_0$ yoxlayırlar. Nümunəni maşının sıxaclı başlıqlarında bərkidirlər və yazan qurğuda mürəkkəbin olmasını yoxlayırlar. Göstərici ox tədqiqə qədər sıfırda olmalıdır.

Tədqiqat aparan zaman uzanma əyrisinin fasiləsiz yazılışını, həm də nümunədə boğazcığın əmələ gəlməsini yoxlamaq lazımdır. Tədqiqatın sonunda maksimal yükü qeyd edirlər.

Uzanmanı tədqiq edərkən mexaniki xassələrin aşağıdakı göstəricilərini: möhkəmlik həddini, axıcılıq, mütənasiblik hədlərini, nisbi daralmanı, nisbi uzanmanı müəyyən edirlər. Əvvəlki üç göstərici metalların möhkəmlik, axırıncı ikisi isə plastiklik xassələrinə aiddir.

Məlumdur ki, möhkəmlik həddini (şərti), nümunənin dağılmasını qabaqlayan maksimal yükə uyğun gələn gərilmə adlandırırlar. Möhkəmlik həddini $\sigma_B$ aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

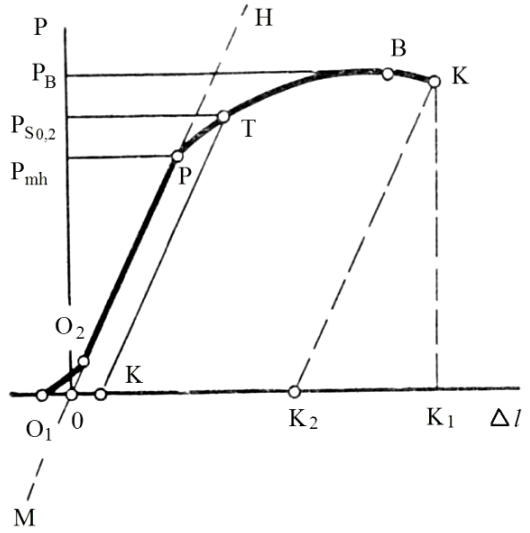
$$\sigma_B = \frac{P_B}{F_o}$$

Burada, $P_B$ – dartılmanı tədqiq edərkən nümunənin davam gətirdiyi maksimal güc, kqg ilə;

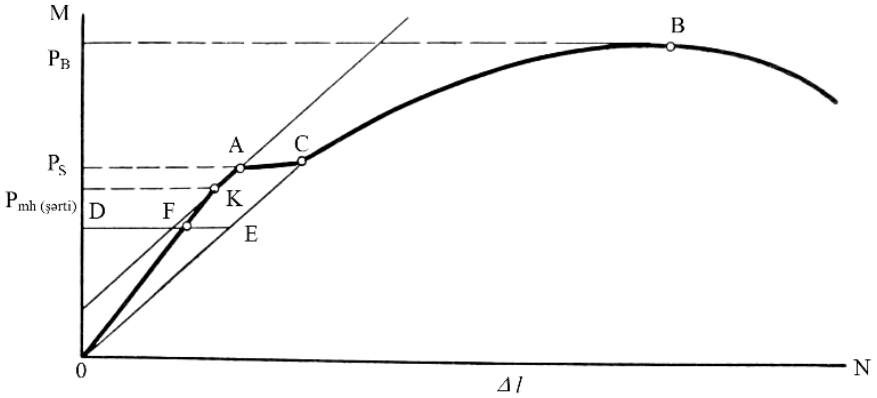
$F_o$ – nümunənin en kəsiyinin başlanğıc sahəsi, $mm^2$-lə.

Beləliklə, möhkəmlik həddini təyin edərkən tədqiqatdan qabaq nümunənin en kəsiyinin diametrini ölçmək və tədqiqat vaxtı nümunənin davam gətirdiyi ən böyük yükü şkalada qeyd etmək lazımdır.

Mütənasiblik və axıcılıq həddini yalnız gərilmə diaqramı üzrə qrafik üsulla təyin edirlər. Bunun üçün alınmış gərilmə əyrisini əvvəlcədən koordinat sisteminə yazmaq lazımdır. Bu məqsəd üçün ən yüksək B nöqtəsindən (şəkil 15) əyrini aşağı, maksimal yükün miqyasın qiymətinə (adətən 10) nisbətinə bərabər olan məsafəyə keçirirlər. Məsələn, əgər maksimal yük 1750 kq-a bərabərdirsə, onda 175 mm ayırırlar və alınan nöqtələrdən absis oxu keçirirlər. Sonra əyrinin düzxətli sahəsindən keçən MH xəttini çəkirlər. *O* kəsişmə nöqtəsi MH düz xətti absis oxu ilə birlikdə koordinatın başlanğıcı olur. $O_1O_2$ başlanğıc sahə sayılmır, ona görə ki, o, gücölçən alət, özüyazan qurğu və başqa səbəblərdən deformasiyası nəticəsində pozulub.




***a***




***b***

**Şəkil 15. Uzanma diaqramı:**

a) kövrək ərintilər üçün;
b) plastik ərintilər üçün.

**Mütənasiblik həddinin təyini.** Mütənasiblik həddi dedikdə, $\sigma_{mh}$ (fiziki) deformasiya ilə yük arasındakı birbaşa asılılığı saxlayana qədər olan maksimal gərginlik, ya da minimal gərginlik başa düşülür; bundan sonra isə uzanma və yük arasındakı birbaşa olmayan asılılıq yaranır. Mütənasiblik həddini aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$\sigma_{mh} = \frac{P_{mh}}{F_0}$$

Burada, $\sigma_{mh}$ – mütənasiblik həddi, kqg/mm$^2$;

$P_{mh}$ – mütənasiblik həddinə uyğun gələn yük, kqg;

$F_0$ – en kəsiyinin başlanğıc sahəsi, mm$^2$.

Yükü $P_{mh}$ – belə təyin edirlər. Əyrinin düzxətli sahəsində əyrinin davamı olan MH düz xəttini (şəkil 15 a) çəkirlər. Birbaşa asılılıqdan yaranan əyintini qeyd edən P nöqtəsini ordinat oxuna köçürürlər. Sonra ordinat oxunda 0-dan əks olunan nöqtəyə ($P_{mh}$) qədər millimetr ilə hesablayırlar (ölçürlər). Miqyasa (10) vururlar və mütənasibliyin fiziki həddi üçün yükün miqdarını alırlar.

Metal məmulatlarının istismarı zamanı çox vaxt ən kiçik, məsələn, millimetrin milyonda yaxud milyardda bir hissə deformasiya qalığının yaranması əhəmiyyətli məna kəsb etmir, həm də bu qədər kiçik miqdarı təyin etmək bəzi çətinliklər yaradır. Buna görə də DÜİST-ə əsasən dartılmanın tədqiqi zamanı mütənasibliyin şərti həddini təyin edirlər.

Mütənasibliyin şərti həddi gərginlik adlanır ki, bu halda gərginliklə deformasiyalar arasındakı xətti asılılıqdan kənarlaşma (yəni Hüq qanunundan kənarlaşma) o həddə çatır ki, OM gərginlik oxu ilə deformasiya əyrisi törədən bucağın tangensi özünün başlanğıc əhəmiyyətindən 50% artır (şəkil 15).

Mütənasibliyin şərti həddi də fizikidə olduğu kimi, yuxarıda göstərilən düsturla təyin edilir, lakin fizikidən fərqli olaraq mütənasibliyin şərti həddi üçün yük dartılma əyrisinin o biri quruluşu (şəkil 15) ilə təyin edilir. Əyrinin düzxətli sahəsində (mümkün qədər yuxarı) absis oxuna paralel DF kəsiyi çəkmək üçün istənilən F nöqtəsi götürürlər. DF kəsiyinin davamı ilə onun

yarısına bərabər məsafəyə ayırırlar. Alınan E nöqtəsini koordinatın başlanğıcı ilə birləşdirdikdə EO düz xətti alırlar. Sonra EO xəttinə paralel və dartılma əyrisinə toxunan xətt çəkirlər. Toxunma K nöqtəsini ordinat oxuna keçirirlər ki, bu da mütənasibliyin şərti həddi üçün yaxud əhəmiyyətini təyin edir.

**Axırıncı həddinin təyini.** Ərintilərin dartılmasını tədqiq edərkən yükün hər hansı bir miqdarında onun gözlə çarpacaq dərəcədə artmasında da nümunənin səmərəli uzanması müşahidə edilir. Bu yükün təyin edilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ancaq yükü yox, dartılmanı σ, yəni sahənin vahidinə düşən yükü təyin edirlər. Beləliklə, axıcılıq həddi $\sigma_s$ (fiziki) dartılmadan ibarətdir ki, bunun nəticəsində nümunə yükün gözə çarpmadan artmasından uzanır; bunu aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$\sigma_s = \frac{P_s}{F_0}$$

Burada, $P_s$ – axıcılıq həddinin yükü, kqg;

$F_0$ – nümunənin en kəsiyinin başlanğıc sahəsidir, $mm^2$.

Dartılma əyrisində axıcılığın yaranması üfüqi sahənin AC ("meydança" şəkil 15 b) mövcudluğu ilə xarakterizə olunur. Beləliklə, axıcılıq həddi üçün P yükü almaqdan ötrü, ordinat oxuna bu "meydançanı" çəkmək kifayətdir. Lakin lap çox ərintiləri tədqiq edərkən bu "meydançalar" aydın görünür, bəzi hallarda isə heç müşahidə edilmir. Buna görə də şərti axıcılıq həddi anlayışı tətbiq edilir.

Şərti axıcılıq həddi dedikdə ($\sigma_{0,2}$) nümunədə qalıqlı uzunluğa səbəb olan dartılma başa düşülür ki, bu da onun hesablanan uzunluğunun 0,2%-nə bərabərdir.

Bu göstəricinin ədədi əhəmiyyətini hesablamaq üçün konkret misalı nəzərdən keçirək: Fərz edək ki, nümunənin hesablama uzunluğu $\ell_0 = 35$ mm-dir, beləliklə, bu uzunluğun 0,2% uzanması 0,07 mm-ə bərabər olacaqdır. Miqyası nəzərə alsaq (100:1), koordinat başlanğıcından absis oxuna 7 mm-ə bərabər olan OK parçasını ayırırıq (şəkil 15 a). Sonra K nöqtəsindən dartılma əyrisi-

nin düzxətli OP parçasına paralel xətt çəkirik. Kəsişmədən alınan T nöqtəsini ordinat oxuna keçiririk və bundan sonra şərti axıcılıq həddinə uyğun gələn yükün ədədi mənasını təyin edirlər.

**Nisbi uzanma və daralmanın təyini.** Nisbi uzanmanı δ (%) aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$\delta = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100$$

Burada, $l_1$ - nümunənin qırılmadan sonrakı uzunluğu, mm; $l_0$ - nümunənin hesablanmış uzunluğu, mm.

Nisbi daralmanı φ (%) bu düsturla hesablayırlar:

$$\varphi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \cdot 100$$

Burada, $F_0$ – nümunənin en kəsiyinin başlanğıc sahəsi, $mm^2$;
$F_1$ – tədqiqatdan sonra qırılma yerində en kəsiyinin sahəsi, $mm^2$.

Təyinin nəticəsini cədvəl üzrə tərtib edirlər.

| Ərintilərin adları | Nümunələrin ölçüsü, mm | | | | $\sigma_B$ kq/mm² | $\sigma_{mh}$ kq/mm² | $\sigma_{mh\ şərti}$ kq/mm² | $\sigma_S$ kq/mm² | $\sigma_{0,2}$ | δ % | δ % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $l_0$ | $l_1$ | $F_0$ | $F_1$ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

## Bərkliyin təyini

Metalların bərkliyini təyin edərkən ən çox içəri batırılma üsulu tətbiq edilir. Polad kürə ilə içəri batırılma üsulu Brinell və Poldi cihazlarında, almaz ucluqlu basılma üsulu isə Vikkersin, Xruşşov-Berkoviçin, Rokvellin (almaz konus və polad kürə) cihazlarında tətbiq edilir. Almaz (ya da kürə) nə qədər müəyyən yüklə az basılırsa, bir o qədər metal bərkdir. Bərkliyi təyin etməklə, metalların davamlılığı və plastikliyi göstəriciləri haqqında mühakimə yürütmək olar. Bəzi ərintilərin bərkliyi və davamlılıq

həddi arasında miqdar əlaqəsi vardır, məsələn, quruluşlu (konstruksion) poladlarda $\sigma_B = \frac{1}{3} HB$.

Bərkliyin təyin edilməsi çox geniş yayılmışdır. Bu tədqiqat başqa mexaniki xassələrin (dartılma, sıxılmağına və s.) tədqiqatından sınağın tez aparılması, cihazların yığcam və nisbətən sadə quruluşlu olması, xüsusi nümunə hazırlamadan olan məmulatdan istifadənin mümkün olması ilə fərqlənir.

**Brinell üzrə bərkliyin təyini**. Brinell üsulu ilə bərkliyi təyin edərkən tədqiq olunan nümunəni müəyyən ağırlıq ($P = 3000$ kqg) ilə diametri 10 mm olan polad kürəciklə basırlar. Bərkliyin həcmi, kürəyə təsir edən yükün, nümunədə alınan izin sahəsinə nisbəti ilə xarakterizə olunur:

$$HB = \frac{P}{F}$$

Burada, HB – Brinell üzrə bərklik, kqg/mm$^2$;

P – yük, kqg;

F – kürə seqmentinin sahəsi, mm$^2$.

Məlum olduğu kimi, kürə seqmentinin sahəsi F bərabərdir:

$$F = \pi D \cdot h$$

Burada, D – kürənin diametri, mm;

h – izin dərinliyi, mm.

Bir halda ki, alınan oyuğun dərinliyini yox, onun diametrini ölçmək rahatdır, onda diametri vasitəsilə oyuğun dərinliyini ifadə etsək alırıq:

$$F = \frac{\pi D\left(D - \sqrt{D^2 - d^2}\right)}{2}.$$

Bərklik düsturunda $F$-nin mənasını yerinə qoyduqda, alırıq:

$$HB = \frac{P}{\frac{\pi \cdot D}{2}\left(D - \sqrt{D^2 - d^2}\right)} = \frac{2P}{\pi D\left(D - \sqrt{D^2 - d^2}\right)}.$$

Yük *P* kürənin diametri *D* məlum olduğu üçün Brinell üzrə bərkliyin təyini, alınan oyuğun (izin) diametri *d* və düstur üzrə hesablamaya uyğunluğunun təyini ilə uzlaşır. Təcrübədə hər tədqiqatdan sonra hesablama aparılmır, çünki izin hər hansı bir mənasında bərkliyin ifadəsi xüsusi cədvəldə verilir. Tədqiq olunan nümunəni əşya masasının üzərində yerləşdirirlər. Nazim çarxı saat əqrəbi istiqamətində hərəkət etdirməklə, əşya masasını nümunə kürəyə toxunana qədər qaldırırlar. Nazim çarxı əqrəb göstəricisi ilə uyğunlaşana qədər hərəkət etdirirlər. Düyməni basmaqla elektrik mühərrikini işə salırlar, bu da ekssentrik və tezlik qutusu vasitəsilə sürgü qolunu yavaş-yavaş aşağı salmağa başlayır və beləliklə linglər sistemi vasitəsilə nümunəyə əsas yükü verir. Əsas yük müəyyən müddət ərzində verilir. Bir müddət keçdikdən sonra (20-30 saniyə) elektrik mühərriki hərəkətini davam etdirərək, ekssentrik və sürgü qolunun köməkliyi ilə yavaş-yavaş yükü götürərək dayanır (sönür). Nazim çarxı saat əqrəbinin əksinə döndərməklə nümunəni verilmiş yükdən azad edirlər. Bundan sonra nümunəni götürürlər və onda alınan oyuğun diametrini ölçürlər. Bu məqsəd üçün cihazın dəstinə daxil edilən xüsusi lupadan istifadə edirlər, onun da okulyarında millimetrin onda bir hissəsinə qədər bölgülü şkala çəkilib. Oyuğun diametrini iki qarşılıqlı perpendikulyar istiqamətdə millimetrin yüzdə beşi qədər dəqiqliklə ölçürlər və alınan ədədin orta qiymətini qəbul edirlər.

Səthi təmizlənmiş və hamar olan nümunəni tədqiq edərkən, əşya masasında elə yerləşdirirlər ki, izin mərkəzindən nümunənin kənarına qədər olan məsafə izin diametrindən az olmasın. Hər sonrakı tədqiqatı əvvəlki izdən iki diametrdən az olmayan məsafədə aparırlar.

**Rokvell üzrə bərkliyin təyini.** Rokvell cihazında metal polad kürə, ya da almaz konusu ilə basıldığına görə bu cihazda

bərkliyi HB 400 və daha artıq olan metalların və ərintilərin bərkliyi təyin edilir. Bu cihazda az miqdarda yük (60, 100 və 150 kqg) tətbiq edildiyinə görə burada nazik təbəqəli (1 mm və nazik), həm də kimyəvi-termiki emaldan sonrakı materialların bərkliyi ölçülür. Rokvell cihazında bərkliyi izin diametrinə görə yox, izin dərinliyinin müxtəlifliyi ilə təyin edilir və bu da nümunəyə batırılmış ucluğun əks dərinliyinin miqdarı olur. Bərkliyin miqdarı şərti vahidlə ölçülür və avtomatik olaraq cihazın şkalasında qeyd olunur. Rokvell cihazı aşağıdakı hissələrdən: əsası, hərəkət edən əşya masasından, almaz konus və ya polad kürə bərkidilən çərçivəli ştok, yüklü linglər sistemi, yağ tormozu, indiqatordan ibarətdir.

Tədqiqat üçün hazırlanmış nümunəni əşya masasında yerləşdirirlər. Nazim çarxı hərəkət etdirməklə nümunəni almaz konusa yaxud polad kürəyə toxunana qədər qızdırırlar. Nazim çarxın hərəkətini daha asta davam etdirməklə, konus və ya kürəni indiqatorun balaca əqrəbi qırmızı nöqtənin qarşısında durana və şaquli vəziyyət alana qədər nümunəyə sıxırlar. Yayın sıxılması nəticəsində nümunəyə ilkin yük adlanan 10 kqg yük verilir. İlkin yük, Brineldə olduğu kimi, nümunənin konusa toxunmasına tam nail olmaq üçün verilir. Bunun nəticəsində, məsələn, səthin müxtəlif təmizliyi (nahamarlıq) nəticəsində yaranan mümkün qeyri-dəqiqlik ləğv olunur.

Əsas yükü verməzdən əvvəl böyük əqrəbin vəziyyətini yoxlayırlar ki, o, "0" rəqəmi ilə dəqiq üst-üstə düşür, ya yox. Əgər 5 bölgüdən çox olmayan əyinti varsa, o zaman indiqatorun şkalasını (siferblatın dairəsi) elə çevirirlər ki, qara şkaladakı "0" rəqəmi böyük əqrəblə üst-üstə düşsün. Sonra dəstəyi sərbəst sıxmaqla, onu hərəkətə gətirirlər. Bundan sonra o, özü dirənənə qədər asta-asta yerini dəyişir; beləliklə, nümunəyə lingdən asılmış çəki daşının çəkisindən asılı olan miqdarda əsas yük verilir. Dəstəyin yavaş-yavaş dəyişməsi onu göstərir ki, nümunəyə yağ tormozunun köməkliyi ilə təkansız, sərbəst güc verilir. Dəstək dirənən kimi dayanacaq 5-7 saniyə gözlədikdən sonra əsas yük götürməklə dəstəyi əvvəlki vəziyyətinə qaytarmaq lazımdır. İlkin yükü na-

zim çarxı əks tərəfə (saat əqrəbinin əksinə) çevirməklə götürmək lazımdır.

Böyük əqrəb Rokvell üzrə bərkliyin miqdarını göstərir. İndiqator iki şkalaya malikdir: qırmızı *B* polad kürə ilə tədqiq etmək üçün, qara *C* almaz konusla tədqiqat aparmaq üçündür. Polad kürədən istifadə edərək tədqiqat apardıqda 100 q yük, almaz konusla isə 150 yaxud da 60 kqg yerləşdirirlər.

Səhvə yol verməmək üçün, hansı şkala ilə tədqiqat aparıldığını həmişə göstərmək lazımdır. Bundan ötrü aşağıdakı şərti işarələr: 150kqg yüklə almaz konusla aparılan tədqiqatlar – HRC; yenə də almaz konusla, lakin 60 kqg yüklə aparılan tədqiqatlar – HRA; polad kürə ilə 100 kq-lıq yüklə aparılan tədqiqatlar üçün – HRB tətbiq edilir.

Rokvell üzrə alınmış bərklik ədədlərini nisbi vahidlərlə müqayisə oluna bilən Brinell vahidlərinə çevirmək olar ki, buna görə də xüsusi cədvəl vardır.

**Poldi cihazında bərkliyin təyini.** Poldi cihazı gövdədən, gürzdən (boyka), yaydan, kürəcikdən və etalondan ibarətdir. Tədqiqatdan əvvəl etalonu kürəciklə arasında yerləşdirirlər; gürz etalona yayla sıxılır. Əgər etalonda iz varsa, sınaq aparan zaman elə etmək lazımdır ki, yeni oyuqla əvvəlcədən alınan oyuqlar arasındakı məsafə iki diametrdən az olmasın. Tədqiqatdan sonra "öz" oyuğunu tapmaq üçün, etalonda karandaşla xətt çəkirlər. Cihazı nümunənin səthinə perpendikulyar vəziyyətdə qururlar və gürzə çəkiclə zərbə endirirlər. Zərbə orta gücə malik olmalıdır.

Bərkliyi, bir zərbə nəticəsində eyni vaxtda nümunə və etalonda alınan izin diametrini müqayisə etməklə təyin edirlər.

Diametrləri ölçdükdən sonra cihaza əlavə edilən cədvəl üzrə bərkliyi təyin edirlər. Əgər cədvəl yoxdursa, onda bərkliyi aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$HB = HB_e \frac{D - \sqrt{D^2 - d_1^2}}{D - \sqrt{D^2 - d_2^2}}$$

Burada, HB – Brinell vahidi ilə bərklik, kqg/mm$^2$;

$HB_e$ – etalonun bərkliyi, kqg/mm$^2$;
D – kürəciyin diametri, mm;
$d_1$ – etalonun oyuğunun diametri, mm;
$d_2$ – nümunənin oyuğunun diametri, mm.

Poldi cihazı zərbə yükü ilə işlədiyinə görə təqribi nəticə (±10 %) verir, bərklik *HB* isə sabit (statik) basılma ilə təyin edilir. Brinell və Rokvell cihazlarla müqayisədə Poldi cihazının üstünlüyü onun yığcam olmasındadır.

## Zərbə özlülüyünün tədqiqi

Zərbə özlülüyünün tədqiqi, zərbə (dinamik) yükünün təsirilə dağılmağa qarşı materialın müqavimət dərəcəsini təyin etməyə imkan verir.

Rəqqaslı kopyorda tədqiqat aparırlar; nümunənin dağılması müəyyən hündürlükdən düşən rəqqasın zərbəsinin təsirilə əmələ gəlir. Standart ölçüdə olan tədqiqat nümunəsinin tərəfinin birində kəsiyi olur. Cihazın rəqqasının dayandırılmasını əvvəlcədən yoxladıqdan sonra nümunəni kopyorun dayaqları üzərinə elə qoyurlar ki, onun kəsik tərəfi zərbəyə qarşı yerləşmiş olsun. Sonra *Q* yüklü rəqqası *H* hündürlüyə qaldırırlar və onun sərbəst düşməsinə şərait yaradırlar. Rəqqas düşərək nümunəni sındırır və bir qədər h hündürlüyə qalxır. Nümunənin dağılmasına sərf olunan *A* iş, rəqqasın zərbədən əvvəlki ehtiyat işi *QH* və zərbədən sonrakı istifadə olunmamış *Q*h iş arasındakı fərqi ilə təyin olunur.

$$A = QH - Qh = Q(H - h)\ \ c\,(kqg \cdot m)\,.$$

Materialın zərbə özlülüyü $a_k$, dağılmağa sərf olunan iş *A* nümunənin zərbə (kəsik) yerində en kəsiyinin sahəsinə nisbətilə xarakterizə olunur.

$$a_k = \frac{A}{F}\ \ c/m^2\ (kqg \cdot m / sm^2)$$

Nümunənin dağılmasına sərf olunan işi, rəqqasın zərbədən sonrakı uçma bucağından asılı olaraq onun ölçüləri göstərilən cədvəl üzrə təyin edirlər. Uçma bucağı, cihazın şkalası üzrə sürüşən əqrəblə qeyd edilir.

Rəqqaslı kopyords tədqiqata başlayarkən onun göstəricisinin düzgünlüyünü yoxlayırlar. Bunun üçün əvvəlcə sınağı boşuna, yəni nümunəsiz aparırlar. Bu halda kopyorun şkalasında rəqqas düşdükdən sonra görülən iş sıfıra bərabər olmalıdır. Əgər rəqqasın sıfırdan əyintisi müşahidə olunursa, onda ya kopyoru nizama salmaq lazımdır, ya da tədqiqat zamanı hesablamada bu səhvi nəzərə almaq lazımdır.

Kövrək materiallar üçün $a_k$ miqdarı çox cüzidir – 0,1-0,2 kqgm/sm$^2$ polad üçün bu 2-12 kqgm/sm$^2$ arasında tərəddüd edir. Adətən plastik, ya da kövrək metalı tədqiq etdikdə zərbə özlülüyünü təyin etmirlər.

Tədqiqatların nəticələrini cədvəl şəklində tərtib edirlər.

| Poladın tərkibi | Nümunələrin ölçüləri, sm | | F, m$^2$ (sm$^2$) | A, c (kqg · m) | c/m$^2$ (kqg · m / sm$^2$) | Termiki emalın tərzi | Sınığın xarakteri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | | | | | |
| | | | | | | | |

## Müxtəlif texnoloji sınaqlar

**Uzanmanın sınağı.** Bu tədqiqatı metalların təzyiqlə emal edərkən nazik təbəqələrin (qalınlığı 2 mm-ə qədər) ştamplamaya, dartılmaya və başqa oxşar əməliyyatlara məruz qalan qabiliyyətini təyin etmək üçün aparırlar.

**İkiqat damörtüyü bəndi və əyilmə üçün sınaqlar.** Bu sınaq, tikiş üsulu ilə metal məmulatlar hazırlayarkən təbəqə materialının qat əmələgətirmə qabiliyyətinin təyin edilməsinə imkan yaradır.

**Məftilin sarınması və burulması sınaqları**. Diametri 6 mm-dən çox olmayan məftilin keyfiyyətini, sıx spiral şəklində

zədələnmədən burulmasına davamgətirmə qabiliyyəti ilə müəyyən edirlər.

Buruqların sayı ilə plastik deformasiyaya qarşı metalların qabiliyyəti haqda, nümunənin buruqlarının səthində nöqsan varsa və dağılan yerlərdə sınağın tərzi haqda mühakimə yürütmək olar.

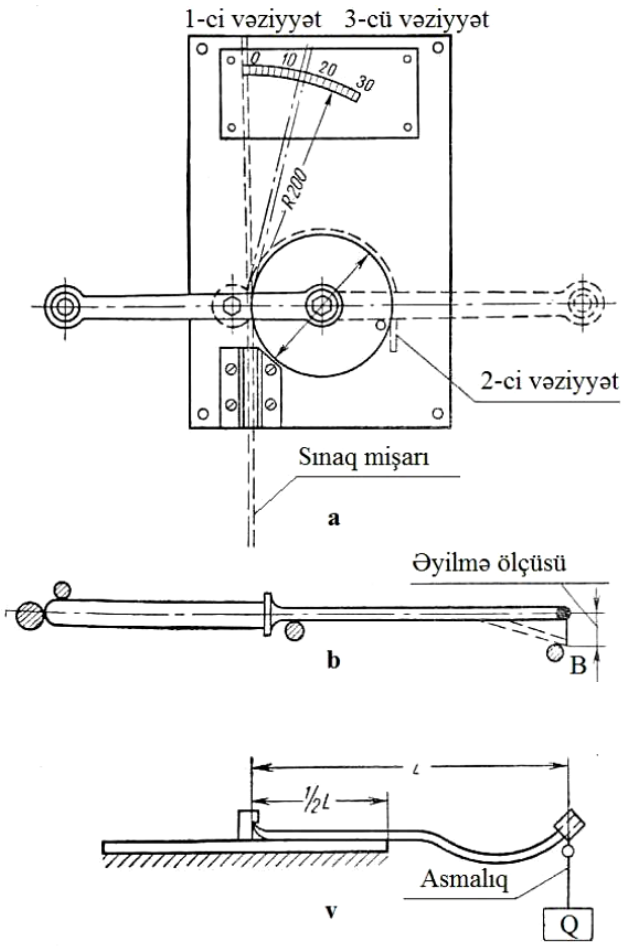
**Yastılanma sınağı.** Nümunənin müəyyən şəraitdə soyuq, ya da qızdırılmış halda zərərsiz (çat, qırıq) yastılanma xassəsinə görə materialın keyfiyyətini təyin edirlər.

**Elastiklik (upruqluq), özlülük, möhkəmlik və başqa xassələr üzrə sınaqlar.** Mişarın elastikliyini, metal layının verilmiş bucaq altında (diametri 125 mm olan silindrin dövrəsinə sarınmaqla), ya da onun uclarına toxunmağa qədər əyilmə qabiliyyəti ilə təyin edirlər. 1 metr uzunluqda mişarın əyilməsindən qalıq oxunu millimetr bölgüləri olan yoxlama lövhəsi ilə ölçürlər. Nümunəyə sərbəst təsir etməklə tədqiqatı yoxlayırlar. Lay tədqiqatdan sonra standartda göstərilən normadan artıq böyüklükdə deformasiya qalığı və çat almamalıdır (şəkil 16).

Bıçağın tiyələrinin elastikliyini xüsusi qurğuda tədqiq edirlər. tiyənin ucunu bir qədər əyirlər (SB tipli bıçağı – 35 mm, SS və SM – 30 mm, SSM tipli – 20 mm). Tədqiqatdan sonra tiyə deformasiya qalığı olmadan əvvəlki vəziyyətini almalıdır.

Mişarın özlülüyünü layın dişlərinin yerbəyer edilmə qabiliyyəti üzrə müəyyən edirlər. Buna görə dişaçan dəzgahda növbə ilə dişləri öz hündürlüyünün 1/3-i qədər gah bir tərəfə, gah da o biri tərəfə əyirlər. Əyintinin miqdarı mişarın qalınlığının yarısına bərabər, lakin hər tərəfə 0,6 mm-dən az olmayaraq deformasiya qalınlığını təmin etməlidir. Tədqiqat zamanı dişlər sınmamalıdır, nə də çat verməməlidir.

Çəngəlin möhkəmliyini tədqiq edərkən onun dişlərindən 1,5 kq, orta dişlərdən isə hərəsindən 1 kq yük asırlar. Bir müddətdən sonra yükü götürdükdə dişlərdə deformasiya qalığı əmələ gəlməməlidir.




**Şəkil 16. Məmulatın upruqluğunu təyin etmək üçün sxem**

a – mişar polotnosu; b – bıçağın tiyəsi;
v – çəngəlin gövdək hissəsi.

Mişar layının itiliyini (metal üçün) dişlərin məngənədə sıxılmış 50 HRC-dən az olmayan bərkliyə malik nəzarət lövhəciyinə ilişmə qabiliyyəti ilə təyin edirlər. Tədqiqatın nəticəsində dişlərin uclarında əzik izləri olmamalıdır.

Suvandın dişlərinin itiliyini təyin etmək üçün polad lövhəciyin enli tərəfilə suvandın ucundan quyruğuna qədər dişlərinə çəkirlər; lövhəcik dişlərə əzik izi olmadan yaxud onların təpəsindən ovulmadan ilişməlidir.

Baltaların davamlılığını 600 q ağırlığı olan bərkiməmiş çəkiclə balta üç nöqtəsindən: ortası, burun hissəsi və iti hissədən 10-15 mm aralı daban hissəsinə zərbə endirməklə təyin edirlər. Baltanın layına göstərilən hər nöqtədən orta qüvvə ilə əlin normal hərəkəti ilə bir zərbə endirirlər. Bu tədqiqat üçün baltanı davamlı taxta altlığın dirəyində elə yerləşdirirlər ki, lay onun kənarından 20-30 mm kənara çıxsın.

Çəkiclərin möhkəmliyini çəkicin başı ilə U10-U12 markalı bərkiməmiş alət poladına üç dəfə zərbə endirməklə təyin edirlər. Tədqiqatın nəticəsində məmulatın işçi hissələri əyinti, sınıqlıq, ovulma, ya da əzilmə verməməlidir.

Bərklik çatını, asılmış məmulata başqa əşya ilə yaxud həmin məmulatın özünü ağır metal əşyaya yüngül zərbə ilə vurmaqla təyin edirlər. Təmiz səs bərklik çatının olmamasını göstərir.

Bıçağın tiyəsinin itiliyinin keyfiyyətini karandaşı, ya da quru ağacı təmizləməklə (yonmaqla) təyin edirlər; tiyənin kəsici kənarı deformasiya olmamalıdır.

İtiliyin keyfiyyətini və təsərrüfat qayçılarının yığılmasını bir qat flaneli kəsməklə müəyyən edirlər. Qayçının kəsici tiyəsinin bütün uzunluğu təcrübədən keçirilir. Kəsik təmiz olmamalıdır, flanel tiyələr arasında dartılmamalı, yaxud sürüşməməlidir.

## Səthin təmizliyinin təyini

Metal təsərrüfat məmulatları səthinin təmizliyinə görə texniki şərtlərə uyğun tələbatları ödəməlidir.

Səthin təmizliyinə nəzarət nümunəni müqayisə etməklə və seçilmiş sahədə yaxud kəsikdə miqdarca qiymətləndirmə üsulu ilə aparılmalıdır. Metal malları qəbul edərkən nəzarətdə olan səthi təmizliyi baxmaqla və toxunmaqla müqayisələndirmək geniş tətbiq olunur. Adətən bu üsul 4-7-ci dərəcəli səthi təmizliyi təyin etmək üçün tətbiq edilir.

10°C-dək səthi təmizliyi qiymətləndirmək üçün MS-48, MS-49 və MS-51 mikroskoplarından istifadə etmək məsləhət olunur ki, bunlar da tədqiq olunan səthi nümunələrlə optiki müqayisələndirmək üçündür. Eyni materialdan və emaldan keçmiş səthləri, eyni böyüdülmüş və işıqlandırılmış hər iki səthi mikroskopun görüş dairəsində yan-yana yerləşdirirlər, bu da təcrübəli müşayiətçiyə bir səthin o biri ilə müqayisəsində təmizliyin qiymətləndirilməsinə imkan yaradır.

Səthin təmizliyinin miqdarca qiymətləndirilməsi profilometr və profiloqrafdan ibarət iki tərzə bölünmüş ölçücü cihazlarda aparıla bilər.

## QORUYUCU ÖRTÜKLƏRİN KEYFİYYƏTİNİN TƏYİNİ

Örtüklər müəyyən tələblərə: əsas metala möhkəm ilişkənli olmalı, təyinatından asılı olaraq parlaq, ya da tutqun bəzəkli, müəyyən qalınlığı, məmulatın bütün səthi üzrə hamar, sıx və möhkəm olmalı, əsas metalı üzə çıxarmamalı, qabarıq, çat, kəsik, cızılma, nöqtə və başqa bu kimi qoruyucu qabiliyyətini aşağı salan və məmulatın xarici görünüşünü pisləşdirən, nöqsanların olmamasına cavab verməlidir. Məmulatın bütün səthi boyu mina örtüyü hamar olmalıdır, metal açıq qalmamalıdır və çatsız olmalıdır.

Qoruyucu örtüklərin keyfiyyətini təyin edərkən orqanoleptik, kimyəvi və fiziki-mexaniki üsullar tətbiq edilir. Örtüyün tərzi xaricdən rəngini, parlaqlığını, çalarlığını nəzərdən keçirməklə, ya da kimyəvi təhlil üsulları ilə müəyyən edilir.

Metallar qeyri-şəffafdır. Hətta metalın ən nazik vərəqəsi işıq şüalarını keçirmir. Lakin metallar əks olunan işıqda parlaq görünür. Həm də hər bir metal bu parlaqlığının özünün xüsusi

şalarlığı ilə bir-birindən fərqlənir: mis – qırmızılığı ilə, qalay – parlaq-ağlığı, sink – boz, nikel – açıq-gümüşü sarımtıl çalarlığı ilə, xrom – açıq gümüşü mavi göyümtül çalarlığı ilə və s.

Bəzən polad (yonqar) müxtəlif rənglərdə - sarı, göy, bənövşəyi və başqa rənglərdə olur ki, bu da açıq-boz (polad rəngi) çalarlı olan polada xas olmayan rənglərdir; bu rənglər oksidləşmiş dəmirin xarici nazik təbəqələrinindir. Bu halda bu və ya digər rəng çalarlığı xarici təbəqənin qalınlığından asılıdır ki, bu da öz növbəsində poladın havada qızma hərarətindən asılıdır.

## Örtüyün kimyəvi tərkibinin damcı üsulu ilə təyini

Damcı reaksiyası ən sadə üsulların köməkliyi ilə cisimlərin kimyəvi tərkibini kifayət qədər dəqiqliklə tez təyin etməyə imkan yaradır. Bu zaman məmulatın səthində metalın reaktivlə təmasda olmasını çətinləşdirə bilən yağlı, ya da oksidləşdirici təbəqə olmamalıdır. Tədqiqatdan əvvəl məmulat səthini benzinlə isladılmış əski ilə təmizləyirlər və quruyana qədər silirlər.

Məmulatın metal səthini bir neçə damla turşu və ya qələvilə ona təsir edərək əridirlər. Bu zaman əsas metal məmulatını deyil, təkcə örtüyü əridirlər. Təbəqənin üzərinə 1-2 damla turşu əlavə edirlər və məmulatı çevirməklə turşunun onun səthinə yayırlar. Elə ki, təbəqə rəngini dəyişməyə başladı, turşunu su ilə yuyub, saat şüşəsinə keçirirlər, ya da elə oradaca su ilə qarışdırırlar. Məhlulu kapilyar borunun ucu ilə qarışdırıb, saat şüşəsinə, ya da filtr kağızına keçirirlər və onu damcı üsulu ilə təhlil edirlər.

**Alüminiumun təyini.** Təhlil üçün natrium qələvisinin 6%-li məhlulunu, qırmızı alizarinin 1%-li spirtli məhlulunu və sirkə turşusunun 10%-li məhlulunu götürürlər. Məmulatın hazırlanmış səthinə damcıladıcı ilə bir damla natrium qələvisinin 6%-li məhlulundan tökürlər. Bir dəqiqədən sonra məhlulu filtr kağızı ilə silirlər, kənarlarına alizarinin spirtli məhlulunu damla ilə yeridirlər və sonra bir damla sirkə turşusu əlavə edirlər. Alizarinin bənövşəyi qələvili rəngi itir və alümin-alizarin lakının al-moruğu rəngdə ləkəsi qalır.

Alüminiumu onun ərintilərindən ayırmaq üçün məmulatın hazırlanmış səthinə bir damla natrium qələvisinin 10%-li məhlulunu damcıladıcı ilə tökürlər; 5 dəq keçdikdən sonra damlanı filtr kağızı ilə kənar edirlər. Bu zaman alüminiumun üzərində ağ, ərintisinin üzərində isə tutqun ləkə qalır.

**Misin təyini**. Tədqiqat üçün azot turşusu (x.ç. 1,4), sarı qan duzunun 10%-li məhlulu (ferrosianid kalium), amonyakın 25%-li sulu məhlulu, sirkə turşusunun 10%-li məhlulu və seqnet duzunun 10%-li məhlulu götürülür. Tədqiq olunan məmulatın səthinə iki damla azot turşusu ilə isladılmış filtr kağızı zolağını kip basırlar və nümunənin üstündə 1-1,5 dəq saxlayırlar. Tədqiq olunan məmulatdan mis kağıza hopdurulmuş məhlula keçir. Misi aşkar etmək üçün kağız zolağının ortasına iki damla seqnet duzu məhlulundan tökürlər və onu ammonyak buxarı üzərində saxlayırlar. Kağız göy rəngə boyanır. Kağız ammonyakla doyduqdan sonra onun üzərinə 2-3 damla ferrosianid kalium (sarı qan duzu) tökürlər, sonra 1-2 damla sirkə turşusu əlavə edirlər. Bu zaman mis ferrosianiddən gərgin qırmızı-qəhvəyi rəngə boyanır.

**Nikelin təyini.** Natrium fosfat turşusunun 10%-li məhlulu, (1:1) azot turşusu, 25%-li sulu ammonyak, dimetilqlioksimin 1%-li spirtli məhlulu götürülür. Filtr kağızının üzərinə 2-3 damla natrium fosfat turşusu tökürlər. Natrium fosfat kağıza tamamilə hopduqdan sonra 2 damla azot turşusu əlavə edib, tez kağızı nümunənin səthinə əşya şüşəsi ilə sıxırlar. 3 dəqiqədən sonra nümunədən kağızı çəkirlər və bütün turşu neytrallaşana qədər ammonyakın buxarı üzərində saxlayırlar. Sonra kağızdakı ləkənin kənarına dimetilqlioksim məhlulu çəkirlər. Damcının dövrəsindəki dimetilqlioksim – nikelin qırmızı həlqəsi nikelin olduğunu göstərir. Natrium fosfat dəmiri əlaqələndirmək üçün tətbiq edilir.

**Xromun təyini.** (3:1)-də duz turşusunun azotla qarışığı, toz halında natrium peroksidi, benzidinin sirkə turşusu məhlulu – 0,5 q benzidinin 100 ml sirkə turşusu ilə (1:2) götürülür. Məmulatın səthi üzərindəki vazelin həlqənin mərkəzində 3 damla azotlu duz turşusu qarışığı tökürlər. 5 dəqiqədən sonra turş məhlulu kapilyar boru vasitəsilə saat şüşəsinə keçirirlər, qatı qələvi reaksiyası

alınana qədər natrium peroksidi tozu ilə neytrallaşdırırlar və yaxşıca qarışdırırlar. Çöküntü ilə birlikdə turş məhluldan 1 damla filtr kağızı zolağının mərkəzinə yerləşdirirlər. Xromatlar kağızın kapilyarları ilə ətrafa yayılır ki, burada da onları benzidin ilə aşkar edirlər. Bundan ötrü ləkənin kənarına iki damla benzidinin sirkə turşusu məhlulu əlavə edirlər; xrom olduqda, yaxşı bilinən göy həlqə yaranır.

**Sinkin təyini**. Kükürd turşulu kadmium, xlorlu natrium, duz turşusu (x.ç. 1,19) götürülür. Məmulatın təmiz səthi üzərinə 1 damla məhlul tökürlər (5 q kükürd turşulu kadmium, 10 q xlorlu natrium və 20 ml qatı duz turşusu 100 ml məhlulda). Sink olarsa, 5 dəq-dən sonra xarakterik məsaməli çöküntü, ya da boz rəngli ləkə əmələ gəlir. Təmiz alüminium kükürd turşulu kadmium məhlulu ilə reaksiyaya girmir.

**Qalayın təyini.** Məmulatın təmiz səthinə qatı azot turşusundan (x.ç. 1,4) 1 damla tökürlər, bir neçə dəqiqədən sonra onu su ilə yuyurlar və filtr kağızı ilə metalın səthini qurudurlar. Turşunun təsir etdiyi tutqun ləkələr əmələ gəlir ki, o da quruduqda metaqalay turşusunun ağ örtüyü ilə örtülür.

**Qurğuşunun təyini.** (1:8)-i azot turşusu və yodlu kaliumun 10%-li məhlulunu götürürlər. məmulatın təmiz səthinə 1 damla azot turşusu tökürlər və 5 dəq-dən sonra onun üzərinə 1 damla yodlu kaliumun 10%-li məhlulundan əlavə edirlər. qurğuşun olduqda, dərhal yodlu qurğuşunun sarı kristallik çöküntüsü alınır.

Qalaylamada qurğuşunun olmasını belə aparırlar. Nümunənin səthini yağdan təmizləyirlər və qurudurlar. Təmizlənmiş sahəyə 3-4 dəqiqə müddətində sirkə turşusunun 40%-li məhlulunda isladılmış bir parça pambıq qoyurlar. O biri hissə pambığı isə yodlu kaliumda isladıb sirkə turşusunu silirlər. Qalaylanmada qurğuşun varsa (1%-dən çox), pambıq açıq sarı rəngə boyanır. Yadda saxlamaq lazımdır ki, yodlu kalium məhlulu pambığı zəif sarı rəngə boyayır.

## Metal örtüyünün qalınlığının təyini

Tədqiqat üçün seçilmiş malların miqdarı, həmçinin tədqiq olunan səthdən sahənin seçilməsi hər bir ayrı hal üçün mövcud məhsulun texniki şərtlərinə əsasən müəyyən edilir.

Örtüyün səthini tədqiqatdan əvvəl, su və maqnezium oksidindən ibarət pasta, ya da maqnezium oksidi ilə sönməmiş əhəngin qarışığı ilə yağsızlaşdırırlar, su şırnağı ilə möhkəm yuyurlar və filtr kağızı, ya da tozdan təmizlənmiş ilıq hava ilə qurudurlar.

Tədqiqatdan qabaq məmulatı bir müddət otaqda saxlayırlar ki, onun hərarəti otaq hərarətinə çatsın. Metal örtüyünün qalınlığı fiziki yaxud da kimyəvi üsullarla təyin oluna bilər. Aşağıda örtüyün qalınlığının kimyəvi üsullarla (çıxarma, axın və damcı) təyin edilmə qaydaları verilir.

### *Çıxarma üsulu ilə örtüyün qalınlığının təyini*

Çox kiçik məmulatların örtüyünün qalınlığını təyin edərkən çıxarma üsulu tətbiq edilir. İri məmulatlarda yalnız onların örtüyünün orta qalınlığını təyin edən zaman bu üsul tətbiq edilir.

Örtüyün qalınlığını məmulatların örtüyünü çıxarmadan əvvəl və sonrakı çəkisinin müxtəlifliyindən asılı olaraq təyin edirlər.

Örtüyün orta qalınlığını aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$h_{or} = \frac{(q_1 - q_2)\cdot 10000}{S\cdot \gamma}$$

Burada, $h_{or}$ – örtüyün orta qalınlığı, mkm;

$q_1$ – məmulatın örtüyü çıxardıqdan əvvəlki çəkisi, q;

$q_2$ – məmulatın örtüyü çıxardıqdan sonrakı çəkisi, q;

S – nümunənin səthi, sm;

$\gamma$ - metal örtüyünün xüsusi çəkisi.

Çıxarma üsulunun dəqiqliyi ±5%.

### *Axın üsulu ilə örtüyün qalınlığının təyini*

Axın üsulu örtüyün yerli qalınlığını tez təyin etmək üçün məsləhət görülür (örtüyün qalınlığı 5 mkm-dan artıq olduqda).

Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, məmulatın tədqiq olunan səthinə axın kimi düşən, müəyyən tezliklə və güclə süzülən məhlulla sahəsi əriyir.

Örtüyün yerli qalınlığını h – mkm-lərlə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

1) məhlulun təsirinin davam etməsinin təyini üçün:

$$h = h_t t$$

Burada, $h_t$ – DÜİST-lərə uyğun cədvəllərdən tapılan, 1 saniyədə çıxarılan örtüyün qalınlığı (3003-58 yaxud 3263-46);

t – örtük təbəqəsinin əriməsinə sərf olunan vaxt, san;

2) işlədilən məhlulun həcminin təyini üçün:

$$h = h_v V$$

Burada, $h_v$ – DÜİST-lərə cədvəllərdən tapılan 1 ml məhlulun çıxardığı örtüyün qalınlığı (3003-58 yaxud 3263-46);

V – örtüyün əriməsinə sərf olunan məhlulun həcmi, ml.

Axın üsulunun dəqiqliyi ±10%.

### *Damcı üsulu ilə örtüyün qalınlığının təyini*

Damcı üsulunu, axın üsulu yararsız olduqda, yəni məmulatın profili məhlulun axarına çətinlik törədən hallarda tətbiq edirlər. Örtüyün səthinə kapilyar borusunun ucluğunun daxili diametri 1,5-2 mm olan damcıladıcıdan 1 damla məhlul töküb, nikel və qalay örtüklü səthdə 30 saniyə, mis və sinkdə isə 1 dəq saxlayırlar. Göstərilən vaxt keçdikdən sonra damlanı tam quruyanadək filtr kağızı ilə silir və həmin yerə ikinci damla təzə məhlul əlavə edirlər. Bu əməliyyatı silinmiş damlanın yerində əsas metalın açıq sahəsi yaxud qataltı, ya da əlaqəli seçilən metal

görünənə qədər davam etdirirlər. Məftilin diametri 0,5 və daha az olan yayların və başqa kiçik məmulatların örtüyünün qalınlığını təyin etmək üçün nəzərdə tutulan tədqiq sahəsini şüşə üzərinə tökülmüş məhlul damlasına ardıcıllıqla salırlar. Örtüyün yerli qalınlığını h aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$h = (n - 0{,}5)h_k$$

Burada, n - əsas metalın, ya da qataltı metalın tam üzə çıxması üçün sərf olunan damlaların sayı;

$h_k$ – verilən vaxt ərzində 1 damla ilə çıxarılan örtüyün qalınlığı, mkm.

Müxtəlif hərarət üçün $h_k$-nın miqdarını cədvəl 11-də tapırlar. 2 mkm-dən artıq örtüyün qalınlığı üçün üsulun dəqiqliyi ±20%-dir. Aşağıda mis, sink, nikel və qalay örtüyünün qalınlığının damcı üsulu ilə təyini verilmişdir.

**Sink örtüyünün qalınlığının təyini.** 500 ml distillə edilmiş suda 200 q yodlu kalium əridib, 100 q yod əlavə edirlər və təm əriyənə qədər çalxalayırlar. Məhlulu 1 litr həcmli ölçülü kolbaya süzüb, məhlulun həcmini xəttə çatdırırlar. Məhlulu tutqun şüşədə saxlayırlar. Tədqiqatın əvvəl səthin təhlil sahəsini yağsızlaşdırırlar, sonra passiv təbəqəni açmaq üçün tez tənziflə sarınmış və (1:8)-li duz turşusunda isladılmış pambıq yastıqca ilə silirlər, o dəqiqə axar suda yuyurlar və qurudurlar. Poladın üstünün tam açılması sink örtüyün əriyib qurtarmasını göstərir.

Damcı üsulunda örtüyün ərimə tezliyinin hərarətdən asılılığı cədvəl 11-də göstərilmişdir.

**Mis örtüyünün qalınlığının təyini.** 250 ml distillə suyunda 44 q azot turşulu gümüş həll edirlər. Məhlulu 1 litr həcmi olan ölçülü kolbaya keçirib məhlulun həcmini bölgüyə çatdırırlar. Məhlulu tutqun şüşədə saxlayırlar.

Tünd ləkə şəklində poladın üstünün açılması, ya da ağ ləkə şəklində qataltı nikelin olması mis örtüyünün həll olmasının son göstəricisidir.

Cədvəl 11

| Hərarət, C | Bir damcı ilə təmkinlə çıxarılmış örtüyün qalınlığı, mikrometrlə | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sink, 1 dəq | Mis, 1 dəq | Nikel, 30 san | Qalaylı | |
| | | | | Yavaş təyin etməklə, 30 san | Tez təyin etməklə, 30 san |
| 15 | 1,01 | 0,89 | 0,7 | 0,22 | 0,94 |
| 17 | 1,09 | 0,97 | 0,7 | 0,22 | 0,98 |
| 19 | 1,18 | 1,05 | 0,7 | 0,22 | 1,02 |
| 21 | 1,27 | 1,11 | 0,7 | 0,22 | 1,06 |
| 23 | 1,36 | 1,16 | 0,7 | 0,22 | 1,10 |
| 25 | 1,45 | 1,20 | 0,7 | 0,22 | 1,14 |
| 27 | 1,59 | 1,23 | 0,7 | - | 1,18 |
| 29 | 1,73 | 1,25 | 0,7 | - | 1,22 |
| 30 | 1,80 | 1,26 | 0,7 | - | - |

**Nikel örtüyünün qalınlığının təyini.** Müəyyən həcmdə (200-300 ml) distillə suyunda 300 q dəmir-xlorid həll edirlər, ayrıca həmin həcmdə 50-60 hərarətdə 100 q mis sulfatı da suda həll edirlər. Soyuduqdan sonra hər iki məhlulu 1 litr həcmi olan ölçülü kolbaya tökürlər və ölçüsünə qədər məhlulun həcmini çatdırırlar. Alınmış məhlulu filtrdən keçirirlər. Tədqiqatdan əvvəl səthin təhlil olunan sahəsini yağsızlaşdırırlar, sonra isə passiv təbəqəni duz turşusunun (1:1) məhlulunda isladılmış pambıqla silirlər, su ilə yuyurlar və qurudurlar. Nikel örtüyünün əriməsinin son göstəricisi ya çəhrayı ləkə kimi açılmış və ya əlaqəli ayrılan mis, ya da aşkar edilmiş büründün sarı ləkəsi olur.

**Qalay örtüyünün qalınlığının təyini.** Yavaş və tez təyin üçün iki məhlul götürmək məsləhət olunur. Yavaş təyin üçün 70 q azot turşulu ammonium və 7 q mis sulfatı 500 ml distillə suyunda həll edirlər. Məhlula 70 ml duz turşusunun normal məhlulunu əlavə edirlər və 1 litr həcmi olan ölçülü kolbaya keçirib, mayenin həcmini bölgüyə qədər distillə suyu ilə çatdırırlar.

Tez təyin üçün 75 q dəmir xloridi 300 ml duz turşusunun normal məhlulunda həll edirlər. Ayrıca 50 q mis sulfatı 300 ml distillə suyunda həll edirlər. Hər iki məhlulu 1 litr həcmi olan

ölçülü kolbaya keçirib, mayenin həcmini ölçüyə qədər distillə suyu ilə artırırlar.

Məmulatın səthinə 1 damla hazırlanmış məhluldan tökürlər və 30 saniyə saxlayırlar. Misin açıq çəhrayı yaxud da bürüncün sarı ləkəsi əmələ gələndə tədqiqatı qurtarırlar.

Örtüyün qalınlığının daha dəqiq nəticəsini almaq üçün bir sıra yanaşı nöqtələri təyin edirlər. Birinci nöqtədə təyinetmə aparıcı sayılır və tez təyin üçün olan məhlul tətbiq edilir. Digər nöqtələrdə əvvəlcə tez təyin üçün olan məhlul (birinci nöqtəyə tökülməndən 1 damla az) tökürlər və yavaş təyin üçün olan məhlulla tədqiqatı qurtarırlar.

Bu halda örtüyün yerli qalınlığını (h) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$h = n_t h_t + (n_y - 1) \cdot h_y$$

Burada, $n_n$ – tez təyin üçün olan məhluldan sərf olunan damcıların sayı;

$n_y$ – yavaş təyin üçün olan məhluldan sərf olan damcıların sayı;

$h_t$ – tez təyin üçün olan məhlulun 1 damlası ilə verilən hərarətdə çıxarılan örtüyün qalınlığı, mkm;

$h_y$ – yavaş təyin üçün olan məhlulun 1 damlası ilə çıxarılan örtüyün qalınlığı, mkm.

## Qalvanik örtüklərin məsaməliliyinin təyini

Örtüyün məsaməliliyini təyin etmək üçün məmulatın səthini örtüyün qalınlığının təyinində olduğu kimi hazırlayırlar. Tədqiqatı, havasında metal tozu və krokus (cila tozu) olmayan yerlərdə aparılır. Örtükdən sonra polad alətlə mexaniki emala məruz qalan məmulatları tədqiq etmək olar.

### *Katod örtüyünün məsaməliliyinin təyini*

Katod örtüyünün məsaməliyində yerli qalvanobuxarın yaranmasından əsas metalın dağılması baş verir. Məsaməliliyə nəzarət tədqiq olunan məmulatın səthinin, örtüyə təsir etmədən onun məsamələrindən əsas metala reaktivlərlə təsir edərək emalı ilə nəticələnir. Örtüklərdə məsamələrin yerləşməsini asanlaşdırmaq üçün, əsas metalın qarşılıqlı təsir məmulatını tətbiq olunan reaktivlə boyamaq lazımdır. Məsələn, əsası dəmirdən olan örtüklərin məsaməliliyini tədqiq edərkən reaktivin əsas tərkib hissəsi kalium dəmir sioniddən ibarət olur. Mikroelementlərin təsiri nəticəsində əmələ gələn dəmirin ionları kalium dəmir sionidlə təsirlənir və məsamələrin olduğunu sübut edən turnbuley göy rəngini verir. Örtüyün səthinə reaktivin çəkilməsi üsulunun seçilməsi hissələrin düzülüşü və onların ölçüləri ilə təyin edilir.

Birtəbəqəli mis, nikel, xrom və qalay örtüklərinin məsaməliliyinin təyinini poladda aşağıdakı kimi aparırlar. Məmulatın səthinə əsas metalın ionları ilə rəngli birləşmə verən reaktivlərlə hopdurulmuş filtr kağızı qoyurlar.

Üst təbəqəsi xrom olan örtüklərin məsaməliliyini aşkar etmək üçün distillə suyunda 10 q kalium dəmir sionid, 30 q ammonium xlorid və 60 q natrium xlorid həll edirlər. Məhlulu 1 litr həcmi olan ölçülü kolbaya keçirirlər və mayenin həcmini bölgüyə qədər distillə suyu ilə artırırlar.

Məhlul olan şüşə qabı qaranlıq yerdə saxlayırlar, ya da onu qara kağıza bükürlər. Məhluldan o vaxta qədər istifadə etmək olar ki, ta onlarda hiss olunan qədər tündləşmə kimi çürümə əlamətləri və yuxarı qalxma yaranmasın.

Filtr kağızını məhlulda isladırlar və onun artığının süzülməsini gözləyirlər. Məhlul hopdurulmuş filtr kağızını əvvəlcə məmulatın kənarına, sonra isə bütün qalan səthə qoyurlar. Məmulatın səthi ilə kağız arasında hava qabarcıqları qalmamalıdır. Üst təbəqəsi mis olan örtükləri tədqiq edən zaman kağızı məmulatın üstünə qoyduqdan sonra da əlavə olaraq həmin məhlulla isladırlar (filtr kağızı zolağının köməyilə). Sonra hissədən kağızı götü-

rürlər, su axını ilə yuyurlar və təmiz şüşədə qurudurlar. Birqatlı nikel örtüyünü poladda tədqiq edərkən kağızı 5 dəq-dən sonra, mis örtüyünü tədqiq edərkən 20 dəq, yerdə qalan örtükləri tədqiq edərkən 10 dəq-dən sonra götürürlər. Kağızda məsamələrin yerində poladın izi – göy ləkələr qalır ki, bunları da durbinsiz baxdıqda, gündüz, ya da elektrik işığında müşahidə etmək olar.

Məsamələrin miqdarını, kvadrat santimetrlərə bölünmüş şüşəni məsamə izi ilə olan kağızın üzərinə qoymaqla sayırlar. Hər kvadratda hər rəngin nöqtələrini ayrı-ayrı sayırlar və alınmış rəqəmləri toplayırlar. Məmulata toxunan kağızın sahəsini ölçürlər və bu səthin 1 $sm^2$-nə düşən məsamələrin sayını müəyyən edirlər.

### *Anod örtüyünün məsaməliliyinin təyini*

Anod örtüyünün məsamələrində reaktivin təsiri ilə yerli qalvanobuxar əmələ gəlir ki, burada da örtük anod kimi xidmət edir və nəticə etibarilə həll olur.

Əsas metal (dəmir) yalnız örtük əridikdən sonra əriməyə başlayır. Bu an onda olur ki, nə vaxt yerli qalvanobuxarlar gərginliyin artması sayəsində işin gedişinə daha təsir etmirlər və dəmir katodluqdan əl çəkərək özü məhlulla reaksiyaya girməyə başlayır.

Anod örtüklərində məsamələr elektrolizin köməkliyi ilə əsas metalın ionları ilə rəngli birləşmə verən reaktivdə məmulatları anodla emal edərkən aşkar edilir.

Polad məmulatlarda sink örtüyünün, mis və bürünc məmulatlarda qalay örtüyünün məsaməliliyini təyin edərkən distillə suyunda 40 q kalium dəmir sionid və 2 q natrium sulfat kristal halda (ya da maqnezium sulfat) həll edirlər. Məhlulu 1 litr həcmi olan bölgülü kolbaya tökürlər və mayenin həcmini distillə suyu ilə bölgüyə qədər çatdırırlar.

Poladda qalay örtüyünün məsaməliliyini təyin etmək üçün 1 litr distillə suyunda 10 q kalium dəmir sionid və 10 q kristal natrium sulfat həll edirlər. Hiss olunan dərəcədə tündləşənə qədər məhluldan istifadə etmək olar.

Məhlul olan şüşəni qaranlıq yerdə saxlayırlar, ya da qara kağıza bükürlər.

Xırda və qabarıq (relyef) məmulatları tədqiq edərkən hazırlanmış məmulatı məhlul olan ləyənə yerləşdirirlər və daimi cərəyan mənbəyinin müsbət qütbü ilə birləşdirirlər (asılan sinklənmiş olmalıdır). Məmulatın tədqiq olunan sahəsinin əks tərəfində yerləşən qurğuşun lövhəni isə mənfi qütb ilə birləşdirirlər. Elektrolizi 4 ±0,4 v gərginlikdə 5 dəq müddətində apardıqdan sonra cərəyanı söndürürlər, məmulatı çıxarırlar, su ilə yuyurlar və filtr kağızı, ya da ilıq hava ilə qurudurlar. Məsamə olan yerlərdə tədqiqatdan sonra göy nöqtələr əmələ gəlir.

İri məmulatları tədqiq edərkən məmulatın hazırlanmış sahəsinə məhlul hopdurulmuş 4-6 qat bükülmüş tənzif qoyurlar. Məmulatı daim cərəyan mənbəyinin müsbət qütbü ilə birləşdirirlər. Mənfi qütb ilə məhlul hopdurulmuş tənzifin üstünə qoyulan qurğuşun lövhəni birləşdirirlər. Elektrolizi 4±0,4 v gərginlikdə 5 dəq müddətində aparırlar. Sonra cərəyanı açırlar, katodu və tənzifi çıxarırlar, məmulatı su ilə yuyurlar və filtr kağızı, ya da ilıq hava ilə qurudurlar. Bu halda da tədqiqatdan sonra məsamələrin yanında göy nöqtələr yaranır. Məsamələrin izini adi gözlə, ya da elektrik işığında görmək olur. Məsamələrin sayını hissənin səthində əmələ gələn göy nöqtələrin miqdarı ilə hesablayırlar. Məmulatın səthini ölçürlər və tədqiq olunan səthin 1 $sm^2$-nə düşən məsamələrin sayını təyin edirlər.

## İsti sinklənmiş örtüyün məsaməliliyinin təyini

Məmulatdan kəsilmiş, 75x150 mm ölçüdə sinklənmiş metal nümunəsini yağsızlaşdırırlar və qurudurlar, sonra tez mis kuporosu (bir çəki hissə $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ beş hissə distillə suyu) olan stəkana (şüşə, ya da çini) bir ucunu salırlar, bu halda nə məhlulu qarışdırmaq olar, nə də nümunəni yellətmək olar. 30 saniyədən sonra nümunəni tez axar suyun altına keçirirlər və yuduqdan sonra quruyana qədər silirlər. Səthdə misləşmiş yer olmadıqda, nümunə ikinci dəfə həmin əməliyyata sövq edilir. Qırmızı misin

ləkəsi, ya da nöqtəsi əmələ gəldikdə misləşmə sayılır. Tədqiqat zamanı məhlulun hərarəti 15-20° olmalıdır.

### Örtüyün əsas metalla birləşməsinin möhkəmliyinin təyini

Aşağıdakı tədqiqatların birində örtük təbəqələrə ayrılmamalıdır: əsas metal görünənə qədər itiliklə endirilmiş əlaqəli kəsişən cızıqlar, məmulatın əyə vasitəsilə dirəkdən mişarlanması, sınana qədər əyilməsi, məmulatın (məftilin) həmin diametrdə oxa sarınması zamanı laybalay olmamalıdır.

Nikel örtüyünün birləşmə möhkəmliyini, xətlərarası məsafə 3-4 mm olmaqla, iti bıçaqla əsas metala çatan bir sıra kəsişən cızıqlar əmələ gətirməklə təyin edirlər. Tiyənin kəsici kənarı çərtən vaxt səthdə 90°-yə yaxın bucaq altında olmalıdır. Tədqiqatın nəticəsində cızıqların kəsişdiyi nöqtələrdə təbəqələşmə, ya da soyulmalar yaranmamalıdır.

Vərəqə poladlarda qalay və ya sink örtüyünün birləşmə möhkəmliyini nümunəni sınana qədər 180° əyməklə təyin edirlər. Tədqiqatın nəticəsində sınıq yerlərdə təbəqələşmə və soyulmalar olmamalıdır.

Sink örtüyünün möhkəmliyini sınaqdan keçirmək üçün məmulatı taxta çəkiclə elə döyürlər ki, zərbələr batıq yer qoymasınlar. Bu zaman sink örtüklər təbəqələşməməlidir.

## METAL MALLARIN ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Metal malları öyrənərkən əsasən məmulatın çeşidinə, onların təsnifatına, müxtəlif məmulatların müəyyən edilməsinə, sortlaşmanın xarakterik qəbulu ilə tanışlığa və məmulatın keyfiyyətinin təyininə fikir verirlər.

Çeşid qrupunu öyrənərkən məmulatları və eksponatları ətraflı nəzərdən keçirirlər, kataloqlarda DÜİST-lərlə, plakatlarla və preyskurantlarla tanış olurlar. Məmulatların hər çeşid qrupları üçün bu qrupa hansı məmulatlat daxil olduğunu, onların müxtəlif əlamətlərə görə təsnifləşməsini, eyni təyinatlı məmulatların ayrı-

ayrı tərzinin fərqləndirici əlamətlərini, hər tərzdə məmulatların tətbiqi (istismar) xüsusiyyətlərini aydınlaşdırırlar.

Məmulatlar və texniki şərtlərlə işləyərkən, ayrı-ayrı hissələrin hansı materialdan hazırlandığını, hansı tərzdə onların emala məruz qalmasını, nöqsanların aşkar edilməsini, keyfiyyətə verilən tələbatları təyin edirlər və tədqiqat üsullarını müəyyənləşdirirlər.

Növünü təyin etmək üçün məmulatı diqqətlə nəzərdən keçirirlər, onlarda olan nöqsanları qeyd edirlər, adlarını deyirlər, hər nöqsanın yerini və onun ölçülərini, eləcə də eyni nöqsanların miqdarını göstərirlər. Sonra uyğun gələn TŞ-dən istifadə edərək məmulatın növünü müəyyən edirlər.

Preyskurantla işləyərkən məmulatların adlarına görə onun qurulmasını öyrənirlər; preyskurantların quruluşunda olan fərqə fikir verirlər; eyni məmulatların bəzəyinin tərzindən, materialından, formasından, ölçüsündən və növündən asılı olaraq qiymətinin dəyişilməsini təhlil edirlər; ticarət güzəştləri və şərtləri ilə tanış olurlar. Məmulatlara xarakteristika: məmulatın adı, istehsal üsulu, materialı, bəzəyi, əsas ölçüləri, preyskurant üzrə artikulu, nöqsanların növü haqqında nəticə (TŞ-ə əsasən) kimi sxem üzrə verilir.

## Metal qabların çeşidinin öyrənilməsi

Metal qabları öyrənərkən bu qabların hər yarımqrupunun, həm də örtüyünün hansı tərkibdə və markada metaldan və ərintilərdən hazırlanmasına fikir verirlər, fərqləndirici əlamətlərinə görə qabların hazırlanma üsulunun, onun səthinin emalı və örtüyünün çəkilməsini müəyyən edirlər.

Hər yarımqrup qabların ərzaq məhsullarının kimyəvi təsirinə, suya, yuyucu məhlullara, qazabənzər məhsulun yanmasına, yanacağa qarşı davamlılığını aydınlaşdırırlar. Qabların gigiyenik xassələrinin nə cür olduğunu – metalın gövdəci və örtüyü və zəhərli olub-olmamasını, ərzağı boyayıb-boyanmamasını, qabın çirkdən asanlıqla təmizlənib-təmizlənməməsini qeyd edirlər.

Bundan sonra müxtəlif tərzdə qabların çatışmayan və üstün cəhətləri müəyyən edilir.

Metal qabların çeşidini aşağıdakı yarımqruplar üzrə nəzərdən keçirirlər: çuqun qablar (qara və minalı), polad qablar (minalanmış, sinklənmiş, qalaylanmış, qara və boyalı), paslanmayan polad qablar, alüminium qablar (ilkin və təkrar alüminiumdan), bürünc qablar və mis nikelin ərintilərindən olan qablar (melxior və neyzilber).

**Qabların ümumi siyahısının müəyyən edilməsi**. Qabların çeşidinin öyrənilməsi məmulatların xarici görünüşünü nəzərdən keçirməklə başlanır. Düzgün DÜİST-lərdən və kataloqlardan istifadə edərək, mövcud tərzdə qabların təyinatını və düzgün göstəricilərini, adlarını müəyyən edirlər. Bu zaman qabların hər tərzinin şərti işarələrinə fikir verirlər. Sonra qabların nümunələrində rənginə, çalarlığına, xüsusi çəkisinə görə gövdəsinin və örtüyünün hansı metaldan hazırlandığını təyin edirlər, metalın kimyəvi tərkibini isə uyğun texniki şərtlərdən götürürlər.

Məsələn, ilkin alüminiumdan olan qabları ona xas olan gümüşü-ağ rəngi ilə fərqləndirirlər, halbuki, təkrar alüminiumdan olan qabların rəngi, polad qabın rəngini xatırladan bozumtul-ağdır. Lakin bu zaman nəzərə almaq lazımdır ki, bu cür açıq boz rəngi olan polad qablar çox ağırdır.

Səthi – pardaxlanmış qablar, qoruyucu-dekorativ örtüklü gövdəsi metal görünüşlü qablardan həm də səthinin bəzək üsulu ilə fərqlənirlər. Məsələn, paslanmayan poladdan, ya da alüminium və onun ərintilərindən istehsal olunan qablar, nisbətən çox vaxt səthi pardaxlanmış olur, halbuki, paslanmayan poladdan olan qablar xromlanmış və nikellənmiş buraxılmır. Poladdan olan qablar adətən qoruyucu-dekorativ örtüyə malik olur.

İstehsal üsuluna görə qabları müəyyən etmək üçün bu və ya başqa texnoloji əməliyyatın xüsusiyyətləri ilə bağlı olan fərqləndirici cəhətləri (əlamətləri) bilmək lazımdır. Məsələn, tökmə qabların divarları daha qalın olur, nəinki təzyiq üsulları (ştamplama, uzatma, basma) ilə hazırlanan qablarda. Tökmə qablarda novların təmizlənmiş izləri, formanın sökülən yerlərində dəliklər,

tökmələr olur. Tökmə qabların çeşidi təzyiq üsulu ilə hazırlanan qablara nisbətən bir qədər məhduddur. Tökmə üsulu ilə yalnız çuqundan və təkrar tökmə alüminium ərintilərindən qablar istehsal edirlər. Tikişli qablar təzyiq üsulu ilə hazırlanan qablardan məmulatın gövdəsinin ayrı-ayrı hissələrinin birləşdiyi yerlərdə tikişlərin olması ilə fərqlənir.

**Qabların keyfiyyətinin təyini.** Qabların xaricinə nəzər salırlar, məmulatların forma və ölçülərinin texniki şərtlərə uyğunluğunu yoxlayırlar, zəhərli maddələrin olmasını yoxlayırlar; su keçirməməsi, termiki və kimyəvi davamlılığını tədqiq edirlər, həmçinin mexaniki möhkəmliyini, məsaməliliyini, örtüyünün qalınlığını təyin edirlər.

Qabların su keçirməsini, onları ağız hissəsindən 10-15 mm aşağı doldurub 5-15 dəqiqə gözləməklə tədqiq edirlər.

Qabların növünü təyin edərkən məmulatları diqqətlə nəzərdən keçirirlər, onda olan nöqsanları qeyd edirlər. Sonra uyğun texniki şərtlərdən istifadə edərək, qabların növünü təyin edirlər. Qabların hər tərzi üçün heç bir növdə yol verilməyən və məmulatı çıxdaş etməyən nöqsanları qeyd edirlər. Aşağıdakı kimi qeyd aparırlar:

| Məmulatların adı | Metalın markası (gövdə və örtük) | İstehsal üsulu | Bəzəyinin xüsusiyyəti | Məmulatın əsas ölçüsü | Ölçülərdə kənaraçıxma | Şərti işarə (markalanmada) | Nöqsanlar | Növ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

## Tikinti-təmir təyinatlı məmulatların çeşidinin öyrənilməsi

**Ümumi siyahının müəyyən edilməsi.** Pəncərə və qapı üçün alətlərin, bərkidici məmulatların çeşidini öyrənərkən, onların adlarını, təyinatını, əsas ölçü göstəricilərini, örtüyünün tərzi yaxud bəzəyinin xüsusiyyətini, dəstləşməsini, markalanma qay-

dasını təyin edirlər, kilid lövhələrinin, cəftənin, lövhədə dəstək-pərçimlərin, yarımhəncama rəzələr kimi alətlərin sağ və solunu müəyyən edən qaydalara fikir verirlər.

Məmulatı öyrənərkən məmulatları müəyyənləşdirən təkcə yenilikləri mənimsəməklə kifayətlənmək lazım deyil, hər bir məmulata quruluşuna görə, xarici görünüşünə - rənginə, bəzəyinə, istehsal üsuluna görə ümumi əmtəəşünaslıq xarakteristikası verməyə öyrənmək lazımdır.

**Məmulatın keyfiyyətinin təyini.** Uyğun texniki şərtlərə əsasən ərintilərin tərzini, onun markasını, məmulatın standart ölçü və formaya uyğunluğunu, nöqsanların olub-olmamasını müəyyən edirlər. Qıfılların keyfiyyətini təyin edərkən onların quruluşunda sirli qurğunun olub-olmamasını qeyd edirlər, suvald və silindrik qıfılların arasındakı fərqi aydınlaşdırırlar. Pəncərə və qapı alətlərinin keyfiyyətinin müəyyən dərəcədə bəzəyinin xüsusiyyətindən və örtüyünün tərzindən asılılığı bizə məlumdur. Məmulatı nəzərdən keçirərək, dəstəyin, açar yerinin və daxili-xarici qapılar üçün olan başqa məmulatların örtüyünün müxtəlifliyini qeyd etmək lazımdır.

Texniki şərtlərlə işləyərkən, məmulatlarda hansı nöqsanlara yol verilmədiyini, hansı nöqsanlara görə məmulatları nisbətən aşağı növə keçirilməsini müəyyən edirlər.

Növü təyin edərkən məmulatı diqqətlə nəzərdən keçirirlər, nöqsanları, onların ölçülərini, yerləşməsini və eyniadlı nöqsanların miqdarını qeyd edirlər.

## Təsərrüfat bıçaq məmulatlarının və yeməkxana alətlərinin çeşidinin öyrənilməsi

Bıçaq mallarının və yeməkxana alətlərinin çeşidini nəzərdən keçirərkən hər məmulatın adını və funksional təyinatını, xarici bəzəyinin xüsusiyyətini müəyyən edirlər, tiyəsinin və dəstəyinin hansı materialdan hazırlandığını, tiyələrin bərkliyini və termiki istehsalının tərzini təyin edirlər. Xaricini nəzərdən keçi-

rərkən yığılmasının düzgünlüyünü yoxlayırlar və nöqsanların olmasını qeyd edirlər. Tiyənin səthinin təmizliyini etalonla müqayisə etməklə, ya da cihazlarda ölçməklə təyin edirlər.

Termiki emalın keyfiyyətini metalın bərkliyi ilə, həmçinin elastikliyə görə texnoloji sınaqla (bıçaqların tiyəsi yaxud çəngəllərin dişləri) ülgücün itilənmə sınağı ilə, qayçıların kəsici xassələrinin sınağı ilə müəyyən edirlər.

## Əl-əmək alətlərinin çeşidinin öyrənilməsi

Əl-əmək alətlərinin çeşidini öyrənərkən aşağıdakı yarımqrupları nəzərdən keçirmək lazımdır:ölçü alətlərini, ağac emalı üçün olan ələlətləri, metalların emalı üçün əl alətləri, quraşdırma (montaj) işləri üçün alətlər və kənd təsərrüfatı üçün olan alətlər.

Ölçü alətlərinin müxtəlif tərzini öyrənərkən, onların quruluş xüsusiyyətlərinə, metroloji göstəricilərinə və onlardan istifadə qaydalarına fikir verirlər. Quruluş xüsusiyyətlərini öyrənməzdən əvvəl, cədvəl 12-dən istifadə edərək alətlərin əsas metroloji göstəricilərini mənimsəmək lazımdır.

Cədvəl 12

| Xüsusiyyətlər | Təyinat | Qeyd |
|---|---|---|
| Şkalanın bölgülərinin qiyməti | Şkalanın bir bölgüsünə uyğun gələn ölçüsünün həcminin əhəmiyyəti | Müasir cihazlarda və alətlərdə aşağıdakı ölçü qiymətlərinin mənaları tətbiq edilir, mm-lə; 0,0001; 0,0002; 0,0005; 0,001; 0,002; 0,0025; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,5; 1. |
| Ölçmənin hüdudları | Mövcud alətin köməyi ilə təyin oluna bilən ən böyük və ən kiçik ölçülər | Mütləq ölçülər üçün əvvəlcədən ayrılmış alətlərlə, əsas etibarilə təyin etməyə aid edilir |
| Bölgü intervalı | Şkalanın qonşu cizgilərinin mərkəzi yaxud oxları arasındakı məsafə | Məsləhət olunan 1-2,5 mm-nin intervallarının qiyməti hesablamanın ən yaxşı şərtini təmin edir |

| | | |
|---|---|---|
| Hesablamanın dəqiqliyi | Alətin göstəricilərini hesablayan zaman əldə edilə bilən dəqiqlik (göstəricinin şkalanın cizgisinə nisbətən yaxınlaşan vəziyyəti) | Laboratoriya şəraitində intervalın 0,1 hissəsi, istehsalat şəraitində bölgünün intervalının 0,5 hissəsi qədər dəqiqlik kifayət edir |
| Göstəricinin xətası | Alətin göstəricisi və ölçülə bilən kəmiyyətin həqiqi əhəmiyyəti arasındakı fərq | |

Əvvəlcə, adətən düzbucaqlı plitkaya oxşar tərzdə olan uzunluq ölçüsünün xətti sonluğu ilə tanış olurlar.

Məlumdur ki, ölçülü plitkanın altı yastı tinlərindən ikisi, qarşılıqlı paralel olan, onun ölçü miqyasını təyin edir. Ölçü miqyası dedikdə, plitkanın orta uzunluğu, ya da üst ölçü tininin orta nöqtəsindən, həmin materialdan, həmin quruluşda və səthin təmizliyində, plitkanın aşağı tininə təzyiqsiz kipləşdirilmiş optiki yastı səthinə düşən perpendikulyarın uzunluğu başa düşülür. Az uzunluğu olan (5,5 mm daxil olmaqla) plitkaların üst səthi o səth hesab olunur ki, hansında ölçü markalanıb, amma iri ölçülü plitkalarda isə şaquli yerləşmiş yazıdan sağ tərəfdə olandır. Bu zaman plitkanın ölçü miqyasının dəqiqliyi mikronun bir neçə yüzdən bir hissəsinin miqdarına çata bilər.

Hər plitkada onun nominal ölçüsü qeyd edilib: az uzunluqlu plitkalarda – ölçülü səthində, qalanlarda isə yan tərəfində. Təcrübədə on dərəcəli plitka dəstindən istifadə edirlər, daha doğrusu, müxtəlif uzunluqda ölçü tərtib etməyə imkan verən 0,01 və 0,001 mm intervallarla olan plitkalardan istifadə edirlər.

Bucaq qəliblərini yoxlamaq üçün bucaqölçən cihazlarını dərəcələmək və yoxlamaq, bəzi hallarda məmulatların bucaqlarını yoxlamaq üçün təyin edilmiş bucaq plitkalarını (bucaq ölçüləri) öyrənərkən, onların formasının üçbucaq (təpəsində bir ölçü bucağı olan) və dördbucaqlı (dörd ölçücü bucaqlarla) ola bilməsinə fikir verirlər. Bucaq plitkalarının rahat və dəqiq birləşdirilməsi üçün bloklarda iki, ya da üç plitkalıq xüsusi qurğu və pazvari ştivtlər (başsız mıx) nəzərdə tutulmuşdur. Pazlar plitkaların və

tutqacların dəliklərinin arasından keçirilir. 90°-dən böyük ölçüləri olan daxili bucaqları almaq üçün lekal xətkeşlər tətbiq edilir.

Şupları (ölçü aləti) öyrənmək üçün (qalınlığı miqyas ölçüsü kimi xidmət edən uzun nazik lövhəciklər) hansı ki, biri o birinə yaxın yerləşən iki səth arasındakı kiçik məsafəni ölçmək üçün tətbiq edilir, ona fikir verirlər ki, uzunluq ölçüsü kimi onlar da qismən ölçülü plitkaların vəzifəsini yerinə yetirirlər, lakin plitkalara nisbətən onların dəqiqliyi daha aşağıdır: şuplar səthin düzgünlüyünün nümunəvi qiyməti üçün istifadə oluna bilər. Buna görə səthin boyunca xətkeşin tilini qoyurlar, onun da altından xətkeşin uzunluğundan 0,21 məsafədə eyni qalınlıqda, onun sonluğunda əyilməni azaltmaq üçün iki kağız yerləşdirirlər. Sonra götürülmüş şuplara uyğun xətkeşin tini və yoxlanılan səthin arasındakı işıq zolağının miqdarının bərabərliyini əl ilə yoxlayırlar. Adətən şupları halqalı və ya onsuz dəst halında buraxırlar. Şupların sayı hər dəstdə 8-dən 16-ya qədər olur. Şupun ən az qalınlığı 0,03 mm, ən böyük isə 1 mm-dir. Şupların uzunluğu 50; 100 və 200 mm, xüsusi məqsədlər üçün isə daha böyük ola bilər.

Ölçü yaxud miqyasla tanış olarkən, xətkeşlə, adətən 1 mm (bəzən də 0,5 mm) olan bölgülər arası intervalı təyin edirlər. Labüd xəta yalnız ±0,2-0,3 mm dəqiqliklə ölşü aparmağa imkan verir, buna görə də nəzərə almaq lazımdır ki, miqyas xətkeşlərini təkcə kobud təqribi ölçülər üçün tətbiq edirlər.

Xətkeşlə bilavasitə ölçərkən onun başlanğıc dirəyini ölçülən uzunluğun bir ucuna uyğunlaşdırırlar, uzununa olan şkalanı tinini isə ciddi surətdə bu uzunluğa paralel qoyurlar.

Böyük ölçüləri təyin etmək üçün 100 sm-ə (metr) qədər uzunluğu olan bükülən xətkeş, ya da qutuya (futlyara, ruletka) yerləşdirilmiş xətkeş – lent tətbiq edilir.

Kiçik oyuqları yaxud məftilin qalınlığını təqribi ölçmək üçün pazvari alətlər – millimetrli bölgüsü olan miqyas tətbiq edilir.bir tininə bölgü nöqtələrində pazın en dairəsini göstərən bölgülər çəkilib. Məlumdur ki, eyni tipli əşyaların ölçülərini yoxlayan zaman yaxud böyük dəqiqlik tələb olunan hallarda kalibrlər tətbiq edilir.

Kalibrlərin ölçü səthləri formasına görə yoxlanılan səthin tam, ya da natamam formasının izini təmsil edir. Yoxlanılan səthin formasına görə fərqləndirirlər, belə ki, oyuq üçün lakibr – tıxac; vərdənə (val) üçün kalibr – həlqə və pərçim; yiv üçün kalibr – yivli olur.

Hər bir kalibrin, bir qayda olaraq bir yaxid iki ölçüsü var. Normal və son kalibrləri fərqləndirmək lazımdır. Ölçüsü məmulatın təyin edilmiş ölçüsünə bərabər olana *normal kalibr* deyilir. Kalibrin ölçüsü yoxlanılan məmulatın az və ya çox təyin olunmuş ölçüsünə bərabər olana *son kalibr* deyilir. Bir son kalibrin az və çox, yəni hər iki son ölçüsü ola bilər. Son kalibrin nəzarət olunma prosesi ondan ibarətdir ki, verilən kalibr detalın nəzarət olunan səthindən keçmir. Əgər aralıq kalibr keçir, keçməyən keçmirsə, onda səth verilən tələblərə cavab verir, əgər aralıq kalibr keçmirsə, onda məlumat çıxdaş edilməlidir.

Xətkeşlə ölçmək bilavasitə rahat olmayan hallarda, ölçülən uzunluqda ölçünü xətkeşə keçirməyə imkan verən alətlərdən istifadə edirlər. Bunun üçün daşına bilən ölçü aləti adlanan alətlər – xaricdən ölçmək üçün kronsirkul, daxili ölçülər üçün nutromer, uzununa yaranan, ya da hamar səthi ölçmək üçün alət pərgarları xidmət edir. Kronsirkullar bəzən şkala ilə olurlar.

Ölçən zaman kronsirkulun, nutromerin yaxud da pərgarın ayaqlarını müəyyən həddə qədər aralayırlar, bundan sonra alınan ölçünü miqyas xətkeşi ilə təyin edirlər. Kronsirkulun ölçü dəqiqliyi 0,1 mm-ə qədərdir. Ölçü miqyaslarını hüdudlu ölçü uzunluğu olan alətlərin ölçülü səthləri ilə əlaqəli uyğunlaşdırılma üsulu ilə müqayisə etmək üçün ştangen alətlər tətbiq edilir. Əlaqəli ölçü səthinin biri şkala ilə bərk bağlıdır, digəri isə bu şkalanın boyunca yerləşdirilə bilər və hesablanan ölçü ilə təchiz edilə bilər (cizgili, tüklə, dəliklə və s.). Quruluş sxemi alətin konkret təyinatından asılıdır. Hesablama xüsusiyyətinə görə ştangen alətlər üç əsas müxtəlifliyi ştangenpərgar, dərinlikölçən və reysmus (kənar ölçən) ilə seçilir. Yadda saxlamaq lazımdır ki, ştangenpərgar xarici və daxili ölçüləri ölçmək üçün, dərinlikölçən – dərinliyi və kar dəlikləri ölçmək üçün, reysmus – hündürlüyü ölçmək və hün-

dürlük üzrə nişan qoymaq üçün xidmət edir. Buna uyğun olaraq, ştangenpərgarlarda cüt ölçü səthləri müxtəlif səmtə yönəlmişdir, başqa iki müxtəlifliyə malik olan alətlər isə bir tərəfə yönəlmiş olur.

Ştangenpərgar bir, ya da iki cüt ölçü dodaqcığa malikdir ki, dörd, ya da altı ölçücü səthləri daşıyırlar. Onlardan iki səth daxili ölçü üçün, qalanları isə xarici ölçmək üçün xidmət edir. Sıfır bölgüsü xarici ölçü üçün olan əlaqələrin birləşdirilməsinə uyğundur. Bir quruluşda daxili əlaqələr sıfırda uyğunlaşdırılır, başqalarında isə dodaqcıqların qalınlığının cəmini (adətən onlarda nişanlanmış) daxili ölçülərin (adətən 10 mm) ölçülmüş nəticəsinə əlavə etmək lazımdır.

Daha dəqiq ölçü üçün ştangenalət noniusla təchiz edilir. *Nonius* hərəkət edən ayaqda yerləşən və ayaqla birlikdə miqyas boyu sürüşən qısa xətkeşdir. Nonius adətən on bərabər hissəyə bölünmüş olur. Onun bütün uzunluğu miqyasın doqquz bölgüsünə bərabərdir, daha doğrusu, 9 mm-lik bölgüdə on bölgü yerləşir. Beləliklə, noniusun hər bölgüsü miqyasın bölgüsündən 0,1 mm azdır. Ştangenpərgarın ayaqları aralı olduqda, noniusun sıfırı miqyasın sıfırı ilə üst-üstə düşür, xətkeşin sıfırdan sonrakı birinci bölgüsü və noniusun birinci bölgüsü arasındakı məsafə isə 0,1 mm-ə bərabər olacaq, xətkeşin ikinci bölgüsü və noniusun ikinci bölgüsü arasında 0,2 mm və beləliklə xətkeşin onuncu bölgüsü ilə noniusun onuncu bölgüsünə qədər belə fərq olur. Əgər noniusun millimetrin bir hissəsi qədər sağa çəksələr, onda bu miqdar o rəqəmə bərabər olacaq ki, noniusun bölgülərindən biri xətkeşin bölgüsü ilə üst-üstə düşür. Digər qayda da mövcuddur: millimetrin onda bir hissəsinin ədədi noniusun o bölgüsünün nömrəsinə bərabərdir ki, hansı ki, xətkeşin şkalasının bölgülərindən biri ilə dəqiq üst-üstə düşür. Noniuslar 0,1; 0,05 və 0,02 mm hesablama miqdarı ilə buraxılır. Ölçü xətası (ölçü miqyası 300 mm-ə qədər olduqda) hesablama miqdarından artıq olmamalıdır, yəni ±0,1; 0,05 və 0,02 mm-ə uyğun olmalıdır.

Əşyanı ölçməyə başlayarkən, hər şeydən əvvəl noniusun sıfır vəziyyətini yoxlamaq lazımdır. Bundan ötrü ştangenalətin

ayaqlarını noniusun sıfırının xətkeşin şkalasının sıfırına uyğunlaşana qədər hərəkət etdirirlər. Əgər sıfır bölgüləri uyğun gəlmirsə, onda sıfırlar arasındakı fərqin miqdarını təyin etmək lazımdır. Bu miqdar daimidir, ona görə də bütün ölçülərdə onu əlavə etmək, ya da çıxmaq lazımdır. Xarici, daxili hündürlüklərin, ya da dərinliklərin miqyas ölçüsü üçün buraxılan mikrometrlərin öyrənilməsində xüsusilə dayanmaq lazımdır. Onları hamar və yivli hissələrə ayırırlar.

Mikrometrin vintinin addımı 0,5 mm-ə bərabərdir; deməli, tam dövr edərkən vint 0,5 mm irəliləməklə yerini dəyişir. Mikrometrin silindrik borusunda bölgülü şkala vardır (0-dan 25 mm-ə qədər) ki, bununla tam millimetrləri hesablayırlar, millimetrin onda və yüzdə bir hissələrini isə gilizin üzərində yerləşən şkala üzrə bilirlər. Gilizin əyilmiş sonunda 50 bölgü göstərilmişdir.

Ölçməyə başlamazdan əvvəl mikrometri sıfır vəziyyətinə qururlar. Buna görə vintin şpindalini gilizin şkalasının sıfır bölgüsü tərpənməyən silindrik borunun boyunca olan cizginin sıfırı ilə uyğunlaşana qədər dayağın ayağına yaxınlaşdırırlar. Əgər sıfırlar uyğunlaşmayıbsa, gilizin dairəvi şkalası üzrə bu və ya digər tərəfə sıfırdan uzaqlaşma müşahidə olunur və məmulatı ölçmə əməliyyatındakı hesablamada mənfi yaxud müsbət işarəsilə nəzərə alınır. Məmulatı ayaqla şpindel arasında yerləşdirərək şpindeli məmulata sıx yaxınlaşdırırlar.

Ölçünün eyni dəqiqliyi üçün ölçülən məmulatı şpindel ilə eyni qüvvə ilə saxmaq lazımdır. İlk növbədə nazik və yumşaq məmulatları ölçərkən bunu nəzərə almaq lazımdır ki, onlarda deformasiya əmələ gəlməsin. Belə hallarda ölçülən məmulatı yavaş sıxırlar, çox dəqiqlik almaq üçün isə sıxacın qüvvəsini gilizə birləşdirilmiş burğunun köməkliyi ilə tənzimləyirlər. Əgər şpindel ölçülən məmulata lazımi qüvvə ilə sıxırsa, burğu boş fırlanmağa başlayır və vintlə giliz dayanır.

Millimetrlərin tam bölgüləri və yarımmillimetrləri silindrik boyu boyunca olan şkala üzərində, yüzdə hissələri isə gilizin dairəvi şkalası ilə hesablayırlar. Bundan başqa, 0-dan 25 mm-ə qədər ölçü miqyası ilə işləyən mikrometrdən əlavə, 25-50-dən

750 mm-ə qədər ölçü miqyası üçün də mikrometrlər istehsal edirlər.

Həmçinin yivləri yoxlamaq və dərinliyi ölçmək üçün taxma ucluqlu mikrometrlər də tətbiq edilir.

Əl əlamətlərinin müxtəlif tərzini öyrənərkən quruluş xüsusiyyətinə, kəsici hissəsinin həndəsi parametrlərinə (düzülüşünə və itiləmə bucağı), əsas ölçülərinin xüsusiyyətinə fikir verirlər, onların keyfiyyətinə verilən tələblərlə tanış olurlar.

Mişar təbəqəsinin eninin və qalınlığının dişlərinin aralanmasına və ölçüsünə, formasına təsirini, rəngdə qəlibinin formasının, düzülüşünün və dəmirin itiləmə bucağının görülən işin xarakterinə və məhsuldarlığına təsirini aydınlaşdırırlar.

Əl əlamətlərinin çeşidini öyrənərkən onların adlarını və təyinatını müəyyən edirlər, iş qəbulu ilə tanış olurlar; xarici bəzəyinin xarakterini, ölçü standartları və preyskurant üzrə əsas ölçü göstəricilərini, markalanma qaydalarını təyin edirlər. Məmulatların ölçülərini kalibrlərlə və universal ölçü alətləri ilə təyin edirlər.

Uyğun texniki şərtlərə əsaslanaraq, mövcud alətin hazırlanmasına tətbiq edilən poladın markasını tapırlar, alətin ayrı-ayrı hissələrinin bərkliyini və termiki emal tərzini təyin edirlər. Məmulatın xaricinə nəzər salmaqla formasının uyğunluğunu, düzgün yığılmasını və alətin bəzəyini, nöqsanlarının mövcudluğunu müəyyən edirlər.

Səthinin təmizliyini etalonla müqayisə etməklə yaxud cihazlarda ölçməklə təyin edirlər. Yığılmasının və termiki emalının keyfiyyətini texnoloji sınaqlarla yoxlayırlar.

Alətin möhkəmliyini işdə istismara yaxın yaxud bir qədər kobud şəraitdə yoxlayırlar. Alətlərin bütün növü bu cür texnoloji sınaqlardan keçirilir. Aşağıda texnoloji sınaqların aparılmasının daha çox xarakterik üsulları verilir.

Baltaların möhkəmliyini işdə, küknar cinsli ağaclarda olan bir-iki maneəli odun tikələrini doğramaqla (yaxud bərkliyə görə oxşar cins), 5 sm-dən az olmayan dərinliyə yaxud havada qurudulmuş tirə keçirməklə təyin edirlər. Ağac parçalarını onların uzununa perpendikulyar olaraq doğrayırlar. Tirləri isə bir neçə

zərbə ilə elə doğrayırlar ki, doğranan tərəfin biri perpendikulyar, digəri isə tirin oxuna maili (45° bucaq altında) olsun.

Hər balta ilə bir tir yaxud on dənə ağac parçası doğrayırlar. Ağackəsən və dülgər baltalarını sınaqdan çıxarmaq üçün diametri 20-30 sm, xüsusi təyinatlı baltaların sınağı üçün isə diametri 18 sm olan tir seçirlər. Xüsusi təyinatlı baltaları yumşaq zolaq poladı doğramaqla sınamaq olar. Bu sınaq zamanı 0,2-0,25 mm qalınlıqda (burun, orta və daban) ST.1, ST.2 yaxud 08kp-15 markalı zolaqlanmış polada orta qüvvə ilə on zərbə endirirlər. Zolağın eni 35-55 mm-dən az, qalınlığı isə 3 mm-dən az olmamalıdır.

Sınaqdan sonra baltanın tiyəsi iti qalmalıdır, kələkötürlük və boyanma izi olmamalıdır, baltanın təbəqəsində çat əmələ gəlməməlidir. İskənənin davamlılığını işdə rütubətliyi 12-18% olan palıd yaxud küknar ağacının lifinin eninə yarmaqla təyin edirlər.

Ağacın kəsilmiş qatının qalınlığı iskənənin qalınlığının bir yarımına bərabər olmalıdır (lakin 25 mm-dən çox yox), sahəsi isə iskənənin 6-12 mm 20 $sm^2$ ölçüsünə görə 15-25 mm – 80 $sm^2$ olmalıdır. İskənənin tiyəsində kütlük, boyanma, ya da əzilmə bilinmədikdə, onlar sınaqdan çıxmış hesab olunur.

Burulğanların və onlara aid alətlərin davamlılığını işdə diametri 25 mm-dən az olmayan burma yaxud mərkəzi burğu ilə yoxlayırlar. Sınaq belə aparılır: əl burulğanı ilə budaqlarının qalınlığı 60 mm-dən az olmayan bərk yarpaqlı cins ağaclarda ümumi dərinliyi 250 mm-dən az olmayan hərtərəfli oyuq açırlar, ümumi dərinliyi 100 mm olan oyuq burğudan istifadə etməklə, yəni burulğanın qolunu natamam çevirməklə açılmalıdır. Oyuğu ağac lifinin eninə burmaq lazımdır.

Sınaqdan sonra burulğanların hissələrində və qovşaqlarında və ona aid olan alətlərdə hədd, boyanma yerləri, əziklik və başqa nöqsanlar olmamalıdır, alətin işlək yerində isə kütlük izi. Burulğan və ona aid olan alətlər sınaqdan sonra da gələcək işlərə yararlı olmalıdırlar.

Çəkiclərin davamlılığını işdə çəkicin vuran hissəsi ilə U10, Y12 markalı alət poladına üç dəfə dalbadal zərbə endirməklə

sınayırlar. Çəkic-mıxçıxaranların mıx çıxaran hissəsini mıx çıxarmaqla sınayırlar. Sınaqdan sonra çəkiclərə ovuq yerlər, batıqlıq, çat yaxud sınıqlıq olmalıdır.

Yivaçanların davamlılığını işdə ilkin emaldan keçməmiş qaz borularında əl ilə yiv açmaqla yoxlayırlar. Soyutmaq və yağlamaq üçün maşın yaxud mil yağı tətbiq edilir. Yivaçmanı bir nəfər, yivləri əymədən və hissələri deformasiya olunmadan rahat aparır. Bu zaman boruda açılmış yivlərin addımında qırıqlar, tilişkələr olmamalıdır, addımı, yan bucağı və hündürlüyünə görə yivlər DÜİST-in tələbinə uyğun olmalıdır.

Sınaqdan sonra yivaçanların kəsici kənarlarında və başqa hissələrində ovuntu, kütlük izləri və başqa zədələr olmamalıdır. Yivaçanın gövdəsilə dəstəyinin yiv birləşməsində boşalmaya yol verilir.

Kombinələşmiş kəlbətinlərin davamlılığını işdə bir sıra sınaqların köməyi ilə təyin etmək olar.

Birinci sınaq kəlbətinin dodaqcığının orta hissəsilə tutulmuş, yandırılmamış polad məftili iki dəfə burmaq və açmaqdan ibarətdir; uzunluğu 125-150 mm olan kəlbətinləri yoxlamaq üçün diametri 2,5 mm uzunluğu 175-200 mm olan kəlbətinlər üçün isə diametri 3 mm olan məftil götürülür.

İkinci sınaqda itiağız kəlbətinin orta tiyəsi ilə, qırılmağa qarşı 80-100 kqg/$m^2$, diametri 2 mm olan polad məftili dişləməsi ilə yoxlayırlar.

Üçüncü halda məngənədə sıxılmış, diametri 12 mm olan yumşaq poladdan girdə mili dişlərində tutaraq bir əlin gücü ilə milin oxu ətrafında kəlbətini çevirirlər.

Göstərilən sınaqlardan sonra kəlbətinlərin kəsici tiyələrində, dodaqcığında əyinti, ovuqluq yaxud əziklik, dişlərində və şarnirində yarıqlar olmamalıdır, həmçinin şarnirində yaxud dəstəyində zədə yaxud deformasiya olmamalıdır.

# VI FƏSİL
# İNŞAAT MATERİALLARI VƏ MEBEL

## İNŞAAT MATERİALLARININ FİZİKİ XASSƏLƏRİNİN VƏ MƏSAMƏMƏLİYİNİN TƏYİNİ

### Sıxlığın təyini

Vahid həcmə düşən maddə kütləsi kimi sıxlığı təyin edərkən materialın kütləsini (m), onun həcmini (v) bilmək lazımdır və kütlənin həcmə olan nisbətinə bərabərdir və aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$D = \frac{m}{v}$$

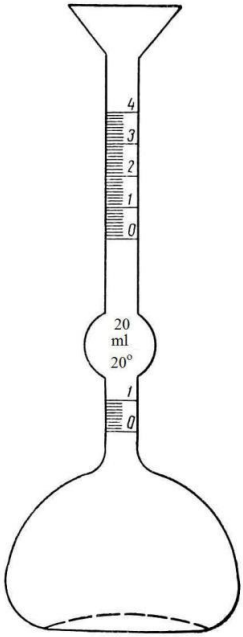
Burada, m – maddənin kütləsi;

v – həcmini ifadə edir.

Materialın kütlə və həcminin hansı vahidlə təyin edilməsindən asılı olaraq, sıxlıq q/sm$^3$ yaxud kq/m$^3$ ilə ifadə olunur. İnşaat materialının bir çoxu məsamələrə, ya da hava ilə doldurulmuş boşluqlara malikdir. Sıxlığı təyin etmək üçün isə onların kütləsini məsaməsiz bilmək lazımdır, buna görə də tədqiq olunan materialı narın toz halında ovurlar və 02 №-li (918 otv/sm$^2$) ələklə ələyirlər. Ovduqdan sonar materialı sabit çəkiyə qədər qurudurlar və eksikatorda soyudurlar ki, havanın rütubətindən nəm çəkməsin.

Materialın sıxlığını, boğazının ortasında genişlənmiş yeri olan uzunboğaz kolba cihazi ilə təyin edirlər. Kolbanın boğazında genişlənmiş yerdən yuxarı və aşağıda iki nişanlanmış bölgülər vardır ki, bunların da arasındakı hissənin həcmi 20 sm$^3$-dir. Sıxlığı təyin etmək üçün 0,01 q dəqiqliklə çəkilmiş 60-80 q toz halına salınmış materialdan götürürlər. Kolbanın aşağı nişanəsinə qədər tədqiq olunan materialla birləşməyən məhlul tökürlər. Kol-

banın yuxarı hissəsini silib tam qurudurlar. Tədqiq olunan materialı ehtiyatla, az hissələrlə məhlulun həddi yuxarı nişanəyə çatana qədər kolbaya tökürlər.Tozun qalığını çəkirlər və əvvəlcə götürülmüş çəki ilə qalığın çəkisi arasındakı fərqlə 20 $sm^3$-ə qədər həcmə sərf olunan materialın kütləsini təyin edirlər. Bəzi inşaat materiallarının sıxlığı 0,9-7,85 $q/sm^3$ arasında olur (bitumlar, qatranlar, ağac və s. – 0,9-1,6; polad – 7,85). Sıxlığı təyin etmək üçün kimyada geniş tətbiq olunan piknometrik üsuldan da istifadə etmək olar (şəkil 17).




**Şəkil 17. Sıxlıq dərəcəsini təyin etmək üçün cihaz**

## Düz və yalnış həndəsi formada olan cisimlərin həcmi kütləsinin təyini

Həcmi kütləni təyin etmək üçün sıxlığın təyinində olduğu kimi, əvvəlcədən sabit çəkiyə qədər 105-110$^0$-də qurudulmuş materialın çəkisini və məsamələrlə birlikdə həcmini bilmək lazımdır. Həcmi kütləni aşağıadkı düsturla təyin edirlər:

$$d_0 = \frac{m}{v}$$

Düsturdan aydın görünür ki, həcmi kütlə materialın kütləsinin onun həcminə olan nisbəti ilə təyin olunur. Bu da sıxlıqda olduğu kimi həmin vahidlərlə ifadə olunur.

Bir çox inşaat materiallarına xas olan məsaməliliyə görə həcmi kütlə sıxlığından az olur. Məsaməsi olmayan cisimlər üçün (şüşə və s.) miqdarlar öz aralarında bərabər olur. Bəzi inşaat materiallarının (havada qurumuş vəziyyətdə) həcmi kütləsinin miqdarı aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 13).

Cədvəl 13

| Materialların adları | Həcmi kütləsinin miqdarı,kq/m-lə |
|---|---|
| **Təbii daş materialları** | |
| Diabazlar və bazaltar | 3000-3400 |
| Qranit | 2500-2700 |
| Sıx əhəngdaşı | 1800-2200 |
| Əhəngdaşı | 1200-1700 |
| Tuf | 750-1400 |
| Pemza | 300-600 |
| Diatomit və trepel | 300-900 |
| **Süni daş materialları** | |
| Ağır beton | |
| Yüngül beton (şlakbeton) | |
| Xüsusi yüngül beton (penobeton) | |
| Gilli yaxud silikatlı dolu kərpic | |
| Gilli boş kərpic | |
| Diatomik kərpic | |

| | |
|---|---|
| **Boş materiallar (tökülmüş həcmi kütlə)** | |
| Çınqıl | 1400-1700 |
| Qum | 1450-1650 |
| Qazan pasası (şlak kotelnıy) | 700-1000 |
| Boş vəziyyətdə sementlər | 1000-1100 |
| **Ağac materilları** | |
| Küknar | 350-550 |
| Ağcaqovaq | 400-550 |
| Şam | 300-700 |
| Tozağacı | 500-750 |
| Fıstıq | 600-850 |
| Qara şam | 400-800 |
| Palıd | 700-900 |
| **İstilik keçirməyən materiallar** | |
| Mipora | 10-20 |
| Poroplast | 28-50 |
| Şevelin | 100-150 |
| Şüşə pambıq | 100-200 |
| Mineral pambıq | 150-200 |
| Penoşüşə (məsaməli şüşə) | 180-250 |
| Torf lövhələr | 175-275 |
| Kamışit (qamışdan hazırlanan tikinti materialı) | 300-400 |
| Firbolit | 350-550 |
| Ağaclifli lövhələr | 400-1100 |
| **Metallar** | |
| Polad | 7850 |
| Çuqun | 7250 |

### *Düz həndəsi formalı cisimlərin həcmi kütləsinin təyini*

Düz həndəsi formaya malik olan cisimlərin həcmi ölçülü xətkeş və yaxud ştangenpərgarla ölçülərək təyin edilir. Əgər nümunə kub yaxud paralelepiped formasına malikdirsə, bütün tillərini ölçürlər. Tillərin ölçüsü üçün üç ölçüdən orta hesab qəbul

edilir. Əgər nümunə silindir formasındadırsa, onda diametri və hündürlüyünü ölçürlər, həcmini isə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h,$$

Burada, D – diametr, sm;
V – həcm, sm;
h – hündürlük, sm.

Həcmini təyin etdikdən sonra, nümunəni çəkirlər və q/sm$^3$ yaxud da q/m$^3$-lə həcmi kütləni hesablayırlar.

### *Yanlış həndəsi formaya malik olan cisimlərin həcmi kütləsinin təyini*

Əgər nümunə düz həndəsi formaya malik deyilsə, onda onun həcmini xüsusi cihazda, hidrostatik üsulla çəkməklə, ya da bunun üçün uyğunlaşdırılımış tərəzilərdə təyin edirlər. Nümunə məsaməli olmadıqda, tədqiq olunan nümunəni əvvəlcə havada (m), sonra isə suda ($m_1$) çəkirlər. Çəkidəki itki onun həcminə bərabərdir və bu düsturla hesablanır:

$$v = m - m_1$$

Burada, m – havadakı çəkisi;
$m_1$ – sudakı çəkisi.

Nümunənin həcmi kütləsini havadakı kütləsini onun həcminə bölünən qismət kimi təyin edirlər.

Əgər nümunə məsaməlidirsə, onda onu suya saldıqda suyun bir hissəsi nümunəyə hopacaq və nəticədə nümunənin həcminin təyini dəqiq olmayacaq. Bunu aradan qaldırmaq üçün qurudulub çəkilmiş nümunəni bir saat müddətində qaynadaraq, sonra suda soyutmaqla su ilə doldururlar, ya da sukeçirməyən təbəqə - parafinlə örtürlər. Nümunəni su ilə doydurmaq uzun vaxt tələb etdiyi üçün, onu sukeçirməyən təbəqə ilə örtmək məqsədəuyğundur. Bu halda tədqiq olunan nümunə sabit çəkiyə (m) qədər

qurudulduqdan sonra qızdırılmış parafinlə örtülür, bundan sonra nümunənin səthi sukeçirməz olur. Parafin örtüyünü fırça ilə çəkirlər. Nümunəni parafinə salmaq lazım deyil, çünkü bu zaman nümunə də qızır, məsamələrə dolmuş hava da, bu zaman bu hal hava qabarcıqları yaradır ki, bu da təyinin dəqiqliyinə təsir edir. Üzərinə parafin təbəqə örtülmüş nümunəni havada çəkirlər ($m_1$). Nümunə örtülmüş parafin kütləsi (q-la) $m_1$–m-ə bərabərdir. Parafinin sıxlığı 0,93-ə bərabər qəbul edilərsə, parafin örtüyünün həcmi $v_0$ kütləni $m_1$-m 0,93-ə bölməklə təyin edirlər. Parafinlə örtülmüş nümunəni hidrostatik tərəzidə suda çəkirlər ($m_2$). Bu zaman sıxışdırılıb çıxardılmış suyun həcmi parafin örtüyü ilə birlikdə nümunənin həcminə uyğun gəlir.

Təbəqə ilə nümunənin havada kütləsindən təbəqə ilə nümunənin suda kütləsini çıxarmaqla ($m_1$–$m_2$), parafin təbəqə ilə birlikdə nümunənin həcmini (v) təyin edirlər. Təbəqəsiz nümunənin həcmi (v–$v_0$)-a bərabərdir.Yanlış həndəsi formaya malik olan nümunənin həcmi kütləsi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$d_0 = \frac{m}{v - v_0}$$

### *Dənəvər (səpələnən) materialların həcmi kütləsinin təyini*

Dənəvər materialların həcmi kütləsini (qum, gips, sement və s.) təyin etmək üçün xüsusi qıf və 1000 $sm^3$ həcmi olan ölçülü silindrik şüşə qab tətbiq edilir. Silindrin hündürlüyü 10 sm-dir. Qıfın aşağı hissəsindən ölçülü qabın kənarına qədər olan məsafə 50 mm-ə bərabərdir. Bu vəziyyətdə materialın bərkişmə dərəcəsi bütün hallar üçün eyni olacaqdır. Qıfın sürgüsünü (затвор) qapadıqdan sonra onun bunkerinə dənəvər materialdan doldururlar, silindrin çəkisini (m) təyin etdikdən sonra onu qıfın altına qoyurlar. Qıfın bunkeri materialla dolduqdan sonra sürgüsünü açırlar və ölçülü qabın bütün həcmini ağzına qədər doldurulması üçün materiala imkan verirlər. Qabın yuxarısında konus forması alınana qədər qabı doldururlar. Bundan sonra qıfın sürgüsünü qapayır-

lar, artıq materialı isə (konusu) xətkeşlə sıyırıb qabın ağzı bərabərinə qədər götürürlər. Materalla doldurulmuş qabı çəkirlər ($m_1$). Material olan qabla materialsız qabın çəkilərinin fərqi ($m_1$– m) ilə 1000 $sm^3$ həcmli materialın kütləsini $m_2$ təyin edirlər. Materialın tökülmüş kütləsini aşağıdakı düsturla təyin edirlər.

$$d_0 = \frac{m_2}{1000} q/sm^3$$

Dənəvər materialların həcmi kütləsini boşda olduğu kimi, bərkişmiş halda da təyin etmək olar. Ölçülü qabı materialla dolduranda stola döyəcləməklə boş vəziyyətdə olan materialın həcmi kütləsinin əvəzində bərkişmiş halda həcmi kütlə alınır ki, bu da daha çoxdur.

### Hesablama yolu ilə materialların məsaməliyinin təyini

Sıxlığın və həcmi kütlənin təyininə əsaslanaraq materalın məsaməliyini aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$П = \frac{D - d_0}{D} \cdot 100,$$

Burada, П – məsaməlilik, %-lə;
D – sıxlıq, $q/sm^3$;
$d_0$ – həcmi kütlə, $q/sm^3$.

### Mineral büzücü maddələrin keyfiyyətinin təyini

**Gips və portlandsement xəmirinin normal qatılığının təyini.** İnşaat gipsinin yaxud portlandsementin xassələrinin təyinini xəmirin normal qatılığının təyini ilə başlayırlar, yəni 100 q büzücü maddənin bərkiməsinə lazım olan suyun miqdarını təyin etməklə başlayırlar. Xəmirin normal qatılığı suyun miqdarının büzücü maddənin çəkisinə nisbətilə ifadə olunur, faizlə.

**Gips xəmirirnin normal qatılığının təyini**. Gips xəmirinin normal qatılığını Suttardın viskozimetri yaxud AKV-3 avtomatik kapilyar viskozimetrin köməkliyi ilə təyin edirlər. Suttard viskozimetri mis, ya da bürüncdən içi boş daxili diametri 5 sm və hündürlüyü 10 sm olan silindrdən ibarətdir. Silindrin daxili səthi və kənarları yaxşı pardaxlanmış olmalıdır. Cihazın dəstinə, üzərinə 6-20 sm diametri olan konsentrik çevrələr çəkilmiş, tərəflərinin ölçüsü 20×20 sm olan təbəqə şüşə də daxil edilmişdir. Diametri 6-14 sm olan çevrələr biri-birindən 1 sm aralı, diametri 14-20 sm olanlar isə 2 sm aralı yerləşdirilmişdir. Çevrələri tuşla kağız vərəqəyə də çəkmək olar, tədqiqat zamanı həmin kağızı iki şüşənin arasında yerləşdirirlər. Gips xəmirinin normal qatlığını təyin etmək üçün 300 q miqdarında gipsin su ilə qarışığını düzəldirlər (250-260 q gips götürülür). Çini kasaya müəyyən miqdarda su tökürlər (gipsin çəkisinin 60-80 %-i qədər), sonra üzərinə gips əlavə edirlər.

Sınaqdan qabaq sililndr və şüşə lövhəni su ilə isladırlar. İslatmazda əvvəl silindr və lövhədən əvvəlki sınaqdan qalan gipsi təmizləyirlər. Şüşə lövhəni ciddi surətdə üfüqi, silindri isə şaquli vəziyyətdə konsentrik çevrələrin mərkəzində yerləşdirirlər. Bundan sonra gipsi suya əlavə edirlər və tez aşağıdan yuxarı eyni kütlə alınana qədər qarışdırırlar, sonra sakit vəziyyətdə 2 dəqiqə saxlayırlar. Sonra iki dəfə birdən qarışdıraraq, tez xəmiri silindrə tökürlər və bıçaqla onun səthini silindrin qırağı üzrə hamarlayırlar. Bütün bu əməliyyat 30 saniyədən artıq vaxt aparmamalıdır. Cəld və dəqiq hərəkətlə silindri yuxarı qaldırırlar, bu vaxt silindrdə olan xəmir konusvari kökə şəkində şüşədə yayılır ki, bunun da diametri xəmirin qatılığı ilə şərtləşir.

Sınaq zamanı diametri 12 sm kökə verən xəmir normal qatılıqda sayılır. Əgər kökənin diametri 12 sm-dən az və ya şox olarsa, yeni hissə gipsin təkrar bərkiməsini ona uyğun az və ya çox miqdarda su ilə aparmaq lazımdır. Xəmirin bərkimə halını diametri 12 sm olan kökə alınana qədər davam etdirirlər. İnşaat gipsinin normal qatlığı 60-80%, yüksək davamlı isə 35-45% arasında olur.

AKV-3 (şəkil 18) viskozimetrinin köməkliyi ilə normal qatılığı təyin etmək üçün 100 q gipsin ona uyğun miqdarda su ilə xamayabənzər vəziyyətə qədər bərkidirlər. Gipsi suya əlavə edərkən saniyəölçəni işə salırlar, xəmiri aşağıdan yuxarı 30 san müddətində qarışdırırlar və işçi vəziyyətə salınmış cihaza qoşulan viskozimetrin qapalı yerinə yerləşdirirlər (ştoku yuxarı nişana qədər qalxmış karandaşı barabanın üzərindəki kağıza toxunur). Bərkimənin başlanmasından iki dəqiqə keçmiş motoru işə salırlar və yayın təsiri ilə silindrin üstündən kütləni sıxan ştoku azad edirlər. Kağızdakı yazıda alınmış əyrini əyrilər, etalonu ilə müqaisə edirlər və xəmirin normal qatılığını aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$B/q_{norm} = B/q_{fakt} - n$$

Burada $B/q_{norm}$ – normal qatılıq;

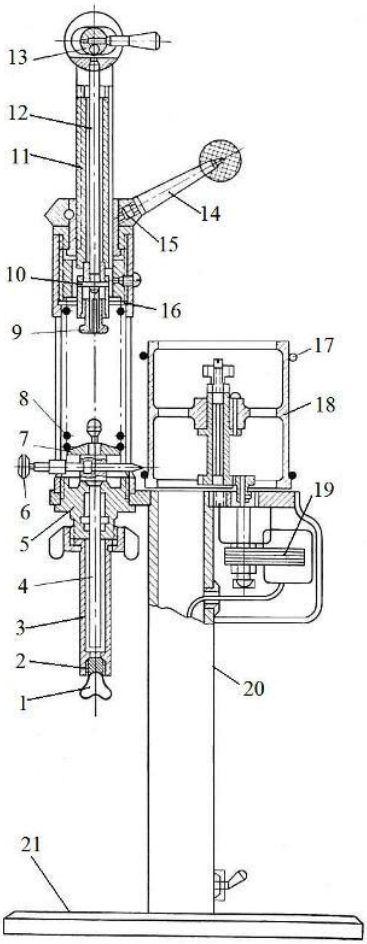
$B/q_{fakt}$ – faktiki su gips münasibəti;

n – əyrilik etalonunda göstərilən normal qatılıqdan kənara çıxaraq xəmirin sınağındaki yazıya uyğun kənarlaşma.

**Sement xəmirinin normal qatılığının təyini.** Sement xəmirinin normal qatılığını təyin etmək üçün Vik cihazı tətbiq edilir.

Tədqiqatdan əvvəl cihazın qolunun sərbəst düşüb-düşməməsini yoxlayırlar və sıfır nöqtəsinə qururlar, yəni dəstəciyin şüşə yaxud kaşı lövhəyə toxunan anı, göstərici oxun isə şkalanın sıfır bölgüsü ilə üst-üstə düşməsini yoxlayırlar. Kənarlaşma olduqda, cihazın şkalasını uyğun olaraq çəkirlər. Xəmirin yapışmaması üçün halqanı və lövhəni yağla silirlər. Sement xəmirinin normal qatılığını təyin etmək üçün 400 q sement çəkirlər, onu qaba töküb ortasında çuxur açaraq bir dəfəyə ölçülüb ayrılmış suyu əlavə edirlər.

Bərkimənin birinci sınağı üçün 80-120 ml su götürürlər. Bundan sonra çuxuru sementlə doldururlar və 30 san-dən sonra əvvəlcə asta-asta qarışdırırlar, sonra səylə kürəciklə ovxalayırlar.




**Şəkil 18. Avtomatik kapilyar viskozimetr AKV-3**

1 – probka; 2 – spiralvari kapilyar; 3 – kamera; 4 - ştok; 5 – oymaq;
6 – karandaşı saxlayan; 7 – nimçə; 8 – yay; 9 – sanqa (qısqac); 10 – mil;
11- vint; 12 – ox; 13 – ekssentrik; 14 – qulp; 15, 16 – vtulkalar (oymaqlar);
17 – rezin üzük; 18 – baraban; 19 – mühərrik; 20 – ştativ; 21 – plitə.

Xəmiri arabir qarşılıqlı perpendikulyar istiqamətdə ovxalamaq lazımdır. Suyu tökən andan başlayaraq xəmiri 5 dəq müddətində qarışdırırlar. Sonra cihazın halqasını bir dəfə ilə sment xəmirilə doldururlar, 5-6 dəfə lövhəni stola döyəcləyərək sirkələyirlər. Bunda sonra suda isladılmış bıçaqla xəmirin səthini hamarlayaraq artığını halqanın kənarına qədər kəsib götürürlər və xəmir olan halqanı dəstəciyin altında yerləşdirirlər. Cihazın dəstəyini xəmirin səthinə toxunmamış buraxırlar və vintlə bərkidirlər, sonra vinti boşaldırlar və dəstəcik xəmirə sərbəst girir. Qolu azad etdikdən 30 san keçmiş dəstəyin xəmirə girdiyi dərinliyi hesablayırlar. Dəstəcik dibə (lövhəyə) 5-7 mm çatmadıqda, belə qatılıq sement xəmirinin normal qatılığı hesab edilir. Əgər dəstəcik 5 mm-dən aşağı yaxud 7 mm-dən yuxarı olursa, onda suyun miqdarını uyğun olaraq dəyişirlər və normal qatılıq alınana qədər yenidən xəmiri bərkidirlər.

**Gips və portlandsement xəmirinin tutma müddətinin təyini.** Büzücü məhluldan tutmadan (bərkimədən) əvvəl su ilə qarışdırdıqdan sonra istifadə etmək olar. Buna görə də məhlulun istifadəyə yararlı müddətini (tutma müddətini) təyin etmək mütləq lazımdır.

Gips və portlandsement xəmirinin də tutma müddətini təyin etmək üçün Vik cihazından istifadə edirlər, lakin dəstəcik əvəzinə hərəkət edən qolun aşağı hissəsinə diametri 1,1 mm və uzunluğu 50 mm polad iynə taxırlar. Gipsi tədqiq edərkən qolun ümumi çəkisi 120 q, portlandsementi tədqiq edərkən isə 300 q olamlıdır.

Sıfır vəziyyətini aldıqdan sonra 200 q gips, 400 q portlandsement götürürlər və çini, ya da metal qaba yerləşdirilər, hansı ki, əvvəlcədən xəmirin normal qatılığı üçün lazım olan miqdarda (gips üçün 60-80 %, portlandsement üçün 25-40%) su tökürlər. Bu zaman tutmaya uyğun gələn başlanğıc və sonvaxtı qeyd edirlər.

Gips və ya sementi su ilə tam xəmir alınana qədər tez və yaxşıca qarışdırırlar. Bundan sonra onu cihazın halqasına doldururlar, artığını bıçaqla sıyırıb kəsirlər və halqanı, aşağı ucu xəmi-

rin səthinə uyğun yerləşən cihazın iynəsi altında yerləşdirilər. Sıxac vinti boşaldarkən iynə xəmirə sərbəst girir.

Özünü tutmadan əvvəl gipsi tədqiqat edərkən iynəli qolu hər 30 san-dən bir, portlandsementi isə hər 5 dəq-dən bir, tutduqdan sonra isə uyğun olaraq 1 dəq-dən və 15 dəq-dən bir salıb qaldırırlar. İynə hər dəfə təzə yerə girir ki, bundan sonra da ona quruyana qədər silirlər. Bununla tutmanın başlanğıcı ilə sonunu müəyyən edirlər. Tutmanın başlanğıcı üçün bərkiməyə başlayan anın əvvəli, yəni iynə sıfır vəziyyətinə sement üçün 0,5-1 mm, gips üçün isə 0,5 mm çatmayan həddi qəbul edilir. Tutmanın sonu isə bərkiməyə başlayan andan iynənin xəmirin dərinliyinə keçməsi gips üçün 0,5 mm, portlandsement üçün 1 mm-dən artıq keçə bilməməsi vaxtı ilə təyin edilir.

DÜİST-lərin tələbinə uyğun olaraq gips və portlandsementin özünü tutması uyğun olaraq 4 dəq və 45 dəq-dən sonra başlanır, tutmanın axırı isə gips üçün 6 dəq-dən əvvəl isə 30 dəq-dən gec, portlandsement üçün isə 12 saatdan gec olmamalıdır.

**Gips xəmirinin bərkiməyə başlamasından kristallaşmanın axırına qədər vaxtın təyini**. Bunu şüşə qaba oxşar cihazda təyin edirlər. Şüşə qabı yaxud ikidivarlı stəkana oxşar bu cihazın iki qatı arasındakı sahə istilikdən mühafizə materialı (asbest, mineral, ya da şüşə pambıq və s.) ilə doldurulmuş olur. Cihazı termometr keçirilmiş tıxacla qapayırlar. Tədqiqat üçün 100 q gips götürüb su ilə qarışdırırlar və vaxtı qeyd edirlər. Suyu normal qatılığa lazım olan qədər götürürlər. Gipslə suyu 30 san müddətində qarışdırırlar. Bundan sonra 30 q-a qədər kütləni kalka yaxud büksə keçirib cihazda yerləşdirirlər. Onu bağlayıb, termometri gips kütləsinin ortasına yeridirlər və hərarət enənə qədər hər 30 san-dən bir termometrin göstəricisinə nəzarət edirlər. Hərarətin enməsi gips xəmirinin kristallaşmasının qurtardığını göstərir. Gipsi su ilə qarışdırmağa başlayan andan kristallaşmanın sonuna qədər olan müddəti təyin edirlər ki, bu da 12 dəq-dən az olmamalıdır.

**Gipsin və sementin narınlıq dərəcəsinin təyini.** Narınlığı, əvvəlcədən 105-110$^0$C-də 1 saat ərzində qurudulmuş büzücünün

50-100 q dəqiq çəkisini gözcüklərinin ölçüsü uyğun gələn ələkdən keçirərək təyin edirlər. Çəkilmiş dəqiq ölçünü ələyə tökürlər, qapağını bağlayırlar və mexaniki eləmək üçün olan cihaza yerləşdirirlər. Ələkdən 1 dəqiqə müddətində 0,05 q-dan artıq olmayan maddə keçənə qədər eləmə aparırlar.

Nəzarət eləməsini təmiz vərəq üzərində aparırlar. Ələkdən qalan maddəni çəkərək, əvvəlki dəqiq çəkidən qalan qalığı faizlə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$m = \frac{a - a_1}{a} \cdot 100,$$

Burada, m – narınlığı, zərifliyi, % -lə;

a – büzücünün əvvəlki dəqiq çəkisi, q;

$a_1$ – büzücü maddənin ələkdə qalan çəkisi, q.

Gipsin narınlığını 100 q dəqiq çəkisini 02 №-li ələklə (918 otv/$sm^2$) eləməklə təyin edirlər, bu zaman qalıq 15% - 1-ci növ üçün, 30% - 2-ci növ üçün bundan artıq olmamalıdır; portland-sement üçün isə 008 №-li (5476 otv/$sm^2$) ələklə ələdikdən sonra qalıq 15%-dən artıq olamamalıdır.

**Gipsin və sementin mexaniki xassələrinin təyini.** Mexaniki xassələrindən asılı olaraq büzücü maddələrin təyinatını müəyyən etmək olar.

**Sıxılma zamanı gipsin möhkəmlik həddinin təyini.** Gipsin sıxılma zamanı möhkəmlik həddini normal qatılıqda gips xəmirindən hazırlanmış, tərəfləri 70 mm olan kubşəkilli üç nümunədə təyin edirlər. Nümunələri hazırlamaq üçün 1200 q gips və normal qatılıq üçün uyğun olan lazımi miqdarda su ölçürlər. Suyu çini qaba tökürlər və 30 san ərzində tədricən gipsi tökürlər, tam xəmir alınana qədər diqqətlə qarışdırırlar. Xəmiri 1 dəqiqə ərzində tam hazırlamaq lazımdır. Sonra onu əvvəlcədən maşın yağı, yaxud vazelin sütülmüş açılan metal formalara tökürlər və sukeçrməyən altlığa düzürlər. Formaları doldurduqdan sonra nümunələrin səthini bıçaqla hamarlayırlar. 1 saatdan sonra nümunələri formalardan çıxarırlar. Bərkimənin başlanğıcından saat yarım sonra nümunələri hidravlik press altında sınaqdan keçirirlər

(şəkil 19). Yükü süniyədə 2-3 kqg/sm$^2$ sürətlə dağılana qədər artırırlar. Nümunəni presin aşağı sahəsində elə yerləşdirirlər ki, formanın yan divarlarından yaranan tinlər özül kimi xidmət etsin. Yuxarı sahəni vintin köməkliyi ilə nümunənin səthinə yaxınlaşdırırlar və presin aşağı sahəsilə birləşən porşenin kamerasına yağ dolduran nasosu işə salırlar, manometrin əqrəblərinin kənarlaşması ilə dağılan gücünü təyin edirlər. Sıxılma zamanı möhkəmlik həddi $\sigma_s$ dağıdıcı yükün nümunənin işçi sahəsinə sm$^2$-la bölünən qisməti kimi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\sigma_s = \frac{F}{S} \text{ kqg/sm}^2\text{; n/m}^2\text{,}$$

Mn (meqanyuton)/m$^2$

1 kqg = 9,80665 n,

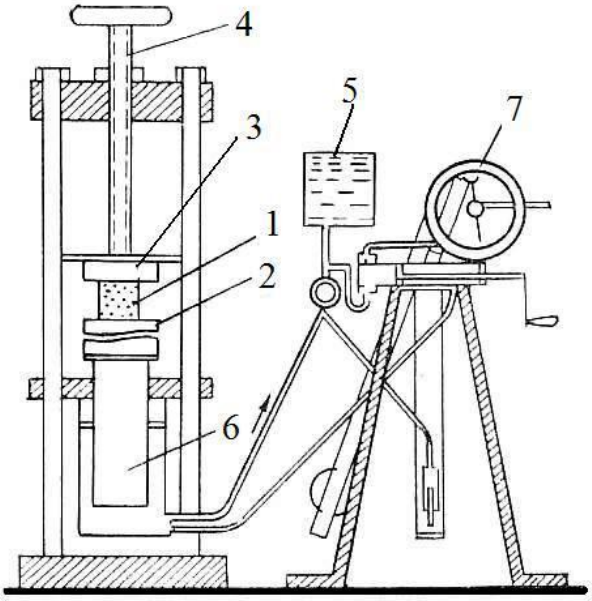
Burada, F – manometrik göstəricisinin pressin porşeninin sahəsinə hasilinə bərabər dağıdıcı yük, kqg ilə;

S – nümunənin işçi sahəsi – 50 sm$^2$.

Gipsin möhkəmlik həddi sıxılmada üç nümunənin sınağı nəticəsindən alınan orta hesabı kəmiyyətlə hesablanır. Tədqiqatın nəticələri ilə gipsin DÜİST-in tələblərinə uyğun olaraq növünü təyin edirlər. Sıxılma zamanı gipsin möhkəmlik həddi kqg/sm$^2$-la 1-ci növ üçün 45 və 2-ci növ üçün 35 olamalıdır.

**Əyilmə və sıxılma zamanı portlandsementin möhkəmlik həddinin təyini.** Portlandsement sıxılma və əyilmə zamanı möhkəmlik həddinə görə markalara bölünür: 300, 400, 500, 600 və 700 (Mn-larla uyğun olaraq 30, 40, 50, 60, 70). Sementin markası 28 sutkadan (bərkidikdən) sonra sıxılma zamanı 1sm$^2$-a kqg-lə düşən möhkəmlik həddinə uyğun olur. Əyilmə zamanı möhkəmliyi təyin etmək üçün ölçüsü 160x49x40 mm olan tircikşəkilli nümunələr hazırlayırlar.

Əyilmənin tədqiqindən sonra qalan yarımtirciklərlə sıxılmaya qarşı möhkəmliyi təyin edirlər. Tədqiqat üçün nümunələri sement ilə kvars qumunun qarışığından (1:3 çəkisinə görə) hazırlayırlar. Bütün hallarda sınaq üçün 0,53-0,85 mm ölçülü olan dənəvər qumdan istifadə edirlər.




**Şəkil 19. Hidravlik pressin sxemi:**

1-kiçik kub; 2-aşağı meydança; 3-yuxarı meydança; 4-vint; 5-nasos; 6-porşenin kamerası; 7-manometrin əqrəbi.

Uyğun çəki miqdarında sement və qumu 1 dəq ərzində qabda qarışdırırlar və su əlavə edirlər. Bu zaman su sement münasibətləri 0,4-dən az olmamalıdır.

Su əlavə etdikdən sonra məhlulu 1 dəq ərzində əl ilə qarışdırdıqdan sonra onu xüsusi qarışdırıcıya keçirirlər və fırlanma tezliyi 8 döv/dəq olan bu qurğuda yenidən 2,5 dəq qarışdırırlar. Qatışıqdan uyğun metal formalarda təcrübi nümunələr hazırlayırlar. Hazır qatışığı müəyyən miqdar formalara yerləşdirirlər ki, burada onları xüsusi vibrosahədə sıxlaşdırırlar. Sıxlaşdırdıqdan sonra nümunələrin səthini formanın kənarı ilə hamarlayırlar, şüşə lövhənin üzərində yerləşdirirlər və hidravlik qapanan vannanın

içərisində yerləşdirərək 1 sutka saxlayırlar. Nümunələri formadan azad etdikdən sonra hərarəti 20°±3° olan su ilə dolu vannada bərkimək üçün 7,14, ya da 28 sutka saxılayırlar. Hər iki həftədən bir vannanın suyunu dəyişirlər. Bərkimiş nümunələri sudan çıxarırlar, silib qurudurlar və sınaqdan keçirirlər.

Əyilmədə möhkəmliyi çiyinlərinin nisbəti 1:50 (yuxarı – 1:10, aşağı – 1:5) olan iki lingli sistemdən ibarər dağıdıcı cihazda təyin edirlər, buna görə də tədqiqat zamanı dağıdıcı qüvvə 50 dəfə artır.

Sınaqdan əvvəl linglər sistemini üst lingin kiçik şiyninə yükü yerləşdirməklə tarazlığa gətirirlər. Əgər lingin üst tini çərçivənin daxili hissəsindəki qeydlə üst-üstə düşərsə, bu halda sistem tarazdır.

Tədqiq olunan nümunəni cihazın tutacaqlarına elə yerləşdirirlər ki, onun yastı tinləri tutacaqların yastı səthləri ilə üst-üstə düşsün və dayaqlararası məsafə 100 mm, orta dayaq o biri dayaqlardan 50 mm aralı olmalıdır. Sonra vint ilə tarazlıq qeydiyyatına qədər tarım çəkirlər. Yük yaratmaq üçün qırmadan istifadə edirlər. Bu da üst lingin böyük çiynindən asılmış vedrəciyə bunkerdən 100 q/dəq (sürətlə) tezliklə tədricən tökülür. Qırma dağıdıcı ana qədər vedrəciyə tökülür, sonra vedrəcik xüsusi qurğu ilə birləşmiş pedalın üstünə düşərək qırmanın tökülməsini dayandırır. Nümunə dağıldıqdan sonra vedrəciyi qırma ilə birlikdə çəkirlər və dağıdıcı yükü təyin edirlər. Əyilmədə möhkəmlik həddini aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$\sigma_{əy} = \frac{3Fl}{2bh^2} \cdot K$$

Burada, $\sigma_{əy}$ – əyilmədə möhkəmlik həddi, kqg/sm$^2$;

F – qırma ilə vedrəciyin çəkisi, kq-la;

b – nümunənin eni, sm-lə;

h – nümunənin hündürlüyü, sm-lə;

K – cihazın linglərinin çiyinləri nisbətilə təyin olunan əmsal.

$160 \times 40 \times 40$ mm ölçülü tirciklər üçün dayaqlararası məsafə 100 mm və linglərin çiyinlərinin nisbəti 1:50 olduqda, kqg/sm$^2$-lə hesablama düsturu aşağıdakı tərzdə olur:

$$\sigma_{əy} = 11{,}7 \cdot F.$$

Əyilmədə sement qatışığının möhkəmliyini təyin etmək üçün üç nümunə götürürlər, sınağın iki böyük nəticəsindən orta kəmiyyət çıxarırlar.

Alınan nəticələrlə aşağıdakı cədvəl üzrə DÜİST-in tələblərinə uyğun olaraq portlandsementin markasını müəyyən edirlər (cədvəl 14).

Cədvəl 14

| Sementin markası | Sıxılmada möhkəmlik həddi, kqg/sm ən azı | Əyilmədə möhkəmlik həddi, kqg/sm ən azı | Sıxılmada möhkəmlik həddi, kqg/sm ən azı | Əyilmədə möhkəmlik həddi, kqs/sm ən azı |
|---|---|---|---|---|
| | Portlandsement üçün | | Şlakportlandsement üçün | |
| 200 | - | - | 200 | 35 |
| 300 | 300 | 45 | 300 | 45 |
| 400 | 400 | 55 | 400 | 55 |
| 500 | 500 | 60 | 500 | 60 |
| 600 | 600 | 65 | - | - |

Sementin sıxılmada möhkəmlik həddini əyilmənin tədqiqindən sonra alınan yarımtirciklərdə təyin edirlər. Bu zaman hər yarımtirciyi iki xüsusi lövhə arasında yerləşdirirlər və hidravlik presə quraşdırırlar. Təzyiqin qalxma sürəti saniyədə 20 kqg/sm$^2$ olmalıdır.

Hər bərkimə müddəti üçün ən azı altı nümunəni sınaqdan çıxarırlar, bunlardan dörd ən yüksək nəticədən sıxılmada sement qatışığının möhkəmlik həddi üçün ortahesabı kəmiyyət təyin edirlər. Sınaqların nəticəsinə əsasən sementin DÜİST-in tələbinə uyğun olan markasını təyin edirlər (yuxarıdakı cədvəl 14).

**Sementin həcmi dəyişməsinin bərabərliyinin təyini.** Həcmi dəyişmənin bərabərliyini qalınlığı 1 sm-ə qədər və diametri 7-

8 sm olan kökəşəkilli nümunələrdə təyin edirlər. Kökələri normal qatılıqda sement xəmirindən hazırlayırlar, bunun üçün də 400 q sment götürürlər. Xəmirdən hər biri 75 q olan dəqiq çəkidə altı hissə götürürlər, hər hissəni qabaqcadan maşın yağı ilə yağlanmış şüşə lövhənin üzərinə qoyurlar. Lövhəni masanın kənarına yüngülcə döyəcləyirlər, bununla da xəmirdən kökə əmələ gəlir, onların da səthini bıçaqla hamarlayırlar. Bundan sonra kökələri hidravlik qapanan vannada – nəm mühitə yerləşdirirlər, burada 24 saat saxlayırlar. Bundan sonra kökələri şüşə lövhələrdən götürürlər. Xüsusi kiçik bakda kökələrin ikisini suyun içində, ikisini suyun üzərində, qalan iki kökəni isə 20°C suda yerləşdirərək 27 sutka saxlayırlar, sonra diqqətlə nəzərdən keçirirlər. Bakdakı kökələri isə 4 saat ərzində qaynadırlar və soyutduqdan sonra nəzərdən keçirirlər. Əgər kökələrdə radial çatlar yaxud xırda tor çatlar əmələ gəlirsə, deməli belə sement həcmi dəyişmə bərabərliyinə malik deyil. Bərkimənin əvvəlki günlərində yaranan, kənarlara yetişməyən çatlar sıxılma çatlarıdır və nəzərə alınmır.

Yüngül sönməmiş əhəngin sönmə hərarətinin və sürətinin təyini. Əhəngin sönmə hərarətini və sürətini iki divarla stəkanabənzər xüsusi cihazda təyin edirlər. Divarlar arasındakı boşluğu isitlikkeçirməyən materialla (asbest xırdası ilə) doldururlar. Daxili stəkanı içərisinə termometr keçirilmiş tıxacla kip bağlayırlar (150°C-yə qədər şkalalı). Topa halında sönməmiş əhəngi 15-20 q miqdarında əvvəlcədən xırdalayıb həvəngdə ovurlar, sonra 10 q miqdarında dəqiq çəki götürüb, əvvəldən 20 ml otaq hərarətli su olan daxili stəkanda yerləşdirirlər və sönmənin başlanğıc vaxtını qeyd edirlər. Stəkanı termometr olan tıxacla elə qapayırlar ki, termometrin civəli kürəciyi təsirli qatışığa girsin, sonra çalxalayaraq sakit saxlayırlar. Hər 30 saniyədən bir hərarəti qeyd edirlər. Nəzarəti ən yüksək temperatura çatana qədər və onun enməyə başladığı ana qədər aparırlar. Əhəngi su ilə qarışdıran andan ən yüksək dərəcədən enməyə başlayan ana qədər sərf olunan vaxt əhəngin sönmə sürəti kimi qəbul edilir. Əhəngin sönmə hərarətinin və sürətinin təyininin nəticələrindən cədvəl qururlar.

**Topa halında sönməmiş əhəngin tərkibindəki aktiv oksidlərin miqdarının təyini**. Kalsium və maqneziumun aktiv oksidlərini təyin etmək üçün topa halında sönməmiş əhəngdən 4-5 q götürüb əvvəlcədən əzirlər və çinidən yaxud yəşəm daşından olan həvəngdə ovxalayırlar. Sonra ovulmuş əhəngdən 1-1,2 q miqdarında dəqiq çəkini götürüb 250 ml tutumu olan konusvari kolabya tökürlər. Üzərinə 150 ml distillə suyu töküb saat şüşəsi yaxud qıf ilə örtürlər, 5 dəq müddətində qaynama həddinə düşmədən qızdırırlar. Sonra kolbanın tutumunu yavaş-yavaş soyudurlar. Soyuduqdan sonra kolbanın divarlarını və qıfı (yaxud saat şüşəsini) qaynadılmış distillə suyunda yuyurlar, üzərinə 2-3 damcı fenolftaleinin 1%-li spirtli məhlulunu əlavə edirlər. Bu, qələvi mühitdə çəhrayıya çalan rəng verir. Bundan sonra kolbanın tutumunu həmişə çalxalamaqla 1n duz turşusunun məhlulu ilə tam rəngsizləşənə qədər (turş mühitdə fenolftalein boyanma vermir) yavaş-yavaş titrləyirlər.

Beş dəqiqə keçdikdən sonra boyanma bərpa olunmursa, titrləmə qurtarmış olur. Titrləməni asta-asta aparmaq lazımdır.

Aktiv CaO və MgO tutumunun miqdarını %-lə aşağıdakı düsturla müəyyən edirlər:

$$X = \frac{V \cdot K \cdot 2{,}804}{m},$$

Burada, V – titrə sərf olunan duz turşusunun 1 n məhlulunun miqdarı, ml-lə;

m – əhəngin dəqiqi çəkisi, q-la;

K – duz turşusunun 1n məhlulu ilə əlavə düzəliş (titrə);

2,804 – duz turşusunun 1n məhlulunun 1 ml-nin 100-ə vurulmasına uyğun gələn kalsium oksidinin miqdarı.

Hidrat əhənginin tərkibində olan oksidlərin %-lə miqdarını aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$X_1 = \frac{V \cdot 2{,}804 \cdot K \cdot 100}{(100 - W)}$$

Burada, W – sönmüş əhəngin rütubəti, %-lə.

Ca və MgO aktiv oksidlərinin miqdarı ilə əhəngin növünü təyin edirlər. Üyüdülmüş yaxud topa halında sönməmiş əhəngin tərkibində aktiv oksidlərin miqdarı 1-ci növ üçün 85%-dən, 2-ci növ üçün 70%-dən az olmamalıdır, hidrat üçün isə uyğun olaraq 67 və 55%-dən az olmamalıdır.

## Daşdan divar materiallarının keyfiyyətinin təyini

**Xarici əlamətlərinə görə kərpicin keyfiyyətinin təyini**. Xaricinə nəzər yetirməklə ölçülərini və əsas fiziki-mexaniki göstəricilərini təyin etməklə kərpicin keyfiyyətini müəyyən edirlər. Xaricdən nəzər yetirməklə gil və silikat kərpiclərin çatlarının sayını və böyüklüyünü, əyriliyini, tinləri və künclərinin qopuqluğunu, ölçüdən kənarlaşmasını, həmçinin tam bişirilməmiş və daha artıq bişirilmiş olduğunu müəyyən edirlər.

Xətkeş və ya ştangenpərgarla ölçməklə 1 mm-ə qədər dəqiqliklə kərpicin ölçüsünü, ölçüdən kənarlaşmasını, həmçinin çatının böyüklüyünü və künclərinin qırılığını təyin edirlər.

Kərpicin səthinin yaxud tillərinin (qabırğalarının) əyriliyini, günyə (уголник) yaxud metal xətkeşi qoyub sonrakı ölçülərlə əyinti və çıxıntıların maksimal böyüklüyünü müəyyən edirlər. Kərpicdə qaşıqvari (cinağı) tildə kərpicin eni boyu uzanan 40 mm-ə qədər ikitərəfli (сквозной, 250×65 və 250×88) çata yol verilir. Göstərilən ölçünü ötən çatı olan kərpic yarım sayılır. Gil kərpicin qədərindən artıq və ya az yandırılması, onu rənginə görə normal yandırılmış kərpic-etalonla müqayisə etməklə təyin edilir. Az yandırılmış kərpic etalondan açıq olur, çəkiclə döyəclədikdə kar səs verir və suyu çox hopur; çox yandırılmış kərpic isə göyqara rangli olur, bəzi hallarda isə səthi əridilib təmizlənmiş, tilləri və küncləri deformasiyaya uğramış olur.

Kərpic xarici əlamətlərinə və ölçüdən kənarlaşmasına görə aşağıdakı cədvəlin tələbatına uyğun olmalıdır (cədvəl 15)

Cədvəl 15

| Xarici görünüşünün göstəriciləri | Kip kərpic | Silikat kərpic |
|---|---|---|
| Xətti ölşülərə yol verilir, mm-lə: | | |
| Uzununa görə..... | 6 | 3 |
| Eninə görə..... | 4 | 2 |
| Qalınlığına görə..... | 3 | 2 |
| Səthinin və tillərinin əyriliyi çox olmamaqla, mm-lə: | | |
| Yatağı üzrə..... | 4 | - |
| Cinağı üzrə..... | 5 | - |
| Qabırğa və künclərinin qopuqluğu ya da kütləşməsi çox olmaqla, mm-lə ..... | 15 | 15 |
| İkitərəfli çat birdən çox olmaqla (tərəfində 250x65 və kərpicin bütün qalınlığı üzrə 250x88) kərpicin eni boyu olmamaqla, mm-lə ..... | 40 | yol verilmir |
| Payəndaz kərpici (%-lə) partiyada çox olmamaqla ..... | 5 | 3 |

***Qeyd:*** 1. Qabırğa və küncünün qopuqluğu yaxud kütləşmə hər kərpicdə ikidən çox olmayan miqdarda yol verilmir.

2. Kərpicin az yandırılmasına yol verilmır.

**Əyilmədə kərpicin möhkəmlik həddinin təyini.** Əyilmədə və sıxılmada möhkəmlik həddinin böyüklüyündən asılı olaraq kərpiclər 75, 100, 125, 150 və 200 kimi markalara bölünürlər. Kərpicin markası kqg/sm$^2$ ilə ifadə olunan sıxılmada möhkəmlik həddinə uyğun gəlir.

Əyilmədə kərpicin möhkəmlik həddini, iki dayaq üzərində sərbəst uzanmış tir sxemi üzrə təyin edirlər (şəkil 20 a). Bir-birindən 200 mm aralı olan bu tirlərin (dayaqların) 10-15 mm dəyirmiliyi olmalıdr. Mərkəzləşdirilmiş yük də kərpicin ortasına, həmçinin dəyirmiləşdirilmiş dayaq vasitəsilə verilir. Kərpicin dayaqlara toxunan yerlərinə 2-3 sm enində markası 300 olan sement xəmirindən trapes formalı zolaqlar çəkirlər (ikisi aşağı yataqda və biri yuxarıda). Aşağı yataqdakı zolaqların mərkəzlərinin arasındakı məsafə 200 mm olmalıdır. Üst yataqda zolağı ciddi surətdə gözcüyün ortasına çəkirlər. Kərpicin çatı olan tilini üzü

aşağı yerləşdirirlər. Zolaqları çəkdikdən sonra kərpici 3-4 gün müddətində saxlayırlar. Dayaq kimi diametri 20-30 mm olan silindrik diyircəklər yaxud tirləri dəyirmiləşdirilmiş prizmalardan da istifadə etmək olar. Tədqiqatı, dağıdıcı yükün 25 kq dəqiqliklə miqdarını qeyd etməyə imkan verən hidravlik presdə aparırlar. Zolaqlı kərpici dayaqlar üzərində yerləşdirirlər və dağıdıcı ana qədər yük yaradırlar. Üst zolağa da dayaq yerləşdirirlər. Əyilmədə kərpicin möhkəmlik həddini aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$\sigma_{əy} = \frac{3Fl}{2bh^2}$$

Burada $\sigma_{əy}$ - əyilmədə möhkəmlik həddi, kqg/sm$^2$;

F - dağıdıcı yük, kqg;

*l* - yataqların mərkəzləri arasındakı məsafə, sm;

b - kərpicin eni, sm;

h - kərpicin hündürlüyü (qalınlığı), sm.

Əyilmədə möhkəmlik həddinin orta qiyməti beş tədqiqatdan sonra təyin edilir. Əyilmədə kərpicin möhkəmlik həddinin böyüklüyü ilə aşağıdakı cədvəl 16-da üzrə onun markasını müəyyən edirlər.

Cədvəl 16

| Kərpicin markaları | Möhkəmlik həddi, kqg/sm-lı, az olmamaqla | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sıxılmada | | Əyilmədə | | | |
| | Beş nümunə üçün orta qiymət | Ayrı-ayrı nümunə üçün ən az | Plastiki presləşmiş və silikat kərpic üçün | | Yarımquru preslənmiş kərpic üçün | |
| | | | Beş nümunə üçün orta | Ayrı-ayrı nümunə üçün ən az | Beş nümunə üçün orta | Ayrı-ayrı nümunə üçün ən az |
| 200 | 200 | 150 | 34 | 17 | 26 | 13 |
| 150 | 150 | 125 | 28 | 14 | 20 | 10 |
| 125 | 125 | 100 | 25 | 12 | 18 | 9 |
| 100 | 100 | 75 | 22 | 11 | 16 | 8 |
| 75 | 75 | 50 | 18 | 9 | 14 | 7 |

**Sıxılmada kərpicin möhkəmlik həddinin təyini**. Sıxılmada kərpicin möhkəmlik həddini hidravlik presdə təyin edirlər. Tədqiqat üçün ayrılmış kərpici bıçkı yaxud dairəvi mişarla köndələninə mişarlayaraq iki bərabər hissəyə ayırırlar. Alınmış yarımları mişarlanmış əksi istiqamətdə bir-birinin üstünə qoyurlar. Bu yarımların arasındakı tikişi 300 markadan aşağı olmayan portlandsementinin xəmirinin qalınlığı 3 mm-dən az olmayaraq təbəqəsilə doldururlar. Kubu xatırladan formada nümunə alınır. Nümunənin daha düzgün kub forması alması üçün yuxarı və aşağı səthini, həmçinin 3 mm-dən az olmayan qalınlıqda sement xəmirinin qatı ilə örtərək hamarlayırlar (şəkil 20 b).

Bundan örtü islanmış kağızla örtülmüş şüşənin üstünə sement xəmiri yerləşdirərək, üzərinə yarım kərpicdən birini qoyurlar və astaca sıxırlar. Altdakı yarımın üst təbəqəsini də, həmçinin sement xəmiri ilə örtərək, üzərinə ikinci yarımı qoyurlar və yüngülcə sıxırlar. Nümunənin (kubun) üst səthini də bütünlüklə sement xəmiri ilə örtürlər və islanmış kağızlı şüşə ilə hamarlayırlar. Bu üsulla hazırlanan nümunəni 3-4 gün ərzində rütubətli havada saxladıqdan sonra günyə (uqolnik) ilə nümunənin paralelliyini yoxlayırlar və onun ölçüsünü təyin edirlər.

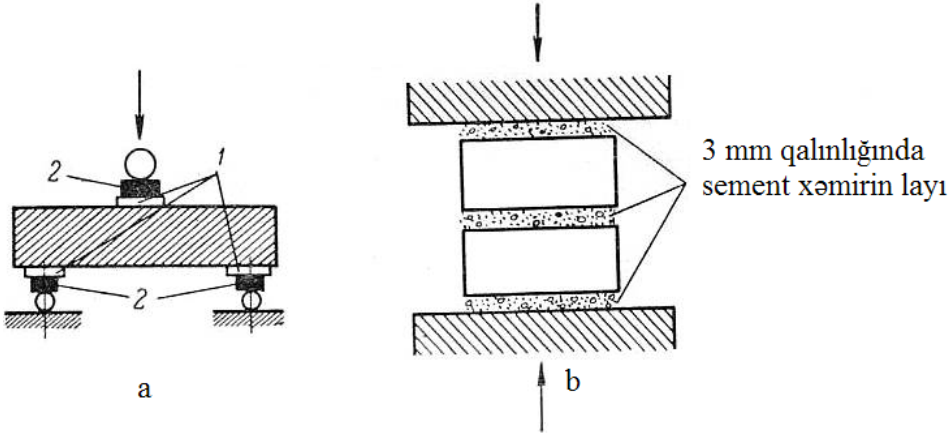
Hazır məmulatı (nümunəni) presin aşağı yastığının mərkəzində yerləşdirirlər və üst yastığı nümunəyə toxunana qədər aşağı endirirlər, motoru qoşurlar və manometrin göstəricisinə nəzarət edirlər. Nümunəyə təzyiqi sərbəst, təkansız artırırlar. Tədqiqatı nümunə dağılan ana qədər aparırlar. Dağıdıcı yükü, manometrin maksimal göstəricisinin presin porşeninin sahəsinə nisbəti kimi təyin edirlər. Sıxılmada kərpicin möhkəmlik həddini aşğıdakı düsturla təyin edirlər:

$$\sigma_{sıı} = \frac{F}{S}$$

Burada $\sigma_{sıx}$ - sıxılmada möhkəmlik həddi, kqg/sm$^2$;

F - dağıdıcı yük, kqg;

S - nümunənin sahəsi, sm.




**Şəkil 20. Əyilmə və sıxılma zamanı kərpicin möhkəmlik həddinin təyini sxemi:**

a) əyilmə sınağı; b) sıxılma sınağı.
1 – sement və gips xəmiri; 2 – metal lövhəciklər.

Kərpicin sıxılmada möhkəmlik həddinin son nəticəsi kimi beş təyindən orta hesabı kəmiyyət qəbul edilir.Möhkəmlik həddinin böyüklüyündən asılı olaraqq,yuxarıdakı cədvəlin göstəricisinə uyğun kərpiclərin markasını təyin edirlər.

**Kərpiclərin şaxtaya davamlılığının və suhopmasının təyini**. Suhopmanın miqdarı məsaməliliyin xarakterindən və miqdarından asılıdır. Kərpicin məsaməliliyi nə qədər yüksək olarsa, bir o qədər suhopması çox olar və istiliyiqoruma xassəsi yüksək olar. Suhopma məsaməlikdən çox ola bilməz. Hər şeydən əvvəl, az ola bilər, çünki kərpicdə qapalı məsamələr də vardır ki, bunlar da su keçirmir. DÜİST-lərin tələbinə uyğun olaraq kərpiclərin suhopması gildən olanlar üçün 8%-dən az olmayaraq, silikat kərpiclər üçün isə 8%-dən az və 16%-dən çox olmamalıdır. Suhopması aşağı olduqda az məsaməli olduğunu, yüksəkliyi istilikkeçirənliyi və uyğun olaraq onun istiliyiqoruma xassəsinin aşağı olmasını göstərir. Məsaməliliyinin yaxud da suhopmanın miqdarı kərpicin şaxtaya davamlılığına təsir edir, belə ki, onun sudan doymuş vəziyyətinin dönə-dönə növbə ilə donmasına və açılmasına dözüm qabiliyyətinə də təsir edir. Suhopmanın artması ilə şaxtaya davamlılıq azalır. Kərpicin şaxtaya davamlı olmasından onun xidmət müddətinin uzunluğu da asılıdır. Donma zamanı kərpicin tərkibindəki rütubət həcmcə 9-10% yüksəldir ki, bu da onun dağılmasına səbəb olur.

***Kərpicin suhopmasının təyini***. Kərpicin suhopmasını onun suhopmadan əvvəlki və sonrakı çəkilərinin fərqi ilə təyin edirlər. Bu quru kərpicin çəkisinə görə faizlə ifadə olunur. Kərpici əvvəlcədən 105-110° tempraturada daimi çəkiyə qədər qurudurlar və 1 q dəqiqliklə çəkirlər. Kərpicin suhopmasını onu 20°C və qaynar su ilə doydurmaqla təyin edirlər. Birinci halda kərpici xüsusi vannaya elə yerləşdirirlər ki, onun alt səthi suyun dibinə tam yatmasın və su sərbəst daxil ola bilsin. Bunun üçün vannanın dibinə şüşə boru və ya çubuq düzürlər və kərpici dikinə yerləşdirirlər. Suyu vannaya elə tökürlər ki, onun səviyyəsi kərpicin üstündən ən azı 2 sm-ə qədər yuxarı olmalıdır. Bu vəziyyətdə kərpici 48 saat müddətində saxlayırlar. Bundan sonra onu sudan çıxarırlar,

suyu süzüldükdən sonra nəm dəsmalla silirlər və 1 q dəqiqliklə çəkirlər. Suholmanı %-lə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100$$

Burada W – suhopma, %-lə;

$m_1$ – suda saxladıqdan sonra kərpicin çəkisi, q-la;

m – suudmadan qabaq kərpicin çəkisi, q-la.

Beş nümunəni təyin etdikdən sonra orta kəmiyyəti götürürlər. Qaynar suda kərpicin suhopmasını təyin edərkən qurudulmuş kərpici suda yerləşdirirlər, qaynadılmış həddə çatan bu suda 4 saat müddətində suyun səviyyəsini eyni vəziyyətdə saxlamaqla qaynadırlar. Sonra nümunələri soyuq su əlavə etməklə 20°C-dək soyudurlar və burada 1 saat saxlayırlar. Soyutma təbii də ola bilər. Bundan sonra nümunələri sudan çıxarırlar, tez nəm parça ilə silirlər, çəkirlər və suhopmanı faizlə hesablayırlar.

***Kərpicin şaxtaya davamlılığının təyini***. 15°-dək soyuqluğu təmin edən xüsusi kamerada dönə-dönə dondurub-açmaqla kərpiclərin şaxtaya davamlılığını təyin edirlər. Su ilə tam hopdurulduqdan sonra kərpici 15°-də soyuducu kamerada 4 saatdan az olmayaraq tam donana qədər saxlayırlar. Sonra kərpici çıxarıb 15-20°-li su ilə doldurulmuş vannaya qoyub 4 saat tam donu açılana qədər saxlayırlar, bundan sonra kərpici çıxarıb silirlər və diqqətlə nəzərdən keçirirlər. Nəzərə çarpan dəyişiklik (çat, ovulma, laylanma) aşkar edilmirsə, onda dondurma və açılma əməliyyatını nəzərə çarpan dağılma halına qədər təkrar edirlər. Gil kərpic dağılmadan 15 dövrə qədər tab gətirməlidir.

Silikat kərpiclər 15 dövrdən sonra 150 kqg/sm$^2$ markası 200 olan, 115 kqg/sm$^2$ markası 150 olan, 95 kqg/sm$^2$ markası 125, 75 kqg/sm$^2$ markası 100, 60 kqg/sm$^2$ markası 75 olan üçün möhkəmlik həddinə malikdir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, laboratoriya şəraitindəki bir-iki dövrdə il ərzində mühitin təsiri ilə alınan nəticəni verir. Şaxtaya davamlılıq sürətlənmə üsulu ilə də təyin edilə bilər, bunun üçün sabit çəkiyə qədər qurudulmuş kərpici əvvəlcə 18 saat müddətin-

də doymuş natrium sulfat məhlulunda 15-20°-də saxlayırlar, sonra 4 saat müddətində həmin məhlulda qaynadırlar, bundan sonra kərpici çixarıb qurudurlar. Belə tədqiqatı beş dəfə təkrar etdikdən sonra xarici dəyişikliyə əsasən kərpicin şaxtaya davamlılığının dərəcəsi barədə fikir söyləyirlər. Bu halda dağıdıcı təsir onunla izah olunur ki, natrium sulfat məhlulu kərpicin məsamələri arasına keçirlər, quruduqda isə dənəvərlik yaranır, bununla da həcmcə böyüyürlər və daxili təzyiq yaradırlar.

## Dam örtüyü materillarının keyfiyyətinin təyini

**Kirəmitin keyfiyyətinin təyini**. Kirəmitin keyfiyyəti xarici görünüşü ilə, mexaniki möhkəmliyi, şaxtaya davamlılığı və su keçirməsi ilə təyin edilir.

***Xarici əlamətlərinə görə gil və qum-sement kirəmitinin keyfiyyətinin təyini***. Kirəmitin keyfiyyətinin xarici əlamətlərinə: boyağının bərabərliyi, çatlar, səthinin əyriliyi, tillər və çıxıntılar, tillərin və çıxıntıların əzilməsi, həmçinin ölçülərində kənarlaşma, gil kirəmitlər üçün – bişirlmə dərəcəsi daxildir. Bu göstəricilərə görə kirəmitlərin keyfiyyətinin xaricinə nəzər salmaqla və ölçülərini yoxlamaqla müəyyən edirlər. Kirəmitin səthi hamar, bir rəngdə, kənarları düz, çatsız və qabarıqsız olmalıdır. Kirəmitin ölçülərini, çatların və qopuqların böyüklüyünü xətkeş yaxud ştangensirkul ilə 1 mm dəqiqliklə ölçərək təyin edirlər. Tillərinin səthinin əyriliyi, həmçinin çıxıntılarının qopuqluğunu və əzikliyini ülgü yaxud metal xətkeşlə maksimum ölçməklə təyin edirlər. Əyriliyin böyüklüyünü səthi yaxud tilləri arasındakı ən böyük dəliyə görə və dayağın müstəvi səthi ilə müəyyən edirlər. Gildən olan kirəmitlər üçün səthinin və tilinin əyriliyinə 4 mm-dən çox olmayaraq və qum-sementdən olana isə 2mm-dən çox olmayaraq yol verilir: qopuqluq, ya da əzilmə isə çıxıntılar üçün uyğun olaraq onların hündürlüyünün $1/3 - 1/4$ -dən çox olmamalıdır. Kirəmitlərin ölçüdən kənarlaşmasına (mm-lə) aşağıdakı kimi yol verilir: uzunluğu üzrə 5, eni üzrə 3; novlu basmaqəlib kirəmitlər

üçün uyğun olaraq 26-10 və 12-8. Kirəmitlərin ölçülərini aşağıdakı kimi təyin edirlər: bir örtük kimi kirəmiti taxta lövhənin hamar tərəfində ölçüsü 1,1×1,1-dən az olmayaraq novlar üzrə 5 kirəmit eninə və 3-5 cərgə uzununa düzürlər. Bundan sonra hər kirəmitin (yararlı) enini və uzununu hesablayırlar və normativlə müəyyən edilmiş uyğunluğunu qeyd edirlər. Bununla bərabər, həmçinin 1 kv.m örtük (1 uzununa metr) üçün düzülmüş kirəmitlərin sayını təyin edirlər. Konki kirəmitlərin ölçüsünü təyin etmək üçün üç nümunəni novu üzrə uzununa düzürlər.

Boyağının bərabərliyini kirəmiti etalonla müqayisə etməklə müəyyən edirlər. Bişirilmə dərəcəsini kirəmiti çəkiclə döyəcləməklə səsindən və səthinin əridib təmizlənməsilə, kirəmitin deformasiyası ilə təyin edirlər. Çəkiclə vurduqda kar səsi tam bişirilməmiş kirəmit verir. Tam bişirilməmiş kirəmitin əyilməyə qarşı möhkəmliyi aşağı olur. Əridilib təmizlənmiş səthi və şiddətli deformasiya kirəmitin həddindən artıq bişirilmiş olduğunu göstərir.

***Sınamaya qarşı kirəmitin möhkəmliyinin təyini.*** Kirəmitin sınmaya qarşı davamlılığını təyin etmək üçün tədqiq olunan nümunəni dairəvi tilli iki dayağın üstünə uzadırlar. Dayağın mərkəzi biri o birindən 300 mm məsafədə yerləşməlidir, yastı lentvari kirəmitlər isə 180 mm dayaqların uzunluğu kirəmitin enindən az olmamalıdır. Kirəmitin eni boyu bərabər paylanmış yükü ortaya dəyirmi tillli prizma yaxud diyircəklər vasitəsilə verirlər. Kirəmitin bütün eni boyu yükü bərabər paylamaq üçün dayaqlara toxunulan yerlərdə və yükün əlavəsində kirəmitin səthində gips xəmirindən trapes formasında 2-3 sm enində zolaqlar edirlər. Zolaqların səthinin paralelliyini çuqun lövhə yaxud da şüşədə müəyyən edirlər. 24 saat müddətində zolaqlar bərkidikdən sonra tədqiqat aparırlar. Yükü dağılana qədər sərbəst və yavaş-yavaş yaradırlar. Dağıdıcı yük gildən olan kirəmit üçün 70 kqg-dən və qum-sementdən olan kirəmit üçün isə 45 kqg-dən az olmamalıdır. Beş kirəmiti sınaqdan çıxarırlar, tədqiqatın nəticələrindən orta hesabı kəmiyyətlə sınmaya qarşı davamlılığı təyin edirlər.

***Kirəmitin şaxtaya davamlılığı və suhopmasının təyini.*** Suhopma və şaxtaya davamlılıq kirəmitin bir örtücü material kimi

keyfiyyətinin ən mühüm göstəriciləridir. Bu göstəricilər məsaməliliyin böyüklüyündən və xüsusiyyətindən asılıdır. Ümumiyyətlə məsamə və xüsusilə əlaqəli nə qədər çox olarsa, bir o qədər suhopma çox, sukeçirməmək və şaxtayadavamlılıq az olar. Kirəmitin su keçirməsini sabit çəkiyə qədər otaq hərarətində ona su hopdurmaqla təyin edirlər. Buna görə də kirəmit nümunələrini əvvəlcədən 100-105°C hərarətdə qurudurlar, çəkirlər və tam su ilə doydurmaq üçün suya salıb saxlayırlar. Nümunələri sudan çıxarırlar, nəm dəsmalla silirlər və çəkirlər. Suhopmada əvvəlki və sonrakı çəkilərin fərqi ilə suçəkməni faizlə hesablayırlar.

Suhopmanın miqdarı 1 $m^2$-də su ilə doymuş kirəmit örtüyünün çəkisini təyin etmək üçün lazımdır. Bunu ortaçəkili bir kirəmitin çəkisini 1 $m^2$-ə sərf olunan kirəmitlərin sayına vurmaqla təyin edirlər. 1 $m^2$ örtüyün su ilə doydurulmuş vəziyyətdə çəkisi: novlu tökməqəlib və lentvari kirəmit üçün (16-17 ədəd) - 50 kq, yastı lentvari üçün (36 ədəd) - 60 kq, 1 uzununa metr konkivari kirəmit (3 ədəd) üçün isə 8 kq-dan yuxarı olmamalıdır. Kərpicdə olduğu kimi, kirəmitin də şaxtayadavamlılığını 15°-də 4-5 saat müddətində dönə-dönə dondurmaqla və donun açılmasını da 15°də 4 saat müddətində gözə çarpacaq dağıntı əlaməti (qopma, çat, laylanma və s.) görünənə qədər sınamaqla təyin edirlər. Kirəmit dağılmadan ən azı dönə-dönə dondurulub-açılmaqla 25 təkrarlanan dövrə dözməlidir.

***Kirəmitlərin sukeçirməsinin təyini***. Kirəmitin üz səthinin su keçirməsinə şübhə olunan yerlərində, mendeleyev suvağının köməkliyi ilə diametri 25 mm və hündürlüyü 150 mm olan şüşə boru yapışdırırlar. Suvaq quruduqdan sonra borunu ağzına qədər su ilə doldururlar və vaxtı qeyd edirlər, bir qədər sonra əks tərəfdə su damcısının yaxud nəm ləkəsinin əmələ gəlməsini yoxlayırlar. Suyun səviyyəsini daima eyni saxlayırlar. Bir saatdan sonra əgər bu müddət ərzində kirəmitin o biri üzərində su damcısı və ya nəm ləkə görünmədikdə, tədqiqatı dayandırırlar. Bu halda belə hesab edirlər ki, kirəmit sukeçirməsilə ona verilən tələbə uyğundur. Sınağı beş nümunədə paralel aparırlar və orta kəmiyyəti təyin edirlər.

**Asbestsement təbəqələrinin keyfiyyətinin təyini**. Bu təbəqələrin keyfiyyət göstəricisinə: xarici görünüşü, ölçüdən kənarlaşması, su keçirməməsi, şaxtyadavamlılığı və s. daxildir.

***Xarici əlamətlərinə görə asbestsement təbəqələrinin keyfiyyətinin təyini***. Asbestsement təbəqələr müəyyən edilmiş ölçülərdə düzbucaq formada, düzbucaqlı qılıcları, dalğaları və uzununa haşiyələri ikitərəfli və səthi çatsız, qopuqsuz, yarıqsız, həmçinin qatında yapışqanlıq və soyulma olmalıdır. Batıqlıq yaxud qabarıqlıq 2 mm-dən artıq olmamalıdır. Ölçüdən kənarlaşma (mm-lə): uzununa +5-10, eninə +10-5 və qalınlığında +0,5-0,2-yə qədər yol verilir. Təbəqələrin haşiyələri hamar və düz kənarlı, tilişkəsiz və nahamarsız olmalı, həmçinin aralıq bu vaxt 5 mm-dən artıq olmamalıdır.

***Asbestsement təbəqələrin sukeçirməməsinin və şaxtaya davamlılığının təyini***. Təbəqənin çökək yerinə diametri 3,5 sm və hündürlüyü 30 sm olan şəffaf şüşə boru bərkidirlər. Sonra təbəqənin səthindən 250 sm hündürlüyə qədər borunu su ilə doldururlar, vaxtı yadda saxlayırlar və 24 saatdan sonra alt səthdə su damcısının olub-olmamasını nəzərdən keçirirlər, bu müddət ərzində bu olmalıdır. Asbestsement təbəqələrinin şaxtaya davamlılığının təbəqənin uzununa 200 mm eninə 300 mm ölçüdə iki nümunənin dondurulub-açılması ilə təyin edirlər. 48 saat su ilə doydurulduqdan sonra nümunələri 15° soyuquluğu olan kamerada yerləşdirərək 4 saat müddətində saxlayırlar, sonra 10-20°C hərarətdə suyun içində 4 saat donunu açmaq üçün saxlayırlar. 25 dövrdən sonra əyilməyə qarşı davamlılıq həddini təyin edirlər ki, bu da dondurulmağa sövq edilməyən nəzarət nümunəsinin davamlılığından 90% aşağı olmamalıdır.

***Asbestsementdən olan dalğavari təbəqələrin əyilməyə qarşı davamlılıq həddinin təyini***. Bu göstəriciləri eni üzrə ölçüsü (iki natamam dalğa) 300 mm və uzunu üzrə 200 mm, iki dayaq üzərində sərbəst uzanan dairəvilik radiusu 10 mm olan prizma şəkilli tir sxemi üzrə təyin edirlər. Dayaqlar arasında məsafə 200 mm olmalıdır. Təbəqələri dayaq üzərinə uzadırlar və ortasını bütün eni boyu bərabər yükləyirlər. Yük dairəliyi 10 mm olan prizma

vasitəsilə verilməlidir. Tam dağılana qədər yükü daima artırırlar. Sonra dağıdıcı yükü müəyyən edirlər və aşağıdakı düsturla əyilmədə davamlılıq həddini hesablayırlar:

$$\sigma_{əy} = 1{,}5\frac{Fl}{b \cdot h^2}$$

Burada, F - dağıdıcı yük, kqg;
*l* – dayaqlararası məsafəi, sm;
b – nümunənin eni;
h – nümunənin qalınlığı, sm.

Davamlılıq həddi üç tədqiqatdan sonra hesabı kəmiyyət kimi 144 kqg/sm$^2$-dən az olmamalıdır.

**Rulon şəklində örtük materiallarının keyfiyyətinin təyini**. Rulon şəklində örtük materillarının keyfiyyəti (top, perqament, reberoyd) örtük kardonunun hopdurulma dərəcəsindən, örtük qatının sayından, üzülməyə davamlılığından, sukeçirməməsindən, həmçinin başqa nöqsanlarının və ölçüdən kənarlaşmanın olmasından asılıdır.

***Xarici əlamətlərinə görə rulon örtük materiallarının keyfiyyətinin təyini***. Bu zaman rulonların eninə, çəkisinə, səthinin xüsusiyyətinə, rənginə, hopma dərəcəsinə və mexaniki zədələrə görə normativlə müəyyən edilənlərə uyğun olub-olmamasına fikir verirlər.

Rulonların eni 750, 1000 və 1025 mm, səthi hamar olmalıdır, qabarıq və kənar əlavələr olmamalıdır. Bundan başqa, onun hopdurulmamış yeri, çatları, yırtıqları, qatlanmalar və deşiklər olmamalıdır. Rulonlar yapışmamalıdır, 34°-dən 40°C-yə qədər hərarətdə çat yaranmadan sərbəst diyirlənməlidilər. Rulonda ikidən artıq parça olmamlıdır. Səthində örtücü materialın səpilməsi möhkəm tutmalıdır, hamar olmalıdır, səpilməməiş yer olmamalıdır. Materialın tərzindən asılı olaraq, kəsiyində uyğun rəng olmalıdır: tolda qara, perqamentdə qəhvəyi çalarlı - qara və ruberoydda da. Astarlıq ruberoyd rulonları bir kənarından bütün parça uzunu 70 mm-dən az və 100 mm-dən çox olmayaraq səpilməmiş haşiyəli olmalıdır.

Parçanın hopmasının və kardonunun paylanmasını təyin etmək üçün hər rulondan (haşiyəsinə 5 sm-dən yaxın olmayaraq) 100x50 mm ölçüdə nümunə kəsirlər. Onu didərək kardonlarla açıq layın yaxud kənar əlavələrin olub-olmamasını təyin edirlər. Dolğun hopdurulmuş kardonda açıq ara qatlar olmamalıdır.

***1 m$^2$-ə düşən örtücü kütlənin miqdarının təyini***. Bunu təyin etmək üçün materialın 100x50 mm ölçüdə nümunəsini götürüb tozvari səpgidən təmizləyirlər və çəkirlər. Bundan sonra nümunəni 20 dəq müddətində 60-65°C hərarətdə qızdırırlar və isti bıçaqla kardonun soyulmasına yol vermədən örtücü kütləni ondan götürürlər. Örtücü kütlədən təmizlənən nümunəni çəkirlər və örtücü kütlənin miqdarını belə hesablayırlar:

$$n = (m - m_1) \cdot 200q$$

Burada, n – örtücü kütlənin miqdarı, q-la;
m – örtücü kütlə ilə nümunənin çəkisi, q-la;
$m_1$ – örtücü kütləsiz nümunənin çəkisi, q-la;
200 – 0,005-dən 1m$^2$ üzrə saymaq üçün əmsal.

Əgər material xallı yaxud iridənəvər səpgilidirsə, onda bu halda səpgi ilə örtücü qatı əvvəlcədən çəkilmiş ekstraksiya gilizinə yerləşdirirlər. Gilizi çəkirlər və ayırmaya məruz qoyurlar. Bundan sonra 120°C hərarətdə sabit çəkiyə qədər qurudurlar və aşağıdakı düsturlarla örtücü kütlənin miqdarını təyin edirlər:

$n = (m - m_1) \cdot 1{,}03 \cdot 200$ - bitum material üçün;

$n = (m - m_1) \cdot 1{,}15 \cdot 200$ - qatranlı material üçün.

Burada, m – örtücü kütlə ilə gilizin ayırmadan əvvəlki çəkisi, q;
$m_1$ – ayırdıqdan sonra gilizin çəkisi, q;
1,03 – həll olmayan maddənin tutumunun əmsalı;
1,15 – azad karbonun əmsalı;
200 – 1m$^2$ saymaq üçün əmsal.

***Hopdurucu kütlənin tutumunun təyini***. Örtücü kütlənin miqdarı kimi hopdurucu kütlənin də miqdarını əsasən rulon örtük materiallarının istismar müddəti ilə təyin edirlər: nə qədər örtücü

və hopdurucu kütlənin miqdarı böyükdürsə, bir o qədər materialın keyfiyyəti yüksəkdir.

Hopdurucu kütlənin tutumunu Sokslet aparatında benzol yaxud xloroformla ayırmaq yolu ilə təyin edirlər. Bunun üçün ölçüsü $100\times50$ mm olan nümunə götürürlər və çəkirlər, filtr kağızından olan gizilin içinə yerləşdirib bağlayırlar və su yaxud qum hamamında ayırmaya sövq edirlər, ta süzülən məhlul şəffaflaşana qədər, sonra bunu daha 30 dəq müddətində davam etdirirlər. Gilizi nümunə ilə əvvəlcə havada, sonra isə sabit çəkiyə qədər 120°C-də şkafda qurudurlar və özülün çəkisini təyin edirlər. Hopdurucu kütlənin tutumunu bu düsturla hesablayırlar:

$$n = m - m_1$$

Burada, m – ayırmadan əvvəl nümunənin çəkisi, q;

$m_1$ – ayırmadan sonra nümunənin çəkisi,q;

Əgər nümunə örtücü kütləyə malikdirsə, onda onu səpmə və örtü qatından isti bıçaqla təmizləyirlər. Bundan əvvəl nümunəni 60-65°C-də 20 dəq müddətində qızdırırlar.

***Rulon materiallarının cırılma zamanı möhkəmliyinin təyini.*** Təyinatı dağıdıcı dinamometrlə aparırlar. Materialdan eninə və uzununa istiqamətdə uzunu 250 və eni 50 mm olan zolaqlar kəsirlər. Tədqiqatdan qabaq nümunələri havanın nisbi rütubəti 65%, hərarəti 18-20°C-də 2 saat müddətində saxlayırlar. Sıxaclar arasındakı məsafəni 200 mm-də qururlar. Sıxacın yerdəyişmə sürəti 50 mm/dəq olmalıdır. Dartılmaya davamlılığı 3-5 sınaqdan ortahesabı kəmiyyət çıxarırlar ki, bu da aşağıdakı cədvəlin göstəricisindən aşağı olmamalıdır (cədvəl 17). Əgər nümunə sıxacdan 2 sm-dən az məsafədə cırılarsa, nəticə hesaba alınmır.

Cədvəl 17

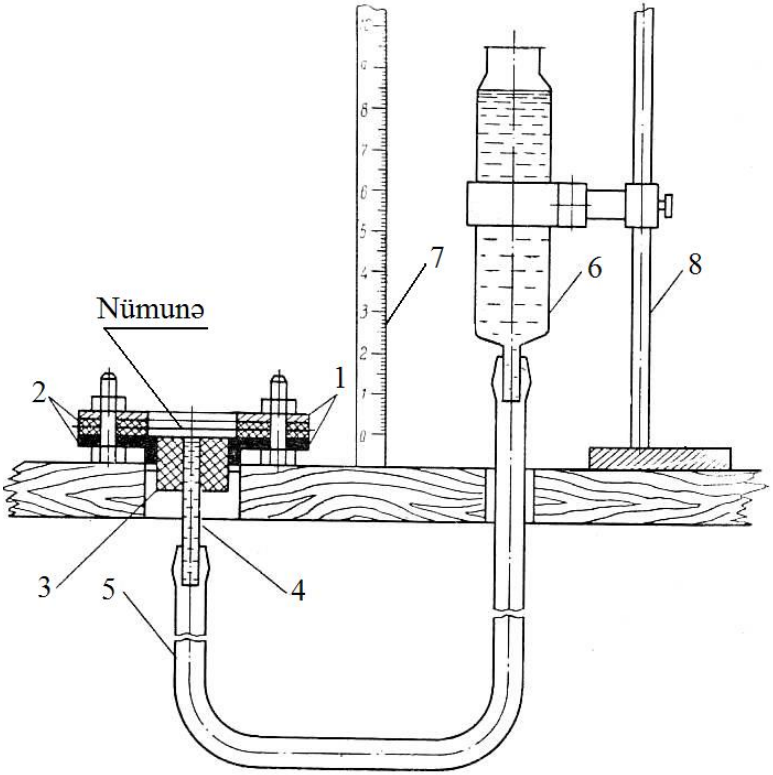
| Materialın adı | Markası | Cırılmada möhkəmlik, kq-la, ən azı |
|---|---|---|
| Perqamin | P-350 | 27 |
| İridənəvər səpgili ruberoyd | RK-420 | 34 |
| Xallı (pulcuqlu) səpgili ruberoyd | RÇ-350 | 32 |
| Astarlıq ruberoyd | RP-250 | 18 |
| Örtüksüz tol | TK-350 | 30 |
| "....."."....." | TQ-350 | 40 |
| Qumsəpgili örtüklü tol | TP-350 | 28 |
| İridənəvər səpgili tol | TVK-420 | 30 |

***Rulon örtük materiallarının sukeçirməsinin təyini***. Bunu nümunəni sıxan flansdan, şüşə qabdan, borudan, ştativli dayaqdan və dərəcəli xətkeşdən ibarət olan cihazda təyin edirlər. Təyin etmək üçün 130x130 mm ölçüdə nümunələri flansın rezin aralıqları arasında yerləşdirirlər və içərisində su olan şüşə qabı elə qaldırırlar ki, suyun üst səviyyəsi ilə nümunənin alt səthi arasındakı məsafə 5 sm (ruberoyd - 7 sm) olsun. Nümunəni xarici səthə su çıxana qədər saxlayırlar. Sukeçirtməmək günlə (gecə-gündüz) ifadə olunur və bu tol və perqamin üçün 5-dən aşağı olmamalıdır. Ruberoyd sukeçirtməməsi 0,7 ati hidrostatik təzyiqdə 10 dəq-dən az olmamalıdır (astarlıq üçün 5 dəq az olmamalı) (şəkil 21).

## Üzlük və bəzək materiallarının keyfiyyətinin təyini

**Şirələnmiş (minalanmış) üzlük lövhələrin keyfiyyətinin təyini**. Şirələnmiş üzlük lövhələrin tətbiq sahəsi onların keyfiyyətindən asılıdır.

***Xarici əlamətlərə görə şirələnmiş üzlük lövhələrin keyfiyyətinin təyini***. Bu malların keyfiyyətini ölçüdən kənarlaşma, künclərinin qırıqlığı, çatlar, çıxıntı və s. bu kimi nöqsanların olub-olmaması ilə təyin edirlər. Bundan asılı olaraq onlar 1, 2, 3-cü növə ayrılırlar. Lövhələr düz formada, tilləri aydın olmalıdır, sınıqlıq və çat olmamalıdır.




**Şəkil 21. Rulon örtük materialların sukeçirməsinin təyini:**

1– gözlüyün diametri təqribən 50 mm olan flans; 2 – qalınlığı 4-6 mm olan rezin ara qatı; 3 – rezin probka; 4 – şüşə qab; 5 – rezin borucuq; 6 – şüşə qab; 7 – dərəcələrə bölünmüş xətkeş; 8 – şüşə qab üçün dayaq.

Üz səthi birrəng hamar şirələnmiş, axıntısız, qabarcıqsız, qopuqsuz olmalıdır.

Ölçülərini və formasının düzlüyünü, səthinin əyriliyini və zədəsini xətkeşin, günyənin və ülgünün köməkliyi ilə təyin edirlər.

Adi lövhələrin qalınlığı 6 mm-dən, fasonlu -10 mm-dən çox olmamalıdır, qalınlığında fərq 0,5mm-dən çox olmamalıdır. Ölçüdən kənarlaşma tilinin uzununa və eninə $\pm$1,5 mm-dən çox olmamalıdır. Lövhələrin əyriliyini, lövhənin səthi arasındakı boşluğu diaqonalı üzrə qoyulmuş dəmir xətkeş vasitəsilə ölçməklə təyin edirlər. Xarici görünüşündə olan çatlar, çapıqlar, qabarcıqlar, xal, çılpaqlıq, dəlik və başqa bu kimi nöqsanları lövhəni şaquli vəziyyətdə gözdən 1 m aralı tutmaqla adi gözlə təyin edirlər. Lövhənin rəngini etalonla müqayisə edərək təyin edirlər. Üz səthinin birrəng olmasını aşağıdakı kimi təyin edirlər. Lövhələri 1 $m^2$ sahədə bir-birinə sıx vəziyyətdə, fasonluları isə uzununa 1 uzun.m-ə düzürlər. Lövhələrin səthinin rəngi gözdən 3 m məsafədən baxmaqla bir rəngdə olduğu nəzərə çarpmalıdır və etalona uyğun olmalıdır.

***Üzlük lövhələrin termiki davamlılığının təyini***. Şirələnmiş üç lövhə götürürlər və quruducu şkafda yaxud hava hamamında 100°-dək qızdırırlar, sonra 18-20°C suda soyudurlar. Bundan sonra lövhələri çıxarıb nəzərdən keçirirlər. Termiki davamlılığını kirəmitinin yaxud şirənin xarab olması ilə mühakimə edirlər. Xarab olmasını daha aydın görmək üçün suyu mürəkkəb, ya da boyaqla boyayırlar. Lövhələr sınağa çat, qopuq, çapıq və qırıq yaranmadan davam gətirməlidirlər.

**Linoleum və divar kağızlarının keyfiyyətinin təyini**. Linoleum və divar kağızlarının əsas keyfiyyət göstəricilərinə: xarici görünüşü, rəngədavamlılığı, sürtülməyə müqaviməti və s. daxildir.

***Xarici görünüşünə əlamətlərinə görə linoleumun keyfiyyətinin təyini***. Linoleumun xarici əlamətlərinə görə keyfiyyətini qiymətləndirərkən onun qalınlığı və eninə görə, üz səthinin xüsusiyyəti və başqa nöqsanlarına görə DÜİST-in tələblərinə uyğun

olmasına fikir verirlər. Kənarlaşma eninə görə ±3%, qalınlığına görə isə ±0,2 mm həddində olmalıdır. Haşiyəsinin qeyri-paralelliyinə 1 uz.m üçün ±4 mm-dən artıq ölçüyə yol verilmir, haşiyəsi düz, hamar, tilişkəsiz olmalıdır. Linoleumun səthi görünüşündən asılı olaraq bir rəngə (birrəngli üçün), aydın pozulmamış naxışlı (naxışlılarla) olamlıdır.

Nəzərə çarpmayan boyaq axıntısı, naxışın ümumi görünüşünü pozmayan zəif ləkələr, ya da xətlər əgər parçanın sahəsinin 1%-dən artığını tutmursa, bunlara yol verilmir.

Linoleum 60 dəq müddətində PRK-2 lampası ilə şüalandırıldıqda, rəngini dəyişməməlidir. Nəzərə çarpmayan dərəcədə dəyişirsə, buna yol verilir. Üz səthində uzunu boyu 5%-dən artıq olmayan zəif dalğayabənzərlik ola bilər. 1 $m^2$-ə düşən 3 ədəddən çox olmayaraq diametri 3 mm-ə qədər əsasın parçasından qabarıqlar: dərinliyi 0,05 mm-dən böyük olmayan kağız büküyündən izlər, həmçinin rulonun sahəsində $\frac{1}{4}$-dən böyük olmayan tiftik yapışması ola bilər.

Rulonda parçaların sayına da fikir verirlər. Bunlarda 3 m-dən az olmayaraq iki parçaya yol verilir.

Linoleum qalınlığına görə eyni rəng və quruluşuna malik olmalıdır. Nümunəni səthinə doğru 45° bucaq altında kəsərkən qeyri-bərabər yer və kənar əlavələr olmamalıdır.

***Linoleum və linkrustun örtücü qatının suçəkmə qabiliyyətinin təyini***. 10×10 ölçüdə nümunə götürüb özüldən azad edirlər, hamar səth alınana qədər özül tərəfdən sumbata kağızı ilə təmizləyirlər, çəkirlər. Bundan sonra nümunəni 15-20°C hərarətli suda 24 saat müddətində saxlayırlar. Bu vaxt bitdikdən sonra nümunəni sudan şıxarırlar, filtr kağızı ilə qurudurlar, çəkirlər və suçəkməsini aşağıdakı düsturla faizlə hesablayırlar:

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100$$

Burada, W – suçəkmə, %-lə;

m – nümunənin əvvəlki çəkisi, q-la;

$m_1$ – su hopduqdan sonra nümunənin çəkisi,q-la.

Örtücü qatın suçəkməsi (%-lə) aşağıdakı göstəricilərdən artıq olmamalıdır.

| | |
|---|---|
| Sintetik qətran əsasında və təbii yağlarda linkrust üçün ..... | 2 |
| Qliftalı linpleum üçün | |
| Qalınlığı 4-5 mm ..... | 6 |
| Qalınlığı 2-3 mm ..... | 12 |
| Polixlorvinildən olanlar ..... | uyğun olaraq 4 və 5 |

***Linoleumun rənginin davamlılığının təyini***. Təcrübəni $50\times50$ mm ölçüdə nümunələri civə-kvars lapması (PRK-2) ilə şüalandırmaqla təyin edirlər. Bu zaman linoleumun səthində mexaniki zədə olmamalıdır. Ağlığına görə, FB-2 fotoelektrik parlaqlıqölçən ağlıqölçəndə təyin olunan ağlıq dərəcəsində birrəng üçün 1%-dən, çoxrənglilər üçün 3%-dən artıq fərq olmamalıdır. Nümunələrin ağlığını etalon kimi qəbul edilən barit lövhəsi ilə müqayisə edirlər və faizlə hesablayırlar. Ağlığını ölçəndən sonra nümunələri üzü lampaya olmaqla, sıx iki cərgə 22 sm məsafədə PRK-2 lampasının altına qoyurlar; nümunənin səthindəki hərarət 60°C-dən artıq olmamalıdır. Başqa nümunələrin şüalanmasını kəsmədən hər 10 dəqiqədən bir bir-bir nümunələrdən götürüb ağlığını təyin edirlər. Şüalandırmadan əvvəliki və sonrakı ağlığındakı fərq 10% olana qədər sınağı davam etdirirlər. Rəngin davamlılığının göstəricisi şüalanma vaxtının dəqiqə ilə ifadəsidir. 60 dəq şüalanma müddətində ağlıq dərəcəsindəki fərq 10%-ə çatmasa, sınağı dayandırırlar və rəngin davamlılığını 60 dəqiqəyə bərabər hesab edirlər.

***Linoleumun elastikliyinin və bərkliyinin təyini***. Linoleumun elastikliyi və möhkəmliyi, onun xarici görünüşünü saxlamaq və istismar xassəsi üçün ən vacib məna kəsb edir. Bunları kürəcikli qalınlıqölçən TŞM-2 ilə təyin edirlər. Bu bərkliköl̇çən, alt sonluğunda diametri 3 mm kürəcik olan içlikdən və dirsəkli masadan ibarətdir. Tədqiqat üçün $20\times20$ mm ölçüdə nümunə götürürlər və 2 saat müddətində 20°C hərarətdə saxladıqdan sonra

cihazın masasında yerləşdirirlər, üzərinə ölçücü qurğu bərkidilmiş içliyi salırlar və nümunənin qalınlığını ölçürlər. Sonra meydançaya 1 kq ağırlığında yük yerləşdirərək, 1 dəqiqə keçdikdə içliyin nümunəyə girdiyi dərinliyi qeyd edirlər, bu da materialın bərkliyini xarakterizə edir. Bundan sonra yükü götürülər, 1 dəqiqə keçdikdə deformasiya qalınlığının böyüklüyünü təyin edirlər və yükü götürdükdən sonra bərpa olunan dərinliyin izi ilə lenoleumun elastikliyini (%-lə) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$E = \frac{h - h_1}{h}$$

Burada, E – elastiklik,%-lə;

h – içliyin linoleuma girən dərinliyi;

$h_1$ – deformasiya qalınlığının böyüklüyü, mm-lə.

Linoleumun elastikliyi 45%-dən az olmamalıdır.

***Divar kağızlarının xarici əlamətlərə görə keyfiyyətinin təyini.*** Bu zaman rəng astarının bərabər olmasına, ləkənin, zolağın olmasına, boyağın axıntısı, sıçrantısı, naxışlarının qarışıqlığı, rulonda kəsiklərin sayına və DÜİST-in tələblərindən başqa bu kimi kənarlaşmaların olmasına fikir verirlər.

Divar kağızlarının astar rəngi birrəng, aydın, əyintisiz, naxışları pozuntusuz, ləkəsiz, axıntı və rəng qarışıqlığı olmamalıdır. Rəng sıçrantısına 1 uz.m üçün 5 ədəddən artıq olmayaraq 1-1,5 mm ölçüsü olana yol verilir. Nəzərə çarpmayan əyintisiz naxış çapının düşməməsinə 1 uz.m üçün 4 yerdən çox olmayaraq yol verilir. Normativ göstəriciləri bundan artıq olduqda, divar kağızlarını 2-ci növə aid edirlər. Həmçinin ikinci növə rulonda hərəsinin minimal uzunluğu 2,5 m-dən artıq olmayan iki kəsiyin olmasına da yol verilir. Kənarının cırıq olması, əgər naxışına toxunmursa, o halda yol verilir. Divar kağızlarının 2-ci növü bir qrup malda (bir sənədlə yüklənən) 5%-dən artıq olmamalıdır.

***Nəm və quru yastıqca (tampon) ilə silinməyə qarşı divar kağızlarının boyaq qatının davamlılığının təyini***. Divar kağızlarının silinməyə qarşı boyaq qatının davamlılığının quru vəziyyətdə, şüşə üzərinə yerləşdirilməş 100×100 ölçüdə nümunələrdə

təyin edirlər. Nümunənin üzərinə 200×50 ölçülü 1№-li mətbəə kağızının zolağını uzadırlar, bir tərəfinin axırına silindrik formada 350 q-lıq yük yerləşdirirlər. Bundan sonra kağız zolağını yüklə 1-2 dəq müddətində nümunənin səthi üzrə gəzdirirlər və kağızda boyağın izlərini qeyd edirlər. Əgər divar kağızının boyaq qatı möhkəmdirsə, boyağın izləri kağızda qalmır.

Silinməyə qarşı divar kağızlarının möhkəmliyini nəm yastıqca ilə nəmliyədavamlı divar kağızlarında təyin edirlər. Bunun üçün NKB cihazını tətbiq edirlər. Rulonun müxtəlif yerindən 5 ədəd 130×70 mm ölçüdə astralıq boyaqlı və naxışlı nümunələr kəsirlər. Tədqiqatda əvvəlcə nümunələri uyğunlaşdırılmış (kondisiyalaşdırılmış) şəraitdə saxlayırlar. Tədqiq olunan nümunəni sıxac qurğulu cihazın valına yerləşdirirlər və üzərinə qurtaracağında flanelə (xovlu parçaya) bükülmüş nəm pambıq yastıqça olan 100 q ağırlığında içliyi salırlar. Sonra valı divar kağızında boyaq qatının qopuq zədələri yaranana qədər əvvəlcə bir tərəfə, sonra isə əks tərəfə çevirirlər. Beş sınaqdan alınan,vahidə qədər yuvarlaqlaşdırılmış ortahesabi kəmiyyət tədqiqatın nəticəsi hesab olunur.

## Təbəqə halında olan pəncərə şüşələrinin keyfiyyətinin təyini

**Xarici əlamətlərinə görə təbəqə halında pəncərə şüşələrinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi**. Bu halda şüşələrin formasının düzlüyünə, səthinin xüsusiyyətinə, müəyyən edilmiş ölçülərdən kənarlaşmaya, kənarlarının qırıqlığına, əyriliyinə və nöqsanların, xüsusilə zolaqlılıq yaxud dalğavariliyin olub-olmamasına fikir verirlər.

Təbəqə pəncərə şüşələri düzbucaqlı formada,eyni bərabər qalınlıqda yastı, hamar, əlvan ərpsiz, səthi tutqun ləkəsiz olmalıdır. Qalılığına görə 2-, 2,5-, 3 mm-lik şüşələr üçün 0,2 mm; 4 mm-lik şüşələr üçün 0,3 mm və 5-, 6 mm-lik şüşələr üçün isə 0,4 mm-dən çox olmayan kənarlaşmaya yol verilir. Kənarında qopuqluğa və nahamarlığa 2-, 2,5-, 3 mm-lik şüşələrdə uzunluğu 3 mm-

dən və 4-, 5-, 6 mm-lik şüşədə isə 5 mm-dən yuxarıya yol verilmir. Künclərinin qopuqluğuna tənbölən üzrə 5 mm-dən artıq yol verilmir. Şüşə təbəqənin əyriliyinə uzununun 0,3%-dən çox olmayaraq yol verilir. Şüşə işiqkeçirməsini aşağı salan çalarlığa malik olmamalıdır, yalnız zəif yaşılımtıl və zəif mavi çalarlığa yol verilir. Pəncərə şüşələri nöqsanların olmasından asılı olaraq 1-ci və 2-ci növə ayrılır. Şüşənin adına, ölçüsünə, nöqsanlarının sayına və yerləşməsinə görə növünü aşağıdakı cədvəl 18 üzrə müəyyən edirlər.

Şüşənin zolağını adi gözlə görməklə təyin edirlər. Buna görə təbəqə şüşəni ekrandan 1 m aralı qoyurlar. Ekran - üzərinə 45° bucaq altında 10-15 mm eni olan qara zolaq çəkilmiş səthdir. Nəzərdən keçirərkən təbəqə şüşəni elə yerləşdirirlər ki, zolaqlıq şaquli vəziyyətdə olsun. Təbəqəni ekrandan 1,6 m məsafədə, 25° bucaq altında nəzərdən keçirirlər. Əgər ekranın zolağının əyriliyi bilinmirsə, deməli şüşə 1-ci növə uyğundur. Zolağın pozulduğu vaxt şüşəni 45° bucaq altında nəzərdən keçirirlər. Əgər bu halda da səhv olarsa, şüşə 2-ci növə uyğun deyil.

**Pəcərə şüşələrinin işıqkeçirməsinin təyini**. Şüşənin işıqkeçirməsi E, başqa şəffaf cisimlərdə olduğu kimi, müxtəlif çalarlıqdan asılıdır və şüşədən keçən intensiv işıq selinin $l_1$, onun üzərinə düşən işıq selinin intensivliyinə $l_0$ faiz nisbətilə təyin edilir.

İşıqkeçirməni obyektivli fotometrdə paralel işıq dəstəsində təyin edirlər. 1854°K işıq hərarəti almağı təmin edən közərtmə lampası işıq mənbəyi kimi xidmət göstərir. Qalvanometrlə birləşmiş selen fotoelementi şüa qəbuledicisidir. 3-5 yerdə yoxlama apardıqdan sonra, işıqkeçirməni faizlə ortahesabı kəmiyyət kimi aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$E = \frac{l_1}{l_0} \cdot 100$$

Pəncərə şüşəsinin işıqkeçirmə əmsalı (%-lə): 2- və 2,5 millimetrlilik üçün – 87; 3-, 4 millimetrlilik üçün – 85; 5-, 6 millimetrlilik üçün - 84-dən az olmamalıdır.

Cədvəl 18

<table>
<tr><td rowspan="2">Nöqsanlar</td><td colspan="2">Şüşə üçün yolverilən möqsanların norması</td></tr>
<tr><td>1-ci növ üçün</td><td>2-ci növ üçün</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Zolaqlılıq yaxud dalğavarilik</td><td colspan="2">Şüşədən baxdıqda əşyaların əksini aşağıdakı bərabər bucaq altında kobudlaşdırmırsa, yol verilir</td></tr>
<tr><td>25°</td><td>35°</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Şəffaf və qeyri-şəffaf qabarcıqlar (yüngül və qələvi)</td><td colspan="2">Mərkəzləşdirilməmiş tərzdə ən böyük ölçü ilə aşağıda göstəriləndən artıq ölçüdə olmadıqda yol verilir</td></tr>
<tr><td colspan="2">Şəffaflarda</td></tr>
<tr><td>6 mm</td><td>12 mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">Qeyri-şəffaflarda</td></tr>
<tr><td>2 mm</td><td>4 mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">0,1 $m^2$ miqdarında təbəqə üçün 1 ədəddən artıq olmayaraq. Mərkəzləşdirilməmiş tərzdə 0,8 mm-ə qədər (“mız” və moşka) ölçüdə yol verilir.</td></tr>
<tr><td>Sıyrıntılar (şüşənin səthində ötən işıqda seçilən, kobud görünən zədələr)</td><td>Yol verilmir</td><td>Bir təbəqə üçün 1 ədəddən artıq olmayaraq 12 mm uzunluqda yol verilir</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Dağıdıcı olmayan yad əlavələr – bişirilməmiş xəlitə (şaxta) hissəcikləri, kristallaşmış şüşə (“rux”) və düyünlənmiş damar</td><td colspan="2">Əridilib təmizlənmiş (kəsməyən) ölçüsünün ən böyüyü üzrə miqdarına belə yol verilir:</td></tr>
<tr><td>2 mm</td><td>4 mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">0,3 $m^2$ təbəqəyə aşağıdakı miqdardan artıq olmaz</td></tr>
<tr><td>1 əd</td><td>2 əd</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mərkəzləşdirilməmiş şəkildə səthi “rux” 0,8 mm ölçüyə qədər yol verilir</td></tr>
<tr><td>Odadavamlı ehtiyat hissəciyindən dağıdıcı yad əlavələr (“şamot daşı”)</td><td colspan="2">Yol verilmir</td></tr>
<tr><td>Ötən işıqda görünən sapaoxşar damar</td><td>Yol verilmir</td><td>Hər təbəqə üçün 1 ədəddən çox olmayaraq yol verilir</td></tr>
</table>

## AĞAC-MEBEL MALLARI

**Əsas ağac cinslərinin müəyyən edilməsi və onların makro- və mikroquruluşunun öyrənilməsi**. Ağacların xassələri və ondan istifadə makro- və mikroquruluşundan asılıdır.

***Ağacların makroskopik (adi gözlə görülə bilən) quruluşunun öyrənilməsi***. Bunu öyrənərkən qabığının quruluşuna, özəyinin və iç qatının mövcudluğuna, mərkəzinin quruluşuna, illik qatının yerləşməsinə (erkək və gecikmiş hissələri), bəzi hallarda isə mərkəz şüalarına fikir verirlər. Göstərilən ünsürləri şalbanbaşı düzməklə, radial və tangental kəsiklərdə nəzərdən keçirirlər. Kəsikləri iti alətlə ağac toxumalarını qırmaqdan və onun ayrı-ayrı ünsürlərini əzmədən hazırlayırlar. Ağacın makroskopik quruluşunun, ağacın cinsindən və tərzindən asılı olaraq hər kəsiyinin öz xüsusiyyəti var. Nüvəsiz ağac cinsi bir bərabərdə olan açıq rəngə malikdir.

Yarpaqlı ağac cinsindən fərqli olaraq iynəyarpaqlı ağac cinslərinin əsas xüsusiyyətlərinə damarlarının olmaması, açıq-aydın bilinən yekcins quruluşlu illik qatların, qatran yollarının və zəif bilinən özək şüalarının mövcudluğu aiddir.

Ağacların makroskopik quruluşunu öyrənərkən iynəyarpaqlı ağaclarda olduğu kimi, yarpaqlılarda da nüvəli və nüvəsiz cinslərinin əsas ünsürlərini göstərməklə hər üç kəsiyin görünüşünü çəkirlər. Yarpaqlı cinslərdən halqadamarlıları və seyrəkdamarlıları çəkirlər.

***Ağacların makroskopik quruluşunun öyrənilməsi***. Ağac hüceyrələrinin quruluşunu, onların yerləşmə xüsusiyyətlərini daha ətraflı aşkar etmək üçün onların ən zərif kəsiyinə mikroskop altında baxırlar, bunları da makroskopik təhlildə olduğu kimi üç istiqamətdə aparırlar. Ağacın mikroskopik quruluşunun əsas ünsürlərini göstərməklə hər kəsiyin şəklini dəftərə çəkirlər.

İynəyarpaqlı cinsləri nəzərdən keçirərkən traxeidin formasına, böyüklüyünə və yerləşmə xüsusiyyətinə, illik qatlarına, özək şüalarına və hər üç kəsikdə qatran yollarına fikir verirlər.Yarpaqlı cins ağacların mikroskopik quruluşunu öyrənərkən libriformaya,

damarların və özək şüalarının formasına, ölçüsünə, erkək və ya geçikmiş ağaclarda yerləşməsinə və s. əsasən diqqət yetirmək lazımdır.

Halqadamar cins yarapqlı ağacların mikroskopik quruluşu çox mürəkkəb və bir qədər nizamsızdır. Səpələnmiş damarlı cinslərdə damarlar bütün illik qatlar boyu paylanmışdır ki,bundan da ağacların mexaniki və texnoloji xassələri asılıdır.

İynəyarpaqlı və enliyarpaqlı ağac cinslərinin mikroquruluşunu öyrənərkən traxeid və libriformun divarlarında məsamələrin olmasına, onların sayına və ölçüsünə, həmçinin illik qatların erkək və gecikmiş hissələrində traxeid və libriformun divarlarının qalınlığına xüsusi fikir verilir.

## Ağacların əsas xassələrinin təyini

**Ağacların rütubətinin və suudmasının təyini**. Ağacın xassəsi onun rütubətliyindən çox asılıdır.

***Ağacların rütubətliyinin təyini***. Ağacın rütubəti onun möhkəmliyinə, xüsusi çəkisinə və başqa xassələrinə təsir edir. Rütubəti təyin etmək üçün $20\times20\times30$ mm ölçüdə nöqsansız ağac nümunəsi götürüb tozdan və çirkdən təmizlədikdən sonra çəkisi məlum olan kip qapaqlalı büksə yerləşdirərək 0,001 q dəqiqliklə çəkirlər. Büksü nümunə ilə birlikdə quruducu şkafa yerləşdirib 100-105$^0$C hərarətdə sabit çəkiyə qədər qurudurlar. Bir sıra təkrar çəkməklə sabit çəkini müəyyən edirlər. Birinci çəkini yumşaq ağac cinslərində 6 saatdan, bərk ağac cinslərində isə 10 saatdan sonra aparırlar; təkrar çəki isə hər iki saatdan bir aparılır. Hər çəkidən qabaq nümunə olan büksü quruducu şkafda qapağını bağladıqdan sonra eksikatorda otaq hərarətində soyudurlar. İki çəki arasındakı fərq 0,002 q olduqda, sabit çəki alınmış hesab olunur. Rütubəti faizlə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$W = \frac{m - m_1}{m_1} \cdot 100$$

Burada, W – ağacın rütubəti , %-lə;

m – qurumadan əvvəl nümunənin çəkisi, q-la;

$m_1$ – quruduqdan sonra nümunənin çəkisi, q-la.

Üç paralel tədqiqat aparırlar və onlardan rütubətliyin orta kəmiyyətini qəbul edirlər. Ağacların rütubətliyi (%-lə): təzə kəsilmiş ağac üçün 35 və daha çox, havada qurudulmuş 15-20 və otaqda qurudulmuş 8-13 olmalıdır. Ağacların standart üzrə rütubətliyi isə 15% hesab edilir.

***Ağacların suudmasının təyini***. Bunu düzbucaqlı prizma şəkilli, hamar səthi olan $30\times30\times10$ mm ölçülü (axırıncı lifin uzunluğudur) nümunələrdə təyin edirlər. Nümunəni çəkisi məlum olan büksə yerləşdirib, sabit çəkiyədək $103\pm2$°C-dək qurudurlar və 0,01 q dəqiqliklə çəkirlər. Bundan sonra nümunələri döşəmə sətlərin birində üzmək üçün içərisində distillə suyu olan qaba yerləşdirirlər. Tədiqat zamanı suyun hərarəti həmişə sabit saxlanılır: $20\pm2$°C. İki saatdan sonra nümunəni sudan çıxarırlar, filtr kağızı ilə qurudurlar, stəkana qoyub çəkirlər. Tədqiqatın başlanğıcından 1, 2, 4, 7, 12, 20 və 30 sutka ərizində çəkini təkrar edirlər, sonra isə hər 10 sutkadan bir 2 sonuncu çəkilər arasındakı fərq rütubət üzrə 10 sutka ərzində 5%-dən az olana qədər davam etdirdikdən sonra sınağı dayandırırlar. Suudmanın miqdarını faizlə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \cdot 100$$

Burada W – suudma, %-lə;

m – nümunənin sudan qabaqki çəkisi, q-la;

$m_1$ – sınağın sonunda nümunənin çəkisi, q-la.

Təyinatı üç nümunədən az olmayaraq aparırlar və nəticələrdə orta kəmiyyəti hesablayırlar.

**Ağacların səthi və həcmi qurumasının təyini**. Rütubətin azaldığı yaxud çoxaldığı vaxt ağacların ölçüsü kəskin dəyişir, bu zaman quruma, ya da qabarma baş verir. Qurumanın, ya da qabarmanın miqdarı liflərin istiqamətindən asılıdır. Ağacların lif boyu qısalması nəzərə çarpacaq dərəcədə olmur (0,1%) və əməli

cəhətdən əhəmiyyəti olur. Ağaclarda sıxılma ən çox tangental (6-12%) və radial (3-6%) istiqamətdə olur. Xətti və həcmi quruluğu bir-birindən fərqləndirmək lazımdır. Bu baxımdan da, onların ayrı-ayrı təyini qaydalarını bilmək vacibdir.

***Ağacların xətti qurudulmasının təyini***. Bunu düzbucaqlı prizmalar şəklində en kəsiyi üzrə $20\times 20$ mm və lif boyu hündürlüyü 30 mm olan nümunələrdə (aparırlar) təyin edirlər. Nümunənin döşənən səthində karandaşla qarşılıqlı surətdə iki perpendikulyar xətt çəkərək səthi dörd bərabər kvadrata bölürlər. Bu xətlərin tangental və radial istiqamətləri üzrə 0,01 mm dəqiqliklə nümunənin ölçülərini təyin eirlər.

Bundan sonra nümunəni quruducu şkafda $103\pm 2°C$ hərarətdə sabit çəkiyə qədər qurudurlar. Sonra nümunəni soyudurlar və qurudulmadan əvvəlki xətlər üzrə ölçürlər. Xətti qurumanı 0,1% dəqiqliklə aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

Tangental istiqamət üzrə $Q_t = \dfrac{a - a_1}{a_1}\cdot 100\%$

Radial istiqamət üzrə $Q_r = \dfrac{b - b_1}{b}\cdot 100\%$

Burada, a və b – qurumadan əvvəl nümunənin uyğun olaraq tangental və radial ölçüləri ;

$a_1$ və $b_1$ – quruduqdan sonra nümunənin həmin istiqamətlər üzrə ölçüləri.

Bu nümunədə xətti qurudulma ilə eyni vaxtda ağacın rütubətliliyini də təyin etmək olar. Rütubətin və xətti qurumanın miqdarını bilərək, qurudulma əmsalını (%-lə) aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$K_t = \frac{Q_t}{W} \quad \text{və} \quad K_r = \frac{Q_r}{W}$$

Burada, $Q_t$ və $Q_p$ – tangental və radial istiqamətlərdə xətti quruma %.

W – nümunənin rütubətliyi,%-lə.

Xətti qurudulmanın miqdarı ilə taxta-şalban və qurudulma üçün ağac hissələrinin ölçüsü üzrə uzatma müəyyən etmək olar.

***Ağacın həcmi qurudulmasının təyini***. Eyni vaxtda həmin nümunədə həcmi qurudulmanın miqdarını da təyin edirlər, buna görə nümunənin tangental və radial istiqamətlərdə ölçüsündən əlavə uzununu da ölçürlər və onun həcmini aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$V = \frac{a \cdot b}{1000} sm^3; \qquad V_1 = \frac{a \cdot b}{1000} sm^3$$

Burada, V – qurumadan əvvəl nümunənin həcmi, $sm^3$;

$V_1$ – qurumadan sonra nümunənin həcmi, $sm^3$.

Həcmi qurumanı (%-lə) aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$Q_h = \frac{V - V_1}{V_1} \cdot 100\%$$

Ağacların həcmi quruması və rütubətinin miqdarı üzrə 0.01 % dəqiqlikdə həcmi qurumanın əmsalını aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$K_h = \frac{Q_h}{W}$$

Burada, $K_h$ – həcmi qurumanın əmsalı, %-lə;

$Q_h$ – həcmi quruma, %-lə;

W – ağacın rütubəti, %-lə.

Üçdən az olmayaraq sınaq apararaq, bunların nəticəsindən orta kəmiyyət çıxarırlar. Həcmi qurumanın əmsalı: şam ağacı üçün – 0,5; küknar üçün – 0,55; palıd üçün – 0,45; enliyarpaq ağac üçün – 0,65-ə bərabərdir.

**Ağacın həcmi kütləsinin təyini**. Həcmi kütlənin təyinini ağacın xətti quruması və rütubətinin təyini ilə paralel olaraq düzbucaqlı prizma formasında $20 \times 20$ mm əsaslı və 30 mm hündürlüyü olan nümunələrdə aparırlar. Səthi düz və günyə ilə hamarlanmış olmalıdır. Verilən ölçüdən kənarlaşma (mm-lə): en kəsiyi üzrə $\pm$0,5 mm, uzunluğu üzrə $\pm$1 mm icazə verilir. Nümunəninin

en kəsiyinin ölşülərini 0,1 mm dəqiqliklə ştangenpərgarla üç yerdən: uzunundan, ortasından və hər tirdən 3 mm məsafədən ölçməklə təyin edirlər; ortahesabi kəmiyyət çıxarırlar və nümunənin həcmini $sm^3$-lə təyin edirlər (0,01 $sm^3$ dəqiqliklə). Nümunəni 0,001 q dəqiqliklə çəkərək kütləsini (q-la) təyin edirlər. Bundan sonra kütləni həcmə bölməklə həcmi kütləni təyin edirlər.

Faktiki rütubətdə həcmi kütləni standart rütubətdən həcmi kütlə (15) ilə birlikdə hesabladıqda aşağıdakı düsturu tətbiq edirlər:

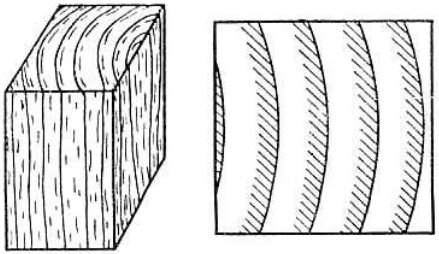
$$d_0 = d_0 W\left[1 + 0{,}01(1 - K_h) \cdot (15 - W)\right]$$

Burada, W – nümunənin rütubəti, %-lə;

$K_h$ – həcmi qurudulmanın əmsalı ,% - lə.

Standart rütubəti olan ağaclarda həcmi kütləsinin miqdarına görə onun sıxılmada möhkəmlik həddini təqribi – 50 hesablamaq olar, kqg/$sm^2$-la, məsələn, şam ağacı üçün $= 920 \times d_0 - 50$.

**Gec bitən ağacların faiz tutumu və ağacın 1 sm-nə düşən illik qatlarının sayının təyini**. Ağacın mexaniki xassəsi qeyri-bərabər şəraitdə erkək və gecikmiş ağacların faiz tutumundan və illik qatların sayından asılıdır (şəkil 22).




**Şəkil 22. İllik qatın sayı və gec bitən ağacların faiz tutumunu təyin etmək üçün nümunə**

***İllik qatın sayının təyini***. 1 sm-ə düşən illik qatın sayını düzbucaqlı prizma şəkilli $20\times20\times30$ mm ölçüdə olan nümunələrdə təyin edirlər (lif boyu sıxılmada möhkəmlik həddinin təyini üçün tətbiq edilən nümunələrdə). Döşəmə səthi illik qatın çevrələrini görünüşünün aydın seçilməsinə qədər hamar yonulmuş olmalıdır.

Döşənən səthdə 20 mm-ə qədər uzadılmış sahədə illik halqalara perpendikulyar olan və bütöv illik qatların sərhəddini qeyd edirlər; bu ölçünü 0,5 mm dəqiqliklə aparırlar. Bundan sonra qeyd olunan sahə arasına düşən illik qatların sayını hesablayırlar. 1 sm-ə düşən illik qatın miqdarını, yarımqata qədər dəqiqliklə aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

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

Burada, $n$ – 1 sm-ədüşən illik qatın miqdarı;

$N$ – sahədə olan illik qatın ümumi sayı;

$l$ – qeydlərarası məsafə , sm-lə.

1 sm-ə nə qədər çox illik qat düşərsə, bir o qədər ağac möhkəm olur. İynəyarpaqlı cins üçün illik qatın orta eni ilə davamlılıq arasındakı asılılığın bir o qədər əhəmiyyəti yoxdur, bu asılılıq halqa damar cinsli enliyarpaq ağaclar üçün daha daimi sabit xarakter daşıyır. Bunlar üçün 1 sm-ə düşən illik qatın miqdarına görə lif boyu sıxılmada davamlılıq həddini aşağıdakı bərabərliklə təyin etmək olar:

$$\sigma_{15}=520-12{,}3\cdot n$$

Burada, $\sigma_{15}$ – 15%-li rütubətdə lif boyu sıxılmada möhkəmlik həddi, kqg/sm$^2$-lə;

$n$ – 1 sm-ə düşən illik qatın miqdarı.

***Gec bitən ağacların faiz tutumunun təyini***. İllik qatda gec bitən ağacların tutumunu da 1 sm-ə düşən illik qatın sayını təyin edən kimi müəyyənləşdirirlər. İllik qatları aydın seçilən düz hamarlaşdırılmış döşəmə səthində illik halqalara perpendikulyar xətt çəkirlər və onda 15-20 mm məsafədə illik qatın sərhədlərini qeyd edirlər.

Hər illik qatda qeyd olunmuş nöqtələr arasında 0,1 mm dəqiqliklə gec bitən ağacın enini ölçürlər (bir qədər tünd rəngi). Gec bitən ağacların hər illik qatda miqdarını toplayaraq, qeyd edilmiş sahədə gec bitən ağacın miqdar cəmini təyin edirlər.

Gec bitən ağacın tutumunu m (%-lə) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$m = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + ... + a_n}{l} = \frac{\sum \cdot a}{l} \cdot 100\%$$

Burada, $\Sigma a$ – gec bitən ağacın ümumi eni, mm-lə;

$l$ – kəsiyin uzunluğu, mm-lə.

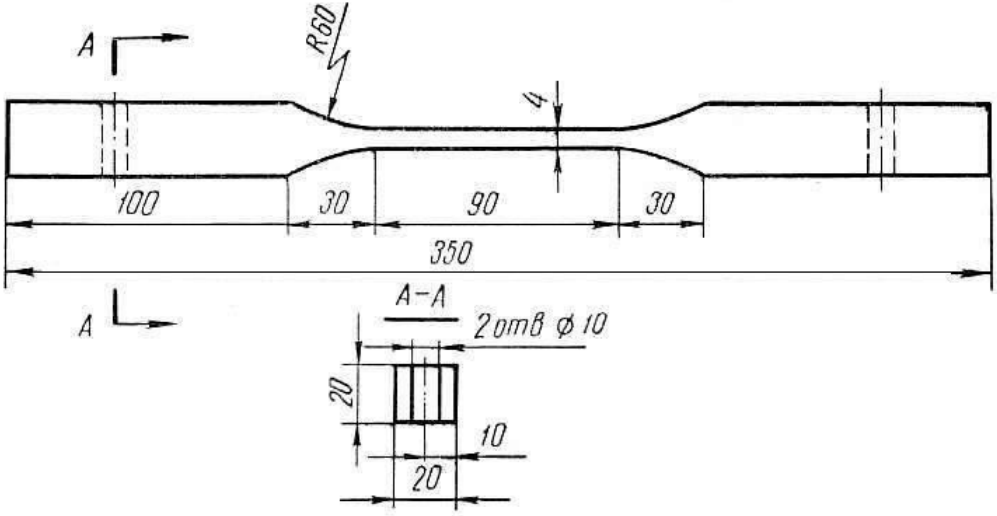
Gec bitən ağacların faiz tutumu çox olduqca, mexaniki möhkəmliyə davamlılıq və çürüməyə davamlılıq bir o qədər yüksək olur.

Gec bitən ağacın tutumu 50%-dən çoxdursa, belə ağac cinsi yüksək, 25-dən 50-yə qədərdirsə - orta, 25%-dən azdırsa – aşağı mexaniki xassəyə malikdirlər.

Ağacın gec yetişmə tutumuna əsasən onun sıxılmaya və əyilməyə qarşı möhkəmliyini tənliyə əsasən təqribi müəyyən etmək olar. Məsələn, 15% rütubətdə lif boyu sıxılmada möhkəmlik həddi şam ağacı üçün – $\sigma_{əy.15}$=6,0m+300, palıd üçün $\sigma_{əy.15}$=3,2m+295; statistik əyilmədə möhkəmlik həddi uyğun olaraq 14m+350 və 7,3m+250-dir.

**Ağacların mexaniki xassələrinin təyini**. Onların mexaniki xassələri lifin istiqamətindən asılıdır (lifin uzunu, ya da eni). Mexaniki xassələrdən: dartılmada, sıxılmada, əyilmədə, qəlpələnmədə və bərklikdə möhkəmlik həddi daha çox əhəmiyyətə malikdir.

***Lifin eninə və uzununa dartılmada möhkəmlik həddinin təyini***. Dartılmada möhkəmlik həddini nöqsansız ağaclardan hazırlanmış nümunələrdə təyin edirlər. Nümunənin forması və ölçüsü şəkil 23-də göstərilmişdir. Ölçüdən kənarlaşmaya: qalınlığı üzrə $\pm$ 0,5, en kəsiyi üzrə $\pm$ 0,1 və uzunluğu üzrə $\pm$ 1-ə icazə verilir. Nümunənin səthi hamar yonulmuş, dirəklər isə mişarlanmış olmalıdır. Nümunədə illik qatlar nümunənin işçi hissəsinin eninə perpendikulyar vəziyyətdə yerləşdirilməlidir.




**Şəkil 23. Dartılmada möhkəmlik həddini təyin etmək üçün götürülən nümunənin ölçü və forması**

Sınaqdan qabaq nümunələrin ölçülərini (enini və qalınlığını) işlək sahədə üç yerdən: işçi hissəsinin uzununun ortasından və ortasından hər iki tərəfə 35 mm məsafədən ölçürlər, sonra orta qiymət hesablayırlar. Nümunəni maşına bərkidirlər və eyni bərabərdə 1500 kqg/dəq-dən yuxarı olmayan sürətlə yükü sərbəst yaradırlar. Sınağı nümunə dağıldığı ana qədər aparırlar. Yükün miqdarını əqrəb əks tərəfə hərəkətə başlamazdan əvvəl manometr üzrə qeyd edirlər (şəkil 24).

Lif boyu dartılma zamanı möhkəmlik həddinin kqg/sm$^2$-la aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$\sigma_p = \frac{F}{a \cdot b} \text{ kqg/sm}^2$$

Burada, F – maksimal dağıdıcı yük, kqg-lə;

a – orta en, sm-lə;

b – nümunənin işçi hissəsinin orta qalınlığı, sm-lə.

Standartdan kənar rütubətdə olan enliyartpaq ağac cinslərini tədqiq edərkən alınmış nəticəni standart (15%) rütubətliyə çatdırmaq lazımdır :

$$\sigma_{15} = \sigma_w \cdot K_w \text{ kqg/sm}^2$$

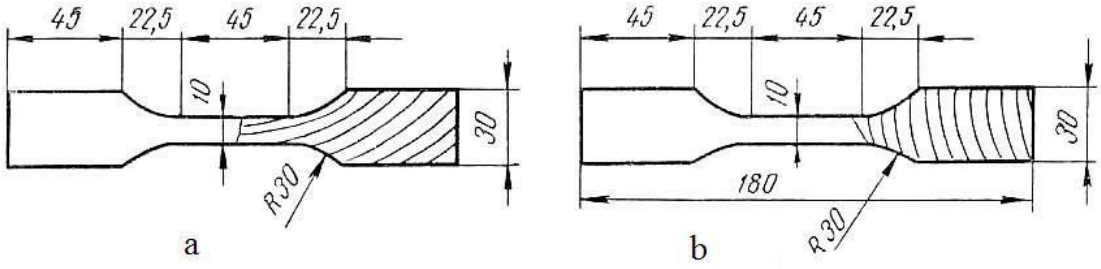
Burada, $K_w$ – rütubətliyə görə yenidən hesablama əmsalı;

w – faktiki rütubət, %-lə;

$\sigma_{15}$ – 15% rütubətdə lif boyu dartılmada möhkəmlik həddi, kqg/sm$^2$.

İynəyarpaqlı ağac cinslərində lif boyu dartılmada möhkəmlik həddinə rütubətin təsiri nəzərə çarpacaq dərəcədə olmadığı üçün, tədqiqat zamanı standart rütubətə çatdırma aparılmır.

Lifin eninə dartılma zamanı möhkəmlik həddi forma və ölçüsü şəkildə göstərilən nümunələrdə təyin edilir. Ölçülərdən kənarlaşma $\pm$0,1 mm-ə yol verilir. Nümunənin hündürlüyü tangental yaxud radial istiqamətdə götürülür. Nümunənin səthi hamar, boğaza keçidlər isə rahat olmalıdır.




**Şəkil 24. Ağacın eni istiqamətində dartılması zamanı möhkəmlik həddini təyin etmək üçün götürülən nümunələrin ölçü və formaları:**

a – tangental istiqamətdə; b – radial istiqamətdə.

Tədqiqat zamanı əvvəlcə nümunənin ölçülərini təyin edirlər (eni *a* uzunu *b* dağılan sahədə). Bundan sonra nümunəni dağıdıcı maşının tutqacları arasında bərkidirlər. Yükü 250 kqg/dəq-yə qədər sürətlə eynibərabərdə və rahat artırırlar. Sınağı nümunənin dağılan anına qədər aparırlar. Nümunə dağıldıqdan sonra onun rütubətini təyin edirlər.

Tədqiqatı radial və tangental istiqamətdə ayrılıqda aparırlar. Faktiki rütubətdə lifin eninə dartılmada davamlılıq həddini aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$\sigma_d = \frac{F}{a \cdot b} \text{ kqg/sm}^2$$

Burada, F – dağıdıcı yük, kqg;

a – nümunənin qalınlığı,sm;

b – nümunənin eni, sm.

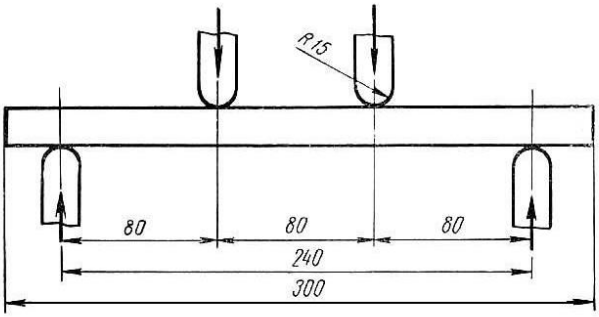
Standart rütubətli ağacları tədqiqatın nəticələrini geniş yaymaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edirlər:

$$\sigma_{15} = \sigma W \cdot KW$$

Burada, W – faktiki rütubət, %-lə;

K – rütubətliyə görə yenidən hesablama əmsalı.

***Statik əyilmə zamanı möhkəmlik həddinin təyini*** (şəkil 25). Tədqiqatı iki dayaq üzərində uzadılmış tir sistemi üzrə aparırlar. Təyin etmək üçün sağlam ağacdan düzəldilmiş en kəsiyi $20 \times 20$ mm lif uzunluğu üzrə 300 mm olan kvadrat formada nümunələr tətbiq edilir. Ölçülərdən kənarlaşmaya $\pm$ 0,1 mm icazə verilir. Nümunəni diyircəyə yaxud dairəsinin radiusu 15 mm olan prizmaya yerləşdirirlər, belə ki, təsir illik qata toxunan istiqamətdə olsun. Dayaqlar və bıçaqlar altına 5 millimetirlik fanerdən $20 \times 20$ mm ölçüdə aralıq qat yerləşdirirlər.




**Şəkil 25. Statik əyilmə zamanı oduncağın möhkəmlik həddinin təyini**

Dayaq mərkəzləri arasındakı məsafə 240 mm, bıçaqlar mərkəzi arasında isə 80 mm olamlıdır.

Yükü nümunəyə aramla, 700 kqg/dəq sürətlə tam dağılan ana qədər artırırlar. Bundan sonra ağacın rütubətini təyin edirlər. Statik əyilmə zamanı möhkəmlik həddini aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$\sigma_{əy} = \frac{F \cdot l}{b \cdot h^2}$$

Burada, F – dağıdıcı yük, kqg;

$l$ – dayaqlar mərkəzləri arasındakı məsafə, sm;

h – nümunənin hündürlüyü, sm.

Standart rütubətli ağacların statik əyilmə zamanı möhkəmlik həddini və dartılma zamanı möhkəmlik həddində olduğu kimi həmin düsturla hesablayırlar.

***Lif boyu və köndələn sıxılma zamanı möhkəmlik həddinin təyini.*** Təyinetməni kürə dayaqlı məngənədə aparırlar. Sıxılma zamanı möhkəmlik həddinin en kəsiyi $20 \times 20$ mm və lif boyu hündürlüyü 30 mm olan düzbucaqlı prizma şəkilli nümunələrdə təyin edirlər. Nümunə ciddi surətdə düz formada hamar səthli olmalıdır. Ölçülərdən kənarlaşmaya 0,1 mm-ə qədər dəqiqliklə icazə verilir. Ölçdükdən sonra nümunəni dayaqlı lövhədə elə yerləşdirirlər ki, dağıdıcı təsir lif boyu istiqamətdə yönəlmiş

olsun, yəni nümunənin uzununa. Lifin eninə tədqiqat apardıqda illik qatların istiqaməti nümunənin uzununa paralel olmalıdır.

Nümunəni rahat və eynibərabər sürətlə: lif uzununa tədqiqatda 4000 kqg/dəq, eninə isə 100 kqg/dəq sürətlə dağılan ana qədər yükləyirlər. Bundan sonra ağacın rütubətini təyin edirlər və mövcud rütubətdə sıxılma zamanı möhkəmlik həddini düsturlarla hesablayırlar:

Lifin uzununa

$$\sigma_{sıx} = \frac{F}{a \cdot b} \text{ kqg/sm}^2$$

Burada, F – dağıdıcı yük, kqg;

a və b – nümunənin köndələn kəsiyinin ölçüləri, sm.

Lifin eninə

$$\sigma_{sıx} = \frac{F}{b \cdot l} \text{ kqg/sm}^2$$

Burada, F – dağıdıcı yük, kqg;

b – nümunənin eni, sm;

*l* – nümunənin uzunu, sm.

***Lif boyu qəlpələnmə zamanı ağacların möhkəmliyinin təyini.*** Nümunəni 0,1 mm-ə qədər dəqiqliklə ölçürlər. Hündürlüyünü ağacın lifinin uzununa, yarılmanın yastılığını isə radial yaxud tangental istiqamətdə ölçürlər. İllik qatlar yarılmanın yastılığına paralel olmalıdır.

Tədqiqatı xüsusi cihazda aparırlar. Səthi hamar yonulmuş nümunəni hərəkətli kəmərin köməkliyi ilə dayaq divarına vintlə möhkəm sıxırlar.

Nümunə ilə cihazı məngənin dayaq lövhəsinin mərkəzinə yerləşdirirlər və 1250 kqg/dəq sürətlə eynibərabər yükü tədriclə verirlər. Sınağı nümunə dağılıncaya qədər aparırlar, bundan sonra nümunənin rütubətini təyin edirlər.

Qəlpələnmə zamanı möhkəmliyi tangental və radial istiqamətdə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$\sigma_{sıx} = \frac{F}{b \cdot h} \text{ kqg/sm}^2$$

Burada, F – dağıdıcı yük, kqg;

b – qəlpələnmə qalınlığı, sm;

h – qəlpələnmə sahəsinin hündürlüyü, sm.

***Ağacın bərkliyinin təyini***. Ağacın bərkliyini, statik və dinamik şəraitdə təyin edirlər. Döşəmə, radial və tangental bərkliyi fərqləndirirlər (şəkil 26).

Statik bərkliyi təyin edərkən tərəfi 50 mm-ə bərabər olan kubşəkilli bir nümunə götürürlər. Hündürlük illik qat əmələ gətirən istiqamətdə olmalıdır. Təyinetmə yarımkürə sonluqlu polad puansonu yarımkürə radiusunun (5,64 mm) 11,8 mm diametrlə dərinliyində nümunəyə sıxmaq üçün lazım olan yükün qurulmasına əsaslanır. Puansonu 2 dəqiqə müddətində bərabər sürətlə sıxırlar. Sıxılma üçün 1 $sm^2$-a düşən yükün (kqg) miqdarı üzrə bərklik barədə mühakimə yürüdürlər: yük nə qədər çox olarsa, bir o qədər bərklik yüksək olar.

Sınaqdan sonra nümunənin rütubətini təyin edirlər və sınağın nəticəsini aşağıdakı düsturla standart rütubətə (15%) gətirirlər:

$$H_{15} = H_w \cdot K_w$$

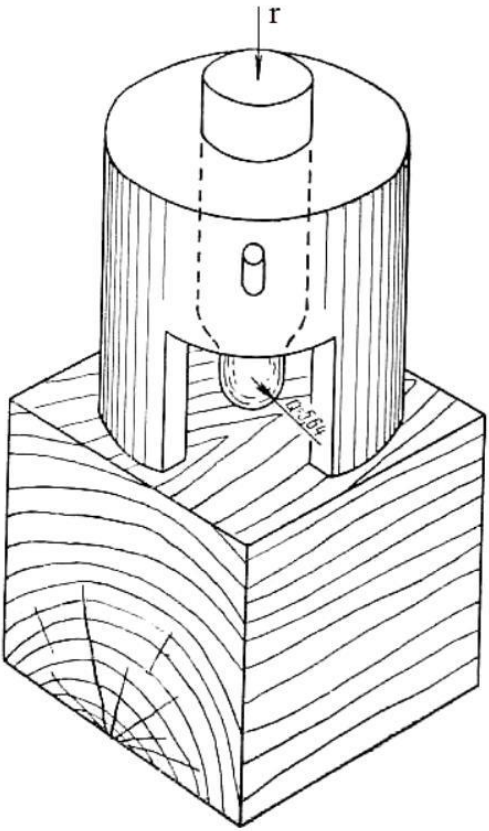
Burada, $H_{15}$ – 15%-li rütubətdə bərklik, kqg/$sm^2$;

$H_w$ – nümunənin faktiki rütubətdə bərkliyi, kqg/$sm^2$;

$K_w$ – rütubətə görə təkrar sayma əmsalı.

Bərkliyinin miqdarına görə ağaclar cinsi üç qrupa bölünürlər:

- Yumşaq – bərkliyi 350 kqg/$sm^2$-dan az olanlar (şam, küknar, sidr, ağ şam, qızılağac, cökə, ağcaqovaq, qovaq, söyüd və s.);
- Bərk – bərkliyi 351-750 kqg/$sm^2$ olanlar (enliyarpaq, üvəz-quşarmudu, fıstıq, qarağac, ağcaqayın, qoz, göyrüş, alma və s.);
- Lap bərk – bərkliyi 750 kqg/$sm^2$-dən çox olanlar (qaracöhrə, ağ akasiya, zoğal, şümşüd, xurma və s.).




**Şəkil 26. Oduncağın statik möhkəmliyinin təyini sxemi**

Zərbəyə görə bərkliyi kiçik tir formalı kvadrat kəsiyi 20×20 mm və uzunluğu 150 mm olan nümunələrdə,

A.X.Pevtsovun 500 mm hündürlükdən sərbəst düşən diametri 25 mm olan polad kürəcikdən (çəkisi 63,814 q) qalan izin miqdarını təyin etməyə əsaslanan üsulu ilə müəyyən edilir.

Zərbəyə görə bərkliyin miqdarını zərbəyə sərf olunan işin izin sahəsinə bölünən qisməti kimi $mm^2$-la aparırlar. Zərbə bərkliyini $q \cdot mm / mm^2$ -da aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$H_{zər} = \frac{4 \cdot m \cdot h}{\pi D^2}$$

Burada, m – kürəciyin kütləsi,q;

h – kürəciyin düşmə hündürlüyü, mm;

D – izin diametri, mm.

**Ağacların nöqsanlarının öyrənilməsi**. Ağacların nöqsanlarının öyrənilməsi nümunələr, modellər və albomlar üzrə aparılır. Bu zaman tez-tez rast gələn nöqsanlara, onların ağacların mexaniki xassəsinə, xarici görünüşünə, hazırlanmasına və bəzəyinə təsirini aydınlaşdırmaqla xüsusi fikir verirlər. Ağacların nöqsanlarını DÜİST-in tələbinə uyğun olaraq öyrənirlər ki, bu da ona əsasən on qrupa bölünür:

1. Budaqcıqlar, bunları da: bitişmə dərəcəsinə görə - bitişmiş, qismən bitişmiş və bitişməmiş; formasına görə - girdə, oval və uzunsov; ağacların vəziyyətinə görə - sağlam, tünd qatranlaşmış, çürüməyə başlamış, çürümüş və tütünləşmiş kimi fərqləndirirlər.

2. Göbələk boyaqları və kiflər: daxili tutqunluq, daxili çürüntü, kif, oduncağın üst qatının göbələk boyağı, bozarma, üst qatın çürüməsi, xarici ovulub tökülən çürüntü.

3. Kimyəvi boyaqlar: aşılanma, aşılayıcı izlər, sarılıq.

4. Həşəratlarla zədələnmə: səthi qurd yemiş yer, dərin olmayan, dərin.

5. Deformasiyalar və çatlaqlar: çatlar (damağlı, soyulmuş, şaxtalı), qurumalar; qabarıqlıq (köndələninə, uzununa, vintvari).

6. Gövdə formalı nöqsanlar: əyrilik, törəmə, təbaşirləşmə, solğunluq.

7. Ağacın quruluş nöqsanları: lifin əyilməsi (çəpqat), buruqluq, qıvrım, meyl, özək, daxili üst oduncaq, ikiqat özək, saxta nüvə, xallılıq.

8. Ağacda normal olmayan yığın: qatranlaşmaq, qatranlı ciblər, suqatı.

9. Yaralar: şiş, quruyanlılıq, xərçəng karra.

10. Emalın nöqsanları və mexaniki zədələr: soyulmuş ağac qabığı, yonma, yarıq, mişarlama, hədlər, dalğavarilik, xovluluq, küllü (küt, iti).

Ağacların nöqsanlarının öyrənilməsinin nəticəsinin yazılış qaydası aşağıdakı cədvəl üzrə aparılır:

| Nöqsanların qrupları | Nöqsanların adları | Mexaniki xassəsinə təsiri | Xarici görünüşünə təsiri | Hazırlanmasına təsiri | Bəzəyinə təsiri | Gərəkli ağac çıxmasına təsiri |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**Meşə və başqa inşaat materiallarının çeşidi və keyfiyyətinin öyrənilməsi**. İnşaat materiallarının çeşidini, hər şeydən əvvəl, təyinatına, təbiətinə, emalının xüsusiyyətinə və görünüşünə görə öyrənirlər.

Hər qrupu ayrılıqda nəzərdən keçirərkən ona hansı tərzdə məmulatlar daxil olduğunu, onların ölçülərini, növlülük əlamətlərini və başqa keyfiyyət və kəmiyyət tələblərini bilmək lazımdır. Bunun üçün materialların müsbət və çatışmayan cəhətlərinə fikir vermək lazımdır. Məsələn, girdə meşə materiallarının çeşidini öyrənərkən iri və kiçik meşə materialları arasındakı fərqi aydınlaşdırırlar; onlarda hansı nöqsanların və növlülük əlamətlərinin olmasını, onlardan hansı hallarda istifadə olunmasını araşdırırlar. Taxta-şalban materiallarını nəzərdən keçirərkən onların bütün müxtəlifliyini, emalının xüsusiyyətini, ölçülərini və bəzəyini dəqiqləşdirmək, hər bir materialın təyinatını aydınlaşdırmaq lazımdır; bunu, həmçinin isitfadə mühafizə dam örtükləri üzrə, faner, yığma evlər və onlar üçün olan hissə dəstləri, divar və arakəsmə

materialı, üzlük və bəzək üçün və s. bu kimi materiallar üçün də etmək lazımdır.

Tərtibi mürəkkəb olan inşaat materiallarının görünüşünü dəftərə çəkmək lazımdır. İnşaat materiallarının çeşidini öyrənərkən DÜİST-lərdən, TŞ-dən, nümunələrdən və albomlardan istifadə etmək lazımdır. İnşaat materiallarının çeşidinin öyrənilməsinin nəticələrini aşağıdakı cədvəl üzrə yazmaq lazımdır:

| Sıra №-si | Materialların adları | Təbii əti | Təyinat üzrə qrupu | Ölçüsü | Nöqsanı | Növü | Digər fərqləndirici əlamətləri |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

## Mebelin keyfiyyətinin təyini

**Xarici əlamətlərinə görə mebelin keyfiyyətinin təyini**. Xarici əlamətlərinə görə mebelin keyfiyyətini "məişət mebeli" 4 MRTŞ 13-08-01-65-in tələblərinə uyğun olaraq müəyyən edirlər. Buna görə aşağıdakılara diqqət yetirirlər:

a) İcazə verilən kənarlaşmanı nəzərə alaraq mebelin ayrı-ayrı əşyalarının müəyyənləşdirilmiş ölçülərə uyğunluğu;

b) İstifadə olunan materialların onlara verilən tələata uyğunluğunu (teksturasına, rənginə, bəzəyinə, formasına, quruluşuna, naxışına, toxunuşuna və s. görə);

c) İcranın düzgünlüyü - ayrı-ayrı qovşaqların və hissələrinin öz aralarında birləşməsi, əsasən dayaq qovşaqları, əyinti və dəliklərin olması və miqdarı, qapıların cızılması, onların birləşməsinin sıxlığı, döşənməsinin qeyri-bərabərliyi, üzlük parçasının çəkilməsi, bütövlüklə yumşaq elementlərin formaları, deformasiya qalığı, bortların tərtibi, furniturların quraşdırılmasının düzgünlüyü, onların bərkidilməsi, səthinin təmizliyi və s.;

d) Fanerləşmənin və bəzəyinin keyfiyyəti, ayrı-ayrı nöqsanların aşkar edilməsi, onların ölçüsü, yerləşməsi, icazəsi müəyyən olanlara uyğunluğu; fanerləşmənin keyfiyyətini müəyyən edərkən novların aralanmasına, tekstura naxışlarının üst-üstə düş-

məsinə, naxışın müxtəlifliyinə, birqatlı fanerin çatlarına, dalğavariliyinə, yapışqanın deşib keçməsinə, birqatlı fanerin aralanmasına, başqa bu kimi nöqsanların aşkar edilməsinə; bəzədilmə zamanı – boyağının qeyri-bərabərliyinə, məsaməldoluranın açıqlığına, lakın axmasına, həddlərə, təbəqənin cilalanmasına, laybalay olmasına, ağacın məsamələrinə çökməsinə, çatlarına, nahamarlığına, təbəqədə ağ nöqtələrə və s. nöqsanlara fikir verirlər;

e) Dəst mebellərdə - dəstləşmənin düzgünlüyünə, ayrı-ayrı əşyalarının memarlıq-bədii üsluba uyğunluğuna, rənginə görə, quruluşuna görə, parçanın naxışına və s. uyğunluğu;

f) Bəzəyinin dərəcəsi və görünüşünün müəyyən edilməsi, əlavə qurğuların və mexanizmlərin olmasına; istifadə olunan materialların uyğunluğunu təyin edərkən vahid memarlıq-bədii üslubun yaranmasını təmin edən bütün materiallar onların ümumi əlamətlərinə görə diqqətlə seçilməsinə fikir verilir; parçalar lifin görünüşünə, toxunmasına, naxışına görə uyğun seçilməlidir; yardımçı materiallar (furnitur) – quruluşuna, materialına, bəzəyinin xüsusiyyətinə və s. görə; güzgü və şüşə hissələri qalınlığına görə uyğun olmalıdır, faseti yaxud cilalı, ya da pardaxlanmış kənarlı olmalıdır, xarici görünüşünü korlayan və təsviri pozan kobud nöqsanlar olmamalıdır.

Ağaclar cinsinə, rənginə, quruluşuna görə seçilməlidir. Bu zaman cədvəldə qeyd olunmuş tələbatı nəzərə almaqla, adına, ölçüsünə, yerləşməsinə görə müxtəlif nöqsanların olmasına xüsusi fikir verirlər (cədvəl 19).

Cədvəl 19

| Nöqsanların növləri | Səthində yol verilən nöqsanlar | | |
|---|---|---|---|
| | Üzlük | Qeyri-üzlük | (mebelin normal istismarında) müşahidə üçün hazırlanması mümkün olmayan və əlçatmaz üzçəkmə, fanerləməyə, ya da başqa üzlüyə gedən |
| Sağlam bitişik budaqlar | 5 mm ölçüyə qədər nəzərə alınmır | | 15 mm ölçüyə qədər nəzərə alınmır |
| | 1 m uzunluqda hissəyə 10 mm-ə qədər ölçüdə 1 ədəddən çox olmayan miqdarda və 2 ədəd uzunluğu 1 m-dən çox olan hissəyə, lakin hər məmulata 2-dən çox olmayaraq icazə verilir. | 1 m uzunluqda hissəyə 30 mm-ə ölçüdə 2 ədəddən çox olmayan miqdarda və 3 ədəd uzunluğu 1 m-dən çox olan hissəyə, lakin hər məmulata 6 ədəddən çox olmayaraq icazə verilir. | 1 m uzunluqda hissə üçün 35 mm-ə qədər ölçüdə 2 ədəddən çox olmayan miqdarda və 3 ədəd uzunluğu 1 m-dən çox olan hissəyə icazə verilir. Üz çəkməyə gedən hissələrdə 50 mm-ə qədər ölçüdə 2 ədəd uzunluğu 1 m-ə qədər olan hissəyə və 4 ədəd uzunluğu 1 m-dən çox olan hissəyə icazə verilir.<br>Fanerləmə yaxud digər üzlüyə və qeyri-şəffaf bəzəyə gedən, ölçüsü 5 mm-dən artıq olan düyünlər calaqlarla örtülməlidir. Fanerləməyə yaxud digər üzlüyə gedən yapışqanlı fanerdən olan hissələrdə düyünlərin ölçüsü və miqdarı standartla təyin olunmuş normaya əsasən yapışqanlı fanerlər üçün B növündən aşağı olmayaraq, araşdırılması mümkün olmayan və əlçatmaz üzlük üçün isə BB növündən aşağı olmayaraq icazə verilir. |
| Qatranlaşmış tünd bitişik bitənlər | 1 mm-ə qədər hissə üçün 10 mm-ə qədər ölçüdə 1 ədəd və 1 m-dən artıq uzunluğu olana 2 ədəd, lakin bu düyünləri gizlədən tünd bəzəkli | Uzunluğu 1 m-ə qədər olan hissəyə 25 mm-ə qədər ölçüdə 2 ədəddən çox olmayaraq və uzunluğu 1 m-dən artıq olan hissəyə 3 ədəd, lakin | 15 mm ölçüyə qədər nəzərə alınmır. 1 m-ə qədər uzunluğu olan hissəyə 30 mm-ə qədər ölçüdə 2 ədəd və uzunluğu 1 m-dən çox olan hissəyə 3 ədəd icazə verilir, üzlüyə gedən hissələrdə uzunluğu 1 m-ə qədər olduqda, 50 mm ölçüdə 2 ədəddən artıq olmayaraq və uzunluğu 1 m-dən |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | məmulatda ədədlərdən çox olmayaraq icazə verilir. | hər məmulata 6 ədəddən çox olmayaraq icazə verilir. | artıq olan hissəyə 4 ədəd icazə verilir. Fanerləməyə yaxud digər üzlüyə və qeyri-şəffaf bəzəyə gedən 5 mm-dən artıq ölçüdə olan düyünlər calaqlarla örtülür. Fanerləməyə yaxud digər üzlüyə gedən yapışqanlı fanerdən olan hissələrdə düyünlərin ölçüsü və miqdarına standartla təyin olunmuş normaya əsasən yapışqanlı fanerlər üçün B növündən aşağı olmayaraq, araşdırılması mümkün olmayan və əlçatmaz üzlük üçün isə BB növündən aşağı olmayaraq icazə verilir. |
| Qismən bitişik və bitişməyən | İcazə verilmir | İcazə verilmir | 10 mm ölçüyə qədər nəzərə alınmır. Uzunluğu 1 m-ə qədər olan hissəyə 35 mm ölçüdə 2 ədəddən çox olmayaraq və uzunluğu 1 m-dən artıq olan hissəyə 3 ədəd, lakin 10 ədəddən artıq olmayaraq mütləq calaqla örtülən məmulata icazə verilir. |
| Daxili tutqunluq, odun-cağın üst qatının göbələk boyağı bozarma, aşılan-ma, aşılayıcı izlər, sarılıq | Bu nöqsanları gizlədən tünd bəzəmə ilə icazə verilir. | İcazə verilmir | |
| Saxta nüvə | İcazə verilmir | Çürümə əlamətləri olmadıqda icazə verilir | |
| Qurd yemiş | İcazə verilmir | | Mütləq tıxac yaxud mala ilə örtülən hissəyə 1 ədəddən artıq olmayan miqdarda yol verilir. |
| Çatlar | İcazə verilmir | Mala, calaq yaxud tamasa vasitəsilə örtülə bilən hər bir hissəyə 1 ədəddən artıq olmayan miqdar, çatın uzunluğu hissənin uzunluğunun $\frac{1}{4}$ hissəsi qədər, dərinliyi 3 mm-ə qədər və eni 1 mm-ə qədər icazə verilir. | |
| Lifin mailliyi (çəp qatlıq) | Lifin kənarlaşmasına kiçik tir elementi boyunca 7%-dən, stulların və kresloların qabaq ayaqları və ayaqlararası 5%-dən çox olmayaraq, yapışqanlı və birqat fanerdən olan hissələrdə istənilən qədərə icazə | | |

| | | |
|---|---|---|
| | verilir. | |
| Buruqluq, qıvrımlıq, meyl | Kiçik tir elementinin eninin yaxud qalınlığının $1/4$-dən çox olmayaraq doğranmış liflərin zolağı enində icazə verilir. | |
| Daxili oduncağın üst qatı | İcazə verilmir | İcazə verilmir |
| Qatranlı cibciklər | İcazə verilmir | Mütləq calaqlarla örtüldükdə icazə verilir. |

***Qeyd:***

1. Cədvəldə göstərilməyən ağac nöqsanlarına yol verilmir.

2. Mebelin üz səthinə: xarici görünüşü (onun normal istismarı zamanı), taxça və şəffaf şüşə arxası səthlər, laylı və qatlanan qapıların iç tərəfi siyirmələrinin və yarımsiyirmələrinin en divarları, divarlarının və rəflərinin en haşiyəsi daxildir.

3. Məmulatın elementlərinin üz səthində cədvəldə göstərilən nöqsanlardan üçdən artıq olmayaraq müxtəlif nöqsana icazə verilir.

4. Mebelin hissələrində və oyuq birləşmələrində cədvəldə göstərilən (2-ci qeyddə göstərilən nöqsanlardan başqa) en kəsiyi $20\times30$mm-dən az olan nöqsanlara icazə verilmir.

5. Düyünlərin, qurd yemiş yerlərin və tıxacların ölçüləri cədvəldə yol verilən, hissənin eni yaxud qalınlığının $1/3$-dən artıq olmamalıdır.

6. Örtük üçün calaqlar həmin ağac cinsindən hazırlanmalıdır və yapışqanda sıx quraşdırılmalıdır. Liflərin istiqaməti calaq və hissələrdə eyni olmalıdır. Üzlük və qeyri-üzlük səthlərdə şəffaf, tünd bəzədilmədə 5 $sm^2$-dən çox olmayaraq və ümumi sahəsi 0,02%-ə qədər səthə yaxın örtüyə icazə verilir. Açıq şəffaf bəzəkdə örtüyə icazə verilmir.

**Mebel örtüyünün keyfiyyətinin təyini**. Mebelin xarici görünüşü, təyinatı və xidmət müddəti bir çox hallarda onun qalınlığından, pardaqlığından, istiyə davamlılığından, örtüyün kimyəvi davamlılığından və başqa xassələrindən asılıdır.

***Şəffaf örtüyün qalınlığının təyini***. Şəffaf örtüyün uzunsürənliyi və onun mühafizə xidməti əksər hallarda təbəqənin qalınlığından asılı olur. Təbəqənin qalınlığından asılı olaraq mebelin bəzədilmə dərəcəsini müəyyən edirlər. Şəffaf lak örtüyünün təbəqəsinin qalınlığını okulyarlı vintli MOV-1-15 mikrometri və iki obyektivli, metal altlıq1ı MİS-11 ikili mikroskopun köməkliyi ilə təyin edirlər. Tədqiqatdan əvvəl aşağıdakı cədvəl üzrə təbəqənin təqribi qalınlığından asılı olaraq obyektivlər seçirlər (cədvəl 20).

Cədvəl 20

| Obyektivlər | Obyektivlərin fokus məsafəsi, mm-lə | $\frac{1}{2}$ okulyarlı mikrometrin bölgülərinin qiyməti | Mkm-lə ölçülə bilən örtüyün qalınlığı |
|---|---|---|---|
| OS-40 | 13,9 | 0,047 | 25-dən 90-a qədər |
| OS-39 | 25,0 | 0,085 | 90-dan 500-ə qədər |

Təbəqədinin qalınlığını təyin edərkən mikroskopu tədqiq olunan səthin üzərinə elə qoyurlar ki, işıq zolağı ağac liflərinə perpendikulyar olsun. Konusvari və silindrik səthlərdə işıq zolağı səth yaradana perpendikulyar olmalıdır. Bu zaman mikroskopun görüş sahəsində iki işıq zolağı – biri aydın – təbəqənin səthində və digəri az aydın - örtük altında ağacın səthində, əvvəlkindən bir qədər yuxarıda əmələ gəlir. Okulyar mikrometri elə yerləşdirirlər ki, nişanlayıcı xətlərdən biri mikroskopun işıq xəttinə paralel olsun. Mikrometrin üfüqi xəttini əvvəlcə aşağı işıq zolağının aşağı sərhəddi ilə, sonra isə yuxarı işıq zolağının aşağı sərhəddi ilə uyğunlaşdırırlar, hər iki halda mikrometrin göstəricisini qeyd edirlər. Əgər işıq zolağı düz deyilsə, onda mikrometrin xəttini gözəyarı elə qururlar ki, bu xətlə işıq zolağının arasında tamam-

lanan sahələr düz olsun. Oxşar ölçüləri bir-birindən 5-10 mm məsafədə 2-3 yerdə aparırlar. İki ölçüdən alınan miqdar kiçiyindən 10%-dən artıq fərqli deyilsə, o təbəqənin orta qalınlığı təyin edilir. Əgər bu fərq 10%-dən çoxdursa, onda üçüncü ölçünü aparırlar və təbəqənin qalınlığının ortahesabı kəmiyyətini hesablayırlar. Tədqiqatın nəticəsini aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$h = 10Z \cdot \frac{1}{2N}\sqrt{2n^2 - 1}$$

Burada, Z – mikrometrin göstəricilərinin fərqi;

$\frac{1}{2N}$ -mikrometrin bölgüsünün qiyməti;

N – mikroskopun böyütməsi;

n – lakın sınma göstəricisi.

Lakın və obyektivin sınma dərəcəsindən asılı olan $10Z \cdot \frac{1}{2N}\sqrt{2n^2 - 1}$ düsturunun qiymətini aşağıdakı cədvəl üzrə təyin edirlər:

Cədvəl 21

| Lakın sınma dərəcəsi, n | Qiymətləri | |
|---|---|---|
| | OS-440 obyektivi | OS-39 obyektivi ilə |
| 1,40 | 0,803 | 1,452 |
| 1,41 | 0,811 | 1,466 |
| 1,42 | 0,818 | 1,480 |
| 1,43 | 0,826 | 1,494 |
| 1,44 | 0,834 | 1,508 |
| 1,45 | 0,841 | 1,522 |
| 1,46 | 0,849 | 1,535 |
| 1,47 | 0,856 | 1,549 |
| 1,48 | 0,864 | 1,563 |
| 1,49 | 0,872 | 1,577 |
| 1,50 | 0,879 | 1,590 |
| 1,51 | 0,887 | 1,604 |
| 1,52 | 0,894 | 1,617 |
| 1,53 | 0,902 | 1,631 |
| 1,54 | 0,909 | 1,644 |

| | | |
|---|---|---|
| 1,55 | 0,917 | 1,658 |
| 1,56 | 0,924 | 1,671 |
| 1,57 | 0,932 | 1,685 |
| 1,58 | 0,939 | 1,698 |
| 1,59 | 0,947 | 1,712 |
| 1,60 | 0,954 | 1,725 |
| 1,61 | 0,961 | 1,739 |
| 1,62 | 0,969 | 1,752 |
| 1,63 | 0,976 | 1,765 |
| 1,64 | 0,983 | 1,779 |
| 1,65 | 0,991 | 1,792 |
| 1,66 | 0,998 | 1,805 |
| 1,67 | 1,006 | 1,809 |
| 1,68 | 1,003 | 1,832 |
| 1,69 | 1,020 | 1,845 |

Lak örütüyünün qalınlığının təyininin nəticəsi üzrə mebelin bəzəyinin sinfini müəyyən edirlər. I sinif -180 – 250 mkm, II sinif – 100-150, III sinif 60-80 və IV sinif 30 mkm-ə qədər.

***Örtük pərdəsinin ağacayapışma qabliyyətinin təyini.*** Örtüyün ağacla yaxud başqa növ aralıqla birləşməsi bütövlükdə mebelin və qismən də örtüyün əsas keyfiyyət göstəricilərindəndir. Örtük pərdəsinin ağaca yapışmasından örtüyün başqa keyfiyyət göstəriciləri də çox asılıdır. Bu, öz növbəsində bir sıra amillərdən də asılıdır (təbəqənin qalınlığından, daxili gərginlikdən, kövrəkliyindən və s.). Örtük qatının yapışmasını (adgeziyanı) təyin etmək mürəkkəbdir və təbəqəni aralıqdan qoparmağa sərf edilən gücün müəyyən edilməsi ilə nəticələnir. Bununla yanaşı, vasitəli üsullardan da istifadə edirlər ki, bunların da arasında kəsmə adlanan üsul daha geniş tədbiq edilir. Bu halda örtük qatının yapışmasını təhlükəsiz ülgüc üçün olan altı tiyə (лезвие) bərkidilmiş tutqaca oxşar xüsusi qurğunun köməkliyi ilə təyin edirlər. Tiyələr arasındakı məsafə 0,5-dən 1 mm-ə qədər, yaxud 2 mm ola bilər (qalın örtükləri tədqiq etmək üçün).

Örtük qatının yapışmasını tədqiq edərkən sınaq örtüyünün hər üzündə altı çərtik yaradırlar, birinciyə qarşılıqlı perpendikulyar. Çərtməni aralıq qata qədər aparırlar. Bu zaman 25 kvadrat

yaranır. Təbəqənin aralığa yapışması barədə aralıqdan qalan yaxud örtük qatı dağılmış kvadratların (%-lə) sayı üzrə mühakimə yürüdürlər. Bu üsul yalnız ayrı-ayrı (bəzi) örtüklərin müqayisəli xarakteristikasını almağa imkan verir.

***Mebeldə lak-boyaqların və başqa örtüklərin parlaqlığının təyini***. Örtüyün parlaqlığı onun işığıudma və sındırma əmsalları ilə, həmçinin səthin örtüyünün quruluşu və onun vəziyyəti ilə əlaqədardır. Səthin nahamar kələkötür halında ondan işıq qarışıq (diffuzlu), müxtəlif bucaq altında əks olunur və səthi tutqun görünür. İşıq dalğasının uzunluğunun yarısını ötüb keçən nahamarlıqları olan səth daha tutqun görünür. Nahamarlıq nə qədər iri və onlar çox olarsa, bir o qədər əks olunan işığın yayılması çox, aydınlığı az olur və səthi daha tutqun görünür.

Örtüyün parlaqlığınının aşağı düşmisi onda korroziyanın başlamasını, mikroçatların əmələ gəlməsini və mühafizə xidmətinin aşağı düşməsini təsdiq edir. Buna görə də mebelin xarici görünüşü pisləşir. Parlaqlıq, örtüyün təbiətdən və səthin xüsusiyyətindən başqa, təbəqənin qalınlığından, aralıq qatın görünüşündən və bərkimənin başlanğıc vaxtından da asılıdır. Təbəqənin qalınlığının artması ilə parlaqlıq, örtüyün köhnəlmə prosesində də artır və yüksəlir.

Örtüyün parlağlığını P-4 refoektoskopunun köməkliyi ilə təyin edirlər. Bu da gövdədən, dəstəkli baraban və okulyardan ibarətdir. Gövdənin daxilində asanlıqla fırlanan barabanda müxtəlif hündürlüyü göstərən on sətirdən ibarət rəqəmli şkala vardır. Rəqəm sətirinin ölçüsü birinci sətirdəki 17,2 mm-dən axırıncı 0,466 mm-ə qədər azalır. Hər bir sətirin qarşısında 1-dən 10-a qədər parlaqlıq dərəcəsinə uyğun rəqəmlər olur. Şkalanı işıqlandırmaq üçün barabanın daxilində aşağıvoltlu iki lampadan istifadə edirlər. Şkala elə işıqlandırılır ki, işıqlanan sətirlər xüsusi oyuqdan nəzarət olunan səthə düşsün; tədqiq olunan səthi zədələməmək üçün cihazın binövrəsində zamşadan aralıq qatlar olur.

Örtüyün parlaqlığının təyini bu cihazda rəqəmli şkalanın sətirlərindən birinin aydın əksinin qurulmasına əsaslanır.

Örtüyün parlaqlığını təyin etmək üçün ölçüsü 300×150 mm olan ağac altlıqlı nümunə götürürlər. Örtüyün səthi toz və başqa çirkdən azad olmalıdır. Tədqiq olunan səthə cihazı elə qururlar ki, ağacın quruluşu ikiqat cizgiyə perpendikulyar olsun. Müşayiəti okulyar vasitəsilə aparırlar. Barabanı tədqiq olunan səthdə rəqəmli şkalanın sətirlərindən birinin dəqiq əksi yaranana qədər fırladırlar, bundan sonra parlaqlıq vahidi müəyyən edirlər.

Tədqiqat zamanı səthin müxtəlif sahəsində 5-6 ölçü aparırlar, sonra bunlardan orta qiymət təyin edirlər. Örtüyün parlaqlığı nə qədər yüksək olarsa, bir o qədər cizgilərin əksi dəqiq və daha parlaq olur və cihazın nəzarət olunan səthində oxuna bilən sətirin ölçüsü bir o qədər kiçik olur.

Cihazda oxuna bilən xırda sətirin sıra nömrəsi, səthin parlaqlıq dərəcəsinin ölçüsü olur. Səthin parlaqlıq dərəcəsi başqa əlamətlərlə yanaşı mebelin şəffaf örtüyünün şəfəqlilik sinfini müəyyən etməkdə istifadə olunur. Belə ki, müəyyən sahəyə aid olan normallığa uyğun olaraq 1-ci sinif üzrə bəzəyi olan mebel 9-cü sətirdən aşağı olmayan parlaqlığa, 2-ci sinif – 7-ci sətirdən, 3-cü üçün – 1-cidən aşağı olmayan parlaqlığa malik olmalıdır; yarımşəfəqli örtük üçün 4-cü sinif üzrə parlaqlıq dərəcəsi təyin olunmur.

***Örtüyün sürtülməyə davamlılığının təyini***. Mebelin örtüyünün sürtülməyə davamlılığını Qardnerin cihazı ilə təyin edirlər ki, bu da daxili diametri 2,2 sm olan 1,75 m uzunluqda şüşə boru bərkidilmiş ştativi xatırladır. Ölçüsü 9 x 9 sm olan örtüklə ağac nümunəsini bilavasitə $45^0$ bucaq altında borunun altına yerləşdirirlər və şüşə borunun yuxarı ucunda yerləşdirilmiş 5 mm oyuğu olan qıfdan gur tökülən kvars qumu ilə emal edirlər. Tədqiqatı təbəqənin aralıq qata qədər sürtülməsinədək aparırlar. Örtüyün sürtülməyə qarşı müqaviməti təbəqənin dağılmasına sərf olunan qumun çəkisi ilə xarakterizə olunur. Tədqiqat üçün işlənmiş (yorğun - отмученный), əvvəlcə 1,25 №-li toru olan (36 otv/sm$^2$), sonra isə 063 №-li torlu (130 otv/sm$^2$) ələklə ələnmiş çay qumu götürülür.

***Örtüyün işığadavamlılığının təyini***. Örtüyün işığadavamlılığı mebelin görünüşünü saxlamağa böyük təsir göstərir. Bunu PRK-2 civə kvars lampası ilə sınaq nümunələrini şüalandırmaq yolu ilə təyin edirlər. Bu zaman sınaq nümunəsini yarıya qədər işıqkeçirməyən qara kağızla örtürlər və əvvəlcədən müəyyən edilmiş müddət ərzində (5, 10, 20 saat və s.) şüalandırırlar.Tədqiq olunan nümunəni lampadan 45 sm məsafədə elə hesabla yerləşdirirlər ki, örtüyün səthində hərarət istidən köhnəlməmək üçün $30^0$C-dən yuxarı olmasın. Şüalanmadan sonra rənginə görə tədqiq olunan səthin hər iki hissəsini müqayisə edirlər. İşığadavamlılıq nümunənin örtülməmiş hissəsinin kağızla örtülən hissəsinə nisbətən təbəqənin rənginin dəyişmə dərəcəsi ilə xarakterizə olunur. Bu zamam aralığın rəngi dəyişməsin deyə, örtüyü şüşə təbəqəyə çəkmək daha yaxşıdır.

***Mebeldə lak-boyak və başqa örtüklərin təyini***. Örtüyün möhkəmliyini təyin etmək üçün rəqqaslı, yığcam PTK-4 cihazını tətbiq edirlər ki, bu da diametri 120 olan, öz aralarında birləşən iki metal diskdən, əks ağırlıq və uzunu boyunca yük asılmış tənzimləyici vintdən, elektromaqnit sayğacından və elektrik açarından ibarətdir. Cihazın dəstinə cihazı tənzimləmək üçün xidmət edən təmiz pardaxlanmış şüşə də daxildir. Örtüyün möhkəmliyini tədqiq etməzdən əvvəl "şüşəli rəqəm" adlanan şaquli oxdan dirənənədək bu və ya digər tərəfə cihazın yarımtitrəyişlərinin sayına görə, yəni elektromaqnit sayğacının titrəməyə başlamasından işini qurtarana qədər vaxtı təyin eirlər. Şüşəvari şüşəni təyin edərkən cilalanmış şüşə ciddi surətdə şaquli müstəvi üzərində yerləşdirilməlidir. Sayğacın ilk göstəricisini qeyd edirlər və elektrik açarını dirənənədək sola hərəkət etdirməklə cihazı qoşurlar. Cihazın rəqsi söndükdən sonra sayğacın göstəricisini qeyd edirlər. Sayğacın əvvəlki göstəricilərindən rəqqasın rəqsləri qurtardıqdan sonrakı göstəricini çıxırlar. Elə sayğacın göstəricilərindəki fərq də şüşəli səth yaxud şüşəli rəqəmdə cihazın yarımrəqslərinin sayını verir ki, bu da $130\pm3$ yarımrəqsə bərabər olmalıdır.

Əks ağırlığı və yükü hərəkət etdirməklə lazım olan şüşəli rəqəmi almağa nail olurlar. Şüşəli rəqəmi (cihazın sazlanmasını)

təyin etdikdən sonra 250×100 mm-dən az olmayan ölçüdə ağaca çəkilmiş tədqiq olunan örtük nümunəsini götürüb, şaquli müstəvi üzərinə yerləşdirirlər. Cihazı nümunəyə yönəldirlər və cihazın sazlanmasına oxşar tədqiqat aparırlar. Tədqiqatı 5-10 dəfə təkrar edirlər; tədqiqatın nəticələri üzrə tədqiq olunan örtükdə yarımrəqslərin sayının orta göstəricisini təyin edirlər.

Möhkəmlik əmsalını tədqiq olunan nümunədə cihazın yarımrəqslərinin sayını şüşəli rəqəmə bölməklə aşağıdakı düstur üzrə müəyyən edirlər:

$$a = \frac{N}{N_ş}$$

Burada, a - möhkəmlik əmsalı;

N - tədqiq olunan nümunədə yarımrəqslərin miqdarı;

$N_ş$ – şüşəli rəqəm.

Örtüyün möhkəmliyi yüksək olduqca, tədqiq olunan nümunələrdə yarımrəqslərin sayı çox olacaq.

Lak-boyaq örtüklərinin möhkəmlik əmsalı təbəqənin qalınlığından asılıdır, nitrosellülozalı laklar əsasında olan örtüklər üçün orta hesabla 0,5-0,58 poliefir laklar əsasında olan örtüklər üçün isə 0,55-0,65-dən ibarətdir.

***Örtüklərin istiyədavamlılığının təyini***. Örtüklərin istiyədavamlılığını gövdəsi qalın olan 100 q çəkidə metal stəkana bənzər xüsusi cihazda təyin edirlər. Cihazı əvvəlcədən müəyyən hərarətə qədər qızdırırlar və üzərinə tənzif yerləşdirilmiş tədqiq olunan səthə qururlar. Cihazı tədqiq olunan səthə 1 dəq müddətində saxlayırlar, bundan sonra səthi nəzərdən keçirirlər və dağılmanın ilkin əlamətlərini qeyd edirlər (yumşalma, tənzifin yapışması, tənzifin torlarının izi və s.)

Cihazın qızma hərarətini dəyişərək, onun minimal əhəmiyyətini müəyyən edirlər. Örtüyün istiyədavamlılığı təbəqənin zəif yumşalması və onun səthində tənzifin izi cuzi bilinən hərarətlə xarakterizə olunur.

***Örtüyün kimyəvi davamlılığının təyini***. Məişətdə rast gələn müxtəlif mühitin təsirinə qarşı örtüyün davamlılığının, yaşayış

yerləri üçün olan mebel kimi mətbəx mebellərinin də keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində birinci dərəcəli əhəmiyyəti vardır. Bu hal üçün əsas mühitlər: su, spirt, 1%-li soda məhlulu, 4-5%-li sirkə və limon turşularının məhlulları və s.-dir.

Mebelin örtüyünün kimyəvi davamlılığının keyfiyətcə təyini çox hallarda damcı üsulu ilə aparılır. Tədqiq olunan səthə bir neçə damcı lazım olan məhlul tökürlər. Məhlulun tez qurumasının qarşısını almaq üçün, həmin yeri böyüksin qapağı ilə örtürlər. Sınağı 2 saat müddətində aparırlar, sonra təbəqənin dəyişilməsini müşayiət edirlər (ağarmasını, yumşalmasını, qabarmasını, dırnaqla yoxladıqda möhkəmliyindəki dəyişikliyi və s.). Əgər tədqiqatın ilk 2 saatında təbəqədə heç bir dəyişiklik müşayiət edilmirsə, tədqiqatı onların yaranmasına qədər davam etdirirlər. Bu vaxt tədqiq olunan hər 2 saatdan bir nəzərdən keçirirlər. Müəyyən mühitə qarşı örtüyün kimyəvi davamlılığı damcının tökülən anından təbəqədə ilk dəyişiklik əlaməti görünənə qədər keçən vaxtla xarakterizə olunur.

**Mebelin çeşidinin öyrənilməsi**. Mebelin çeşidini preyskurant, tipaj, albom, kataloq və nümunələrlə öyrənmək lazımdır. Mebelin bütün əşyaları hazırlanma qaydası və funksional təyinatına görə qruplara bölünməlidir. Hər qrup dairəsində aşağıdakıları yadda saxlamaq lazımdır:

– qrupa hansı əşyalar daxildir;

– eyniadlı təyinat üzrə məmulatlar hansı əlamətlərə görə öz aralarında fərqlənirlər;

– hansı materiallardan onlar hazırlanırlar;

– yaylarının görünüşü necədir (yarımyumşaq və yumşaq mebel üçün);

– döşəmə materialları və üzlük parçaların növləri;

– bəzəyinin sinfi və görünüşü;

– məmulatların əsas ölçüləri;

– nöqsanların növləri, onların ölçüləri, yerləşməsi və başqa xüsusiyyətləri.

Mebelin çeşidini öyrənərkən hazır məmulatlarının qiymətinə ən çox təsir edən əlamətlərə xüsusi fikir verirlər. Mebelin çeşi-

dinin öyrənilməsinin nəticələrini aşağıdakı cədvəl üzrə qeyd edirlər:

| Sıra №-si | Məmulatın adı | İstehsal üsulu | Təyinat üzrə qrupu | Əsası üçün ilk material | Yayın növü | Döşəmə materialı | Üzlük parçası | Üzlük üçün ağac cinsi | Əsas ölçüləri | Bəzəyinin sinfi və növü | Məmulatın qiyməti | Nöqsanları, növü, ölçüsü, yerləşməsi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

# VII FƏSİL
# ELEKTRİK MƏİŞƏT MALLARI

## ELEKTROTEXNİKİ MALLARIN ÜMUMİ SINAQ METODLARI

Bütün elektrotexniki mallar, onlara qarşı qoyulan elektrik cərəyanı təsirindən təhlükəsizlik, istismar və daşınma zamanı mexaniki təsirlərə davamlılıq, gövdənin, dəstəyin, cihazının dəstəyinin yol verilən qızma həddi kimi tələblərə müvafiq olmalıdırlar.

Bundan başqa, cihazların konstruksiyası müəyyən iqlim rayonlarına müvafiq nəzərdə tutulur. Bu zaman istismar şərtləri (şərait) dəqiq göstərilir ki, bu da onun etibarlılıq, örtüyünün keyfiyyəti və s. göstəricilərini təmin edir. Bütün mexaniki cihazlar səs səviyyəsinə, radio və telemanivlərin normasına qoyulan tələblərə cavab verməlidir.

### Elektrotexniki malların xarici görünüşünə nəzarətlə keyfiyyətinin təyini

Xarici görünüşünə nəzarət zamanı cihazın nümunə - etalona müvafiqliyi yoxlanılır. Bu zaman xarici nöqsanların (əzik, cızılma və s. olub-olmaması və örtüyün keyfiyyəti müəyyən edilir.

Markalanma cədvəllərinin, dəstləşmənin, müşayiətedici sənədlərin keyfiyyətinin müvafiqliyi müəyyən edilir.

### Elektrotexniki malların elektrik təhlükəsizliyinin təyini

Elektrotexniki malların elektrik təhlükəsizliyi, elektrik cərəyanı ilə zədələnmədən qorunma dərəcəsinə görə müxtəlif siniflərlə təyin edilir (siniflər: 0, 01, 1, P, Ş). Hər bir sinifin müdafiə dərəcəsi izoləedicinin müqaviməti (əsas, gücləndirilmiş)

(MOM), izolyasiyanın davamlılığı (B), cərəyan axını (A) və təsadüfi toxunmadan mühafizə ilə təmin edilmişdir.

**İzoləedicinin müqavimətinin təyini.** İzolyasiyanın müqaviməti meqometrlə 500 V daimi cərəyan gərginliyinə gövdə arasında, başqa sözlə cihazın və detallarının gərginlik altında olan və toxunmaya məruz qalan bütün hissələrində təyin edilir.

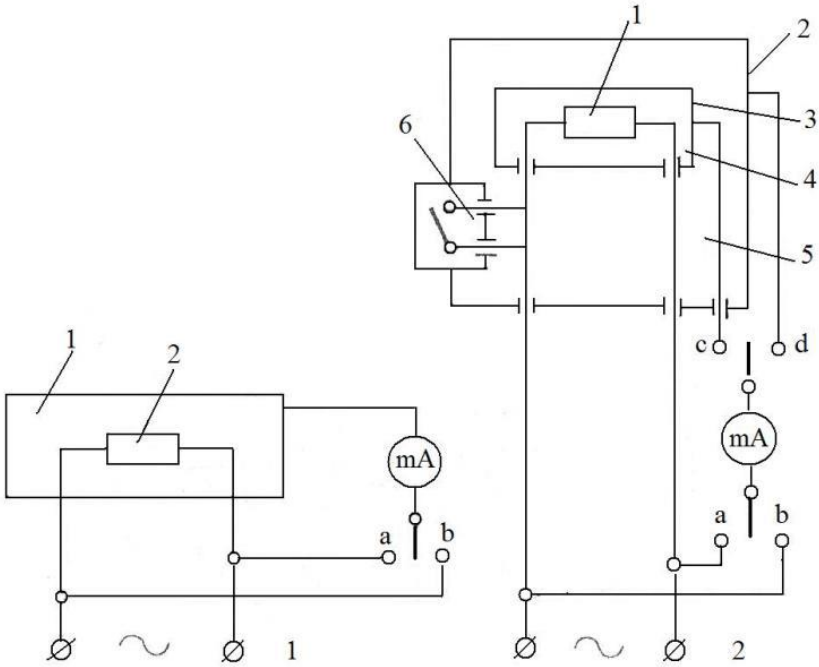
Əgər cihazın gövdəsi izolyasiya qabiliyyətli materialdan (plastik kütlə, şüşə, keramika və s.) hazırlanmışsa, sınaq zamanı onun üzərinə ölçüləri $20\times10$ $sm^2$ olan metal folqa (vərəq) qoyulur və səthində sürüşdürülərək ölçmə yerinə yetirilir.

Tədqiqatın metodikası tələb edir ki, ölçmədən əvvəl tədqiqat olunan cihaz nisbi rütubəti 93=2% 20-30°C şəraitli xüsusi kamerada saxlanılmalıdır (bax. şəkil 27 - Cərəyan axınını təyin etmək üçün qurğunun sxemi).

**Tapşırıq.** Məmulatlarda müxtəlif (mühafizə) qorunma sinifli izolyasiyanın müqavimətini təyin etmək (01 sinif üzrə - plitka, soyuducu, ventilyator; 2-ci sinif üzrə tozsoran, elektrik üzqırxan; 3-cü sinif üzrə avtomobil üçün sərinkeş). Bu halda QOST 14087-75, cədvəl 2. C№ 2.18 və 4.8 və digər müvafiq QOST-ları əsas götürməli. Alınan nəticələr aşağıdakı formada qeydə alınır:

| Cihazın adı və mühafizə sinfi | İzolyasiyanın müqaviməti, MOM | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Tədqiqat olunan yerlər | Sınaqdan keçirilən izolyasiya | Ölçmənin göstəriciləri | QOST-un göstəriciləri |
| | | | | |

**Cərəyanın gizli axmasının, itkisinin təyini**. Cərəyanın axmasını cihazlarda istənilən qütblər arasında çıxış yerlərində və metal hissələr yaxud metal folqa ilə toxunmaq mümkün olan yerlərdə müqaviməti 2000=1000m olan milliampermetrin köməyi ilə şəkil 27-də göstərilmiş qurğu üzrə ölçürlər.




**Şəkil 27. Cərəyan axınını təyin etmək üçün qurğunun sxemi:**

1 – 0,01, III sinifli priborlarda; 2 – II sinif priborlarda;
solda: 1 – yolverilən hissə; 2 – elektrik element;
sağda: 1 – elektrik element; 2 – yolverilən hissə;
3 - əlçatmaz hissə; 4 - əsas izolyasiya; 5 - əlavə izolyasiya;
6 – gücləndirilmiş izolyasiya.

Cərəyanın axmasını 1,1-ə bərabər nominal gərginlikdə, isti yaxud soyuq şəraitdə, dəyişən yaxud sabit cərəyanda, cihazın hansı cərəyan növünə hesablanmış olmasından asılı olaraq hesablanır. Belə ki, elektrik üzqırxan cihazın cərəyan axmasını 10 dəqiqə müddətində normal güclə işlətdikdən sonra, elektrikplitkalar isə 24 saat müddətində müəyyən edilmiş kameranın rütubətli

şəraitində saxlandıqdan sonra təyin edilmiş istilik rejimində hesablanır.

**Tapşırıq.** DÜİST-lərə əsaslanaraq müvafiq cihazlar üçün müxtəlif izolyasiya sinfinə aid olan cihazlarda cərəyan axmasını təyin etmək.

Alınan nəticələrin hesablamalarını aşağıdakı formada qeyd etmək.

| Məmulatın adı | Qorunma sinfi | Cərəyanın axması, mA |
|---|---|---|
| | | Ölçmənin göstəriciləri DÜİST-in göstəriciləri |
| | | |

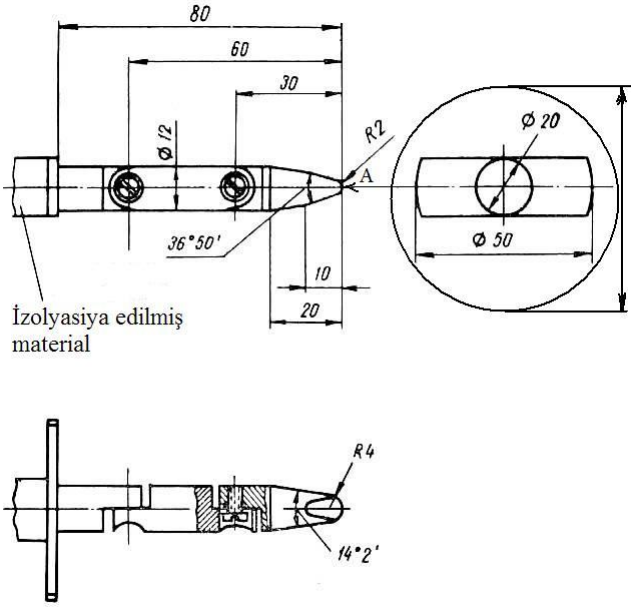
## Cihazlarda təsadüfi toxunmadan alınan zərbədən təhlükəsizliyinin yoxlanması

Cihazlarda gərginlik altında olan hissələrə təsadüfi toxunma zamanı təhlükəsizliyini xüsusi sınaq qələmi yaxud sınaq oxunun köməyi ilə xarici baxış keçirməklə yoxlayırlar (şəkil 28).

Sınaq qələmi yaxud oxu cihazın işləyən vəziyyətindən mümkün olan hər yerinə toxundururlar (deşik, metal hissələr, nisbətən narahat vəziyyətlərdə yerləşən hərəkətdə olan elementlər və s.).

İzolə edilməmiş cərəyan keçirən hissələr, həmçinin lak, mina boyağı, kağız parça, oksid örtüklü hissələr elə yerləşdirilməlidir ki, sınaq qələmi ilə ona toxunmaq mümkün olmasın.

Sınaq oxlarından 2-ci sinif cihazların və qızdırıcı cihazların sınağında istifadə edilir. Yoxlamanın nəticələri o zaman müsbət hesab edilir ki, sınaq qələmi gərginlik altında olan hissələrə çatmır, yəni siqnal lampası yanmır.




**Şəkil 28. Əlçatmaz, təsadüfi toxunulan detalların cərəyanını təyin etmək üçün sınaq qələmi və sınaq oxu**

***Tapşırıq.*** Müvafiq DÜİST-lərə əsaslanaraq müxtəlif sinfə mənsub cihaz kolleksiyasına görə onların qorunma sinfini müəyyən etmək və aşağıdakı formada qeyd etmək:

| Nümunənin adı | DÜİST üzrə cihazın qorunma sinfi | Göstərilən sinif üzrə qorunmanın təminatı (DÜİST üzrə) | | | | Təsadüfi toxunmadan qorunma göstəriciləri | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sınaqdan keçirilən izolyasiyanın növü | İzolyasiyanın müqaviməti MOM, ən azı | İzolyasiyanın davamlığı B, ən azı | Gizli axan cərəyan mA, ən azı | Xarici nəzarətlə | Sınaq qələmi yaxud oxu ilə | Qoruma sinfindən asılı olaraq markalanma | Göstərilən sinif cihazın istehsalının perspektivləri |
| | | | | | | | | | |

## Elektrotexniki malların iqlim əlamətlərinə görə növləri ilə tanışlıq

Elektrotexniki mallar xarici mühitin iqlim amilindən asılı olaraq müxtəlif növlərdə buraxılır. Xarici mühit amillərinə aiddir:

İstismarın iqlim rayonu – "U" – mülayim, 40°-dən -40°C temperaturda;

"XL" – soyuq, -45°C-dən aşağı; "O" – bütün iqlim rayonları üçün; "T" – tropik; "TS" – quru tropik və "TV" – rütubətli tropik.

Verilmiş iqlim rayonu daxilində istismarının kateqoriyası: 1-ci açıq havada işləmək üçün; 2-ci temperatur və havanın nəmliyinin dəyişməsi açıq havada olduğu kimi, mənzildə işləmək üçün, 3-cü çadırlarda, talvar altında və işləmək üçün; 4-cü təbii ventilyasiyalı qaoalı mənzillərdə; 5-ci rütubətli yüksək olan mənzillərdə işləmək üçün.

Atmosferin tipi: | - kənd; || - sənaye; ||| - dəniz.

Cihazın saxlanma şəraiti qruplarla müəyyənləşdirilmişdir – yüngül, orta və sərt, bunların hər biri müəyyən rütubət, saxlanma temperaturunu, havanın tərkibini və həmçinin saxlanma şəraitini açıq havada yaxud mənzildə, nəzərdə tutur. İqlim amilindən asılı olaraq cihazlar müxtəlif dərəcədə qorunma sinfinə, örtük qalınlığına, saxlanma zamanı konservasiya növünə və s. malik olurlar.

Bunlarla yanaşı, cihazlar sukeçirmə xüsusiyyətlərinə görə - qorunmayan, damcı və su sıçramalarından qorunmuş, sukeçirməyən olurlar.

**Tapşırıq 1.** Ətraf mühitin iqlim amilindən asılı olaraq müxtəlif növ elektrik cihazlarını öyrənmək. Nümunələrin növünə görə (döşəməsilən, qızdırıcı, ayaqqabıqurudan, müxtəlif qorunma sinifli sərinləşdiricilər, işıqlandırıcılar, şirəçəkənlər) DÜİST və digər normativ sənədlərə müvafiq instruksiyalara əsasən cihazların iqlimə müvafiqlik xüsusiyyətlərini öyrənmək. İşin nəticələrini aşağıdakı forma üzrə qeyd edirlər:

| Cihazın adı və qorunma sinfi | İstismar olunan iqlim rayonu | İstismar dərəcəsi (istismar şərtlərini göstərmək) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Qorunma növü | Markalanmada şərti işarələr | Saxlanma şəraiti (L, S, J) saxlanma dərəcəsi C°-də atmosferin tipini və s. göstərmək | İstismar üzrə tövsiyələr (instruksiyadan) |
| | | | | | | |

**Tapşırıq 2**. Cihazlarda hissələrin və ütüdə yaxud plitədə, elektrik üzqırxanda, tozsoranda qoruyucu örtük qatının işləmə zamanı normadan artıq qızma dərəcəsini ölçmək. İş üçün göstərilən nümunələrdən əlavə bu məmulatlara müvafiq olan DÜİST-lər, normativ sənədlər vacibdir.

İşin nəticələrini aşağıdakı forma üzrə qeyd edirlər:

| Cihazın adı | Sınağın şərtləri | | | | | Temperaturun yüksəlməsi, C° | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Ölçmənin göstəriciləri | | DÜİST-ə müvafiq | |
| | Gücü, Vt-la | Gərginliyi, V | Yerləşdirilməsi, lövhə üzərində | Ölçmənin başlanması, vaxt | Ölçmənin sonu, vaxt | Dəstəkdə | Örtük qatında | Dəstəkdə | Örtük qatında |
| | | | | | | | | | |

## Elektrik mallarının mexaniki davamlılığının və dayanıqlığının təyin edilməsi

İstismar zamanıelektrik cihazları davamlı və işləmə zamanı meydana çıxan mexaniki ağırlıqlara tab gətirməlidirlər. patron, açar, çevrigəc, işıqlandırıcıların mexaniki davamlılığını onalrın üzərinə müəyyən hündürlükdən sərbəst salınan yükün zərbəsi ilə təyin edirlər. Bu sınaq zamanı məmulatları mexaniki davamlı-

lığına görə 3 qrupa ayırırlar: - 0; 1 və 2-ci (DÜİST-ə görə). Düşən yükün çəkisi 0-cı qrupda 250 q, hündürlük 150 mm, 1-ci qrupda hündürlük 250 mm, 2-ci qrupda 500 mm-dir. İstismar zamanı döşəməyə düşə bilən məmulatlar, sərbəst düşmə ilə sınaqdan keçirilir (tozsoranın hissələri, şaxələndiricilər, elektrik açarları və s.). Digər cihazların mexaniki davamlılığını xüsusi yaylı sınaq cihazı ilə təyin edirlər (şəkil 29).

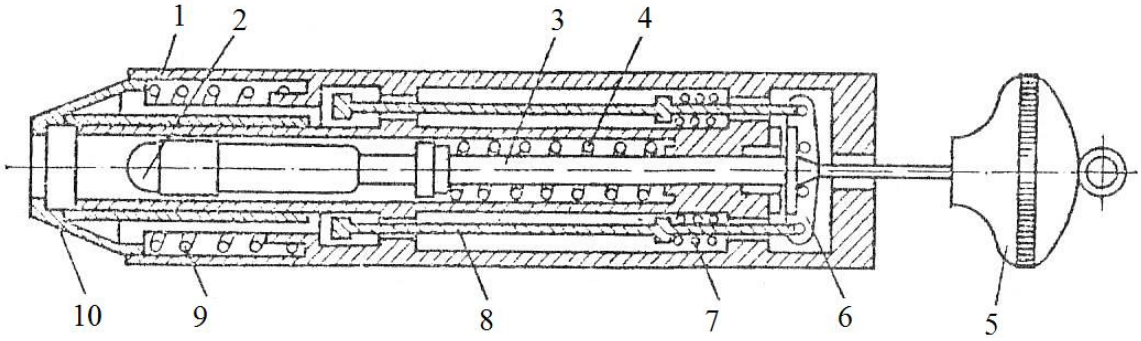
Bu cihaz zərbəvurucu mexanizmdən (zərbə başlığı 2, çəkic oxu 3, çəkicin yayı 4 və dəstək 5) tətik mexanizmi (tətik yumrucuğu 6, tətik mexanizminin yayı 7, tətik oxu 8, tətik gövdəsinin yayı 9 və tətik konusu 10) və gövdə 1 kimi qovşaqlardan ibarətdir.

Sınaq zamanı elektrik cihazını ciddi bərkidərək gövdənin nisbətən davamsız yerlərindən üç zərbə endirirlər (yaylı cihazın tətik konusuna elə sıxırlar ki, geriyə qayıdarkən o tətik mexanizmini işə salır).

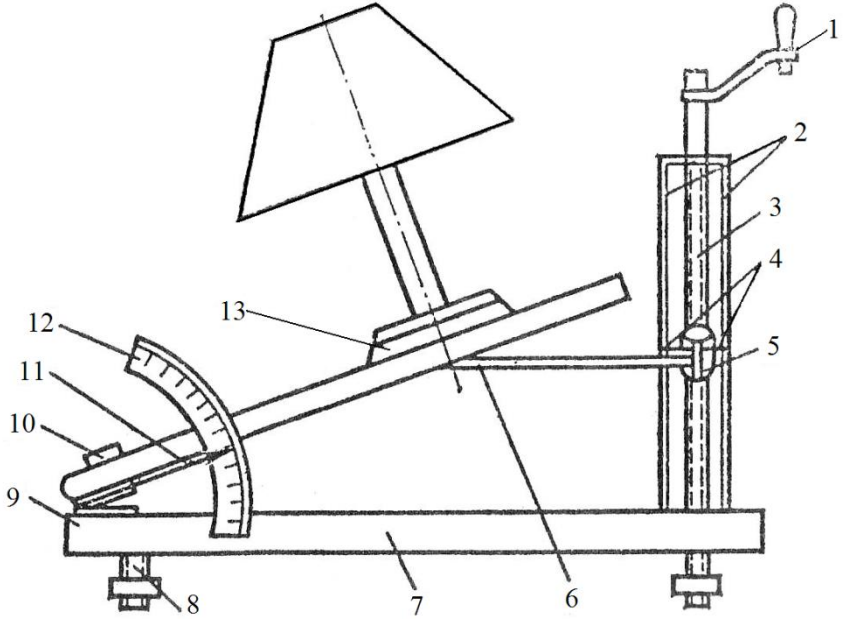
Zərbə, həmçinin bıçaqlara, dəstəklərə, düymələrə və s. yerlərə də endirirlər.

Bununla yanaşı, siqnal lampalarını da sınaqdan keçirirlər. belə ki, bu siqnal lampaları örtük qatından 10 mm-dən çox çıxmış olarsa, yaxud üz səthinin sahəsi 4 $sm^2$-dən çox olarsa, 0 zaman belə lampalar sınaqdan keçirilir. Sınaqdan sonra nümunə hiss edilə bilən heç bir zədə almamalıdır (kiçik, qopmuş zədələr, əgər elektrik təhlükəsi yaratmırsa, zədə sayılmır).

Cihazın dayanıqlığını təyin etmək üçün şəkil 30-da göstərilmiş qurğudan istifadə edirlər. Üfüqi masada istismarı təyin edilmiş cihaz qurğu platformasında 13-də 10° bucaq altında təhlükəli şəkildə yerləşdirilir. Mexaniki cihazlarda bu halda mühərrik sönür, roliklər qapanır. İşlənmiş vəziyyətdə içərisində maye olan cihazlara nominal həcmdə su doldururlar. İşıqlandırıcılar içərisinə lampa taxılmaqla sınanır. Onların dayanıqlığını müvafiq standartda göstərildiyi kimi, hər bir işıqlandırıcı üçün müxtəlif bucaq altında platformanı rahat döndərməklə təyin edirlər. Qızdırıcı cihazlar sınaq zamanı 15° bucaq altında platforma üzərində yerləşdirilir, bu halda cihaz aşmamalıdır.




**Şəkil 29. Elektrik cihazlarının mexaniki davamlılığını təyin etmək üçün yaylı sınaq cihazı**




**Şəkil 30. Cihazın dayanaqlığını təyin etmək üçün qurğunun sxemi**

**Tapşırıq.** Nümunələr dəsti (UTP tipli ütü, işıqlandırıcı, patron, elektrik açarları, razetkalar, sərinkeş VN tipli, tozsoran) və müvafiq standartlar, normativlər istifadə edilərək cihazların davamlılığını və dayanıqlığını təyin etmək.

Sınaqların nəticələri aşağıdakı formada qeyd edilir.

| Cihazın adı | Cihazların sınaqları üçün standart üzrə şərtlər | | | | | Sınağın nəticəsi: xarici görünüşü, quraşdırma məmulatları üçün mexaniki davamlılıq və dayanıqlıq |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yükün düşmə hündürlüyü | Cihazın düşmə hündürlüyü, mm-lə | Cihazın düşməsinin sayı | Yaylı cihazın zərbələrinin sayı | Platformanın maili bucaq dərəcəsi ən azı | |
| | | | | | | |

## Keçirici materialların istehlak gücünün və keyfiyyətinin təyin edilməsi

Cihazların və maşınların gücünü və elektrik enerji sərfini təyin etmək üçün vattmetr, elektrik enerji sərfini sayğac, həmçinin ampermetr və voltmetrdən istifadə edilir. Sınaq sxeminə gərginlik stabilizatoru da daxildir. Sınaq təcrübəsi nominal gərginlik və yük altında, həmçinin normal istilikötürmə şəraitində keçirilir. Elektrik ölçü cihazları 0,5-1 sinfə mənsub olmalıdır.

Tozsoranın istehlak gücünü vattmetrlə həm sorucu borunun tam açıq halında, həm də bağlı halında yoxlayırlar. Nəticədə bu güc hər iki halda alınan göstəricilərin cəminin yarısı kimi hesablanır.

Döşəməsilənlərin gücünün təyin edilməsi zamanı nominal yük döşəməsilənin təmiz minimum zolağının səthindən 1 m məsafədə 0,5 m/s sürətlə qabağa-geriyə hərəkətlə yaradılır. Bu zaman güc döşəməsilənin hərəkətində ölçülən gücün orta riyazi mənası kimi təyin edilir.

Elektrik plitələrin istehlak gücü soyuq vəziyyətdə, qızdırıcının aktik gərginliyinin ölçülməsi yolu ilə təyin edilir. Plitələrin istehlak gücünün isti vəziyyətdə ölçülməsi istiliyin səmərəli örtülməsi yolu ilə örtülür, bunun üçün plitənin üstünə içərisi su ilə dolu olan alüminium qab qoyulur və qapaqla bağlanır. İstehlak gücü hər konforka üçün ayrılıqda ölçülür. Temperaturu pilləli tənzimlənən plitələrdə güc, tənzimləyicinin maksimum və minimum göstəricilərində ölçülür. Cihaz maşınlarda məftil və şnurlarının cərəyan keçirən damarlarında qırılmaların olmaması yoxlanılır. Bunun üçün sınaqdan keçirilən şnur və ya məftil şəbəkəyə siqnal lampa vasitəsilə şəbəkəyə qoşulur.

## ELEKTROTEXNİKİ MALLARIN ƏMTƏƏŞÜNASLIQ NÖQTEYİ-NƏZƏRİNCƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

### Qızdırıcı cihazlar

Nümunə kolleksiyasına əsasən qızdırıcı cihazların, qızdırıcı elementinin növünə görə onların üstün və çatışmayan cəhətlərini, xidmət müddətini müəyyən edirlər. Elektrik plitələrin, ütülərin, kaminlərin istilik tənzimləyicisinin növündən, yəni pilləli və oynaq tənzimləyicili olmaqla istilik məhdudlaşdırıcısının və tənzimləyicisinin iş prinsipi öyrənilir və şəkli çəkilir.

***Tapşırıq 1.*** Nümunə kolleksiyası, standartlar və preyskurantlar üzrə qızdırıcı cihazların çeşidini və keyfiyyət göstəricilərini öyrənmək. İşin nəticələrini aşağıdakı forma üzrə göstərmək.

| Cihazın tipi və standart üzrə şərti işarə və modelin adı | İşarələrin şifrəsinin açılması | | | | | Qızdırıcı elementinin növü | Qızdırıcı elementinin sayı, ədəd | Termotənzimləyicinin quruluşu, temperatur diapazonu | Gözdərin (konforkanın tipi), ütü pəncəsinin materialı) kütləsinə görə müəyyən etmək | Artikul və qiymət |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cihazın adı | Nominal gücü, Vt | Gərginliyi, V | Kütləsi, kq | Digər parametrlər və konstruksiya xüsusiyyətləri | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

**Tapşırıq 2.** Müxtəlif növ qızdırıcı cihazların timsalında, əvvəldə göstərilmiş metodikalara əsaslanaraq, cihazların elektrik təhlükəsizliyini, dayanıqlığını, mexaniki davamlılığını, həmçinin dəstəyinin və dayaq səthinin qızma həddinin olmasını, ütü pəncəsinin qeyri-hamarlılığının ilişkənliyini təyin etmək.

İşin nəticəsini aşağıdakı forma üzrə qeyd etmək _____
İqlim üzrə müəyyənləşdirilmiş və kateqoriyası _____
Saxlanma şərtlərinin qrupları _____
Davamlılığı, dərəcəsi _____

| İşçi səthinin temperaturu, C° | Qızma vaxtı, dəq. | F.İ.Ə., % | Etibarlılıq göstəricisi | ST-in göstəricisi | Təyin edilmiş göstəricilər | İzolyasiya davamlılıqı | ST-ın göstəriciləri | Təyin edilmiş göstəricilər | Ütünün nömrələşdiricisində su ehtiyatının ml və buxarlanma intensivliyi, dəq. | Ütünün pəncəsində qeyri-hamarlılıq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |

**Tapşırıq 3.** Məişət elektrik plitələrinin keyfiyyətinin kompleks qiymətləndirilməsini ekspert metodu üzrə yerinə yetirmək ("elektrik qızdırıcı məişət cihazların keyfiyyət səviyyəsinin qiymətləndirilməsi" – normativ sənədlər üzrə). Məmulatlar növbəti keyfiyyət göstəriciləri nomenklaturası üzrə qiymətləndirilir: funksional, erqonomik (istifadə rahatlığı) və estetik, bu göstəricilər elektrik plitələrin istehlak xassələrini daha dolğun əks etdirir.

Tapşırığın yerinə yetirilməsi üçün aşağıdakı cədvəl formasından, oradakı göstəricidən və məişət elektrik plitələrə aid standart və instruksiya məmulatlarından istifadə edilir (cədvəl 22).

Cədvəl 22

| Xassələr qrupu | Vahid göstəricilər | Vahid göstəricilərin əhəmiyyəti | Vahid göstəricilərin qiyməti, balla | Vahid göstəricilərin samballıq əmsalı, (T) | Vahid göstəricilərin qiyməti (R) | Rt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Funksional | 1.1. Konforkanın FİƏ orta % | 70 və çox<br>65-dən 70-dək<br>60-dan 65-dək<br>60-dan az | 5<br>4<br>3<br>2 | 0,12 | | |
| | 1.2. Konforkanın 450°C-dək qızma müddəti | 4 və az<br>4-dən 8-dək<br>8-dən 15-dək<br>15-dən 20-dək | 5<br>4<br>3<br>2 | | | |
| | 1.3. Elektroplitənin kütləsinin qabarit həcminə nisbəti, kq/$m^3$ | $0,40 \cdot 10^3$<br>$0,40 \cdot 10^3$-dən – $0,43 \cdot 10^3$-dən<br>$0,43 \cdot 10^3$-dən – $0,50 \cdot 10^3$-dən<br>$0,50 \cdot 10^3$-dən çox | 5<br>4<br>3<br>2 | 0,04 | | |
| | 1.4. Konforkaların gücünü tənzimlənmə sistemi | Pilləsiz pilləli (7 pozisiyalı)<br>pilləli (5-6 pozisiyalı) pilləli (4 pozisiyalı) | 5<br>4<br>3<br>2 | 0,08 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | tənzimləyisiz | 1 | | | |
| Funksional xassələr qrupunun ümumiləşdirilmiş keyfiyyət göstəricisi: $K_{funks} = \sum P_{funks} m$ | | | | | | |
| 2. Erqonomik | 2.1. Daşınma quraşdırma və işə hazırlama rahatlığı (kütlə, tənzimləyici dayaqlar, dayanıqlıq, forma) | | | 0,04 | | |
| | 2.2. İstismarın rahatlığı (qızdırıcının temperatur tənzimləyicisinin rahatlığı, şəbəkəyə qoşularkən xəbərdarlıq indikasiyasının olması, qızdırıcı elementlərdən yaralanma ehtimalının olmaması, açar və çevrigəclərin istifadə rahatlığı, yanğından təhlükəsizlik) | Ekspert metodu ilə qiymətləndirilir | 1-dən 5-ə qədər (ekspertlərin fikrinə görə) | 0,07 | | |
| | 2.3. Çirklənmədən azadolma rahatlığı (plitənin içərisinə mayenin düşməsinin qarşısının alınması, çətin təmizlənən yerlərin olmaması, örtük materiallarının | | | 0,06 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | gigiyenikliyi) | | | | | |
| Erqonomik xassələr qrupunun keyfiyyət göstəricisinin məcmusu: $$K_{erq} = \sum P_{erq} m$$ | | | | | | |
| 3. Estetik | 3.1. Formanın səmərəli olması (formanın istismar şərtlərinə müvafiqliyi) | | | | | |
| | 3.2. Materialın gigiyenikliyi və təmizləyici maddələrə qarşı davamlılığı | Ekspert metodu ilə qiymətləndirilir | 1-dən 5-ə qədər (ekspertlərin fikrinə görə) | 0,04 | | |
| | 3.3. Qablaşdırmanın yerinə yetirilməsinin keyfiyyəti, müşayiətedici sənədlər haqqında | | | 0,02 | | |
| Estetik xassələr qrupunun keyfiyyət göstəricilərinin məcmusu: $$K_{est} = \sum P_{est} m$$ | | | | | | |
| Elektrik plitəsinin kompleks göstəricisi: $$K_{komp} = K_{funk} + K_{erq} + K_{est}$$ | | | | | | |

## Məişət soyuducuları

Soyuducu aqreqatların, soyuducular kolleksiyası və plakatlara istinad etməklə, kompression, absorbsiya – diffuziya, termoelektrik soyuducularında soyuqluğun əmələ gəlməsi prosesinin mahiyyətini öyrənirlər.

Bu məqsədlə soyuducunun qurğuları açılır və iş prinsipinin sxemləri çəkilir.

**Tapşırıq 1.** Soyuducuların çeşidini, keyfiyyət göstəricilərinə tələbləri öyrənmək.

İşin nəticələrini aşağıdakı forma üzrə göstərmək:

İqlimə müvafiqlik və kateqoriya — İş rejimi
Etibarlılıq — Səs həddi

| Markalar və şərti işarələr (standartlar, əlavə 2) | Standart və instruksiyalarına görə qabaritlər | | | Ümumi daxili həcmi, $m^3$ ən azı | Alçaq temperaturu kameranın ümumi həcmi $m^3$ ən azı | Divarların qalınlığı $m^3$ və izolyasiyanın növü | Soyuducu kamerada orta temperatur və aşağı temperatur kamera | Elektrik enerjisinin istifadəsi (kvt.S) sutka | Qoruma sinfi | İzolyasiyanın müqaviməti, MOM | İzolyasiyanın davamlılığı, V | Komforluğun yüksəldilməsini təmin edən | Saxlanma və daşınması təmin etmək üçün sərt qrupu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dərinliyi | Hündürlüyü | Eni | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

**Soyuducu kamerada temperaturun təyini**. İqlim şəraitinə müvafiq hazırlanmış kameraların orta temperaturunu QOST 16317-76 b.5.5-ə müvafiq təyin edirlər.

**Soyuducu kamerada qoxu (iy) intensivliyinin təyini**. Soyuducu kamerada qoxu intensivliyinin kamerası zərbəyə davamlı polistiroldan olan soyuducularda iş rejimi şəraitində (ətraf mühitin temperaturu 25°C-də, 48 saatdan az olmayan işlək müddətində, soyuducu kamerası 5°C-də) yoxlayırlar. Kameranın

mərkəzində, içərisində 0,1 $m^3$ su olan qab, üzərində 10-20 q kütləsində 5 mm qalınlıqda yağ sürtülmüş şüşə lövhə yerləşdirilir.

Həmin məhsullardan eyni ilə kameraya kermetik bağlı qablarda, həmçinin soyuducuda dəstləşdirilmiş qabların içərisində olmaq şərti ilə də saxlanılır. 72 saat müddətində saxladıqdan sonra çıxarılıb ərzağın qoxu və dadı müqayisə edilir.

**Rəflərin davamlılığı və qapı kipləşdiricisinin keyfiyyətinin təyini**. Rəflərin (polkaların) və buxarlandırıcının davamlılığını təyin etmək üçün onun üzərinə kütləsi 1 kq, diametri 80 mm olan yüklə tam doldururlar. Yumurta yığılan rəflər və qapının paneli üstündən olan qutular sınaqdan keçirilmir. 1 saat müddətindən sonra həmin rəflərin bərkidilmə yerlərində zədələnmələr və qalıq deformasiya təyin edilir.

Qapı kipləşdiricisinin keyfiyyətini təyin etmək üçün eni 50 mm və qalınlığı 0,08 mm olan kağız vərəq qapı arasında yerləşdirilərkən bağlanır. Dartılan vərəq bu zaman hərəkətsiz qalmalıdır.

Aqreqatın kermetikliyinin təyini. Aqreqatın kermetikliyini kompressorlu soyuducularda, həssaslığı 0,5 q freon/il olan xüsusi halloidli axmanı (buxarlanmanı) təyin edən cihazı yerləşdirməklə təyin edirlər. Axmanı təyin edən cihaz həssas başlığını aqreqatın bütün birləşmə yerlərinə 3-5 san müddətində yaxınlaşdırılır.

**Tapşırıq.** Kompressorlu soyuducunun keyfiyyətcə qəbulunu yuxarıda göstərilən metodikalar üzrə yerinə yetirmək.

Qəbulun yekun göstəricilərini aşağıdakı forma üzrə təqdim etmək:

| Soyuducunun marka və tipi | Xarici baxış (etalona müvafiqlik), hə, yox | Müşayiətedici sənədin keyfiyyəti (standart sənədə müvafiqliyi) hə, yox | Aqreqatın kermetikliyi, hə, yox | İşıqlanması (standart üzrə), hə, yox | Qapının kipliyi, hə, yox |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

## Paltaryuyan maşınlar

Paltaryuyan maşınların iş prinsipini, nümunə kolleksiyası və onlara aid hissələr, plakatlar, standartlar və istismarı üzrə instruksiyalar üzrə öyrənirlər.

Bu halda maşının işçi orqanının növünü, yuma proqramlarının sayını, yuma, yaxalama, sıxma prosesinin mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma dərəcəsini müəyyənləşdirirlər. Elektrik sxemini çəkirlər.

**Tapşırıq.** Paltaryuyan maşınların çeşidini, keyfiyyət göstəricilərini və keyfiyyətinə verilən tələbləri öyrənmək.

Alınan nəticələri aşağıdakı formada təqdim etmək (cədvəl A).

***Yuma qabiliyyətinin təyini***. Maşının yuma qabiliyyətini təyin edərkən apretlənmiş ağ pambıq parçadan istifadə edirlər (məmulatın növ və miqdarı DÜİST 8051-76 çert. 1-4 üzrə).

Götürülmüş məmulatı perimetri boyu tikirlər, sonra həmin məmulatdan 120×120sm ölçülü nümunə kəsib götürürlər. Həmin nümunə suspenziya ilə çirkləndirilir (suspenziyanın tərkibi və hazırlanması paltaryuyan maşınların standartına müvafiq olmalıdır). Çirkləndirilmiş nümunələr 10 gün müddətində ekskatorda saxlanılır. Hazırlanmış şirkləndirilmiş nümunələr iki tərəfdən məmulata tikilir və FB-2 fotometri ilə hər ikisi (məmulat və nümunə) eyni vaxtda ağlığı ğlçülür.

Yuyucu məhlul kimi universal yuyucu tozundan istifadə edilir ki, o da tərkibində 20%-dək səthi aktiv maddəyə malik olmalıdır.

Bu yuyucu tozun 1%-li suda məhlulunun pH-ı 9-9,5-ə bərabərdir. Aktivatorlu paltaryuyan maşın üçün məhlulun konsentrasiyası 6 q/dm$^3$ ilkin yuma üçün suda, 3 q/dm$^3$ isə əsas yuma üçün suda götürülür. Barabanlı maşınlarda isə bu müvafiq olaraq 20 q/kq və 25 q/kq quru çəkili paltar üçün qəbul edilir.

Cədvəl A

| | |
|---|---|
| Etibarlılıq göstəriciləri<br>İqlimə müvafiqlik və kateqoriyası<br>Səs səviyyəsi, BA. | Mühafizə sinfi və rütubətdən mühafizə. Daşınma və saxlanma şərtlərinin qrupu. DÜİST 15150-69, DÜİST 14087-75, DÜİST 8051-76, mümkünsə yeniləri. Hərəkət edən detallar və barabanın sentrafuqasından qorunma. |

| Modelin adı | Şərti işarələr | Ölçülər, mm-lə | | | İstehlak gücü, Vt-la | | Kütlə kq, ən azı | Su modulu, l/kq | Yuma göstərici etalona nisbətən %-lə ən azı | 20 dövrədən sonra davamlığın itkisi, %-lə təzəyə | Sıxıldıqdan sonra qalıq rütubət, %-lə | İşçi orqanın növü | Quruluşu və komfortu təyin edən göstərici | Markalanması | Qalıq rütubəti təyin edən göstəricilər, %-lə | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Uzunluğu | Hündürlüyü | Eni | Elektrik naqili | Elektrik qızdırıcısı | | | | | | | | | Əl ilə sıxma | Sentrafuqada sıxma | Barabanda sıxma |

Cədvəl B

| | |
|---|---|
| İqlimə müvafiqlik və kateqoriya mühafizə sinfi.<br>Mühafizə sinfi<br>Rütubət və tozdan mühafizə<br>İzolyasiyanın müqaviməti, MOM ən azı<br>İzolyasiyanın davamlığı, V, ən azı | Səs səviyyəsi, Ba, ən çox<br>Etibarlılıq göstəricisi<br>İş rejimi<br>Saxlanma şərtlərinin qrupu<br>DÜİST 15150-69, DÜİST 10280-75 və ən yeniləri |

| Şərti işarələr (DÜİST 10280-75) və modelin adı | Nominal güc, Vt-la | Tozdan təmizləmə qabiliyyəti, %-lə | | Təmizləmə müddəti, dəq, ən azı | | Xalça üzərində saplarin təmizləmə qabiliyyəti, %-lə ən azı | Su sütunu, mm-lə (Pa) – təzyiq ən azı | Təzyiqin itkisi su sütunu mm-lə (Pa) ən azı | Toz toplayıcının həcmi, q-la ən çoxu | Kütləsi, kq, ən çoxu | Təmizləyici hissələrin təyinatı | Komfortluğu müəyyən edən qurğular |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Döşəmədə | Xalça üzərində | Döşəmədə | Xalça üzərində | | | | | | | |

Yuma rejimi maşının proqramı yaxud DÜİST-lər üzrə müəyyən edilir. Yuma dövrü qurtardıqdan sonra 3 dəq müddətində sıxma aparılır. Yuma qabiliyyəti (Y) faizlə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$Y = \frac{A_{ys} - A_ç}{A_i - A_ç} \cdot 100$$

Burada, $A_{ys}$ – süni çirkləndirilmiş nümunənin yumadan sonrakı ağlılığı;

$A_i$ – nümunənin ilkin vəziyyətdə ağlığı;

$A_ç$ – çirklənmiş nümunənin ağlığı (çirkli halda).

Ağlığı təyin etməmişdən əvvəl, nümunə filtr kağızları arasına qoyularaq ütülənir. Çirkdən azad olunmanın (yuyulmanın) keyfiyyəti ən azı üç dövr yuma aparıldıqdan sonra təyin edilir. Son nəticə bütün nümunələrin keyfiyyət göstəricilərinin məcmusunun orta riyazi ədədi ilə müəyyənləşdirilir.

***Tapşırıq 1.*** Nümunənin çirkdən azad olmasını paltaryuyan maşının hansı işlək hissədən asılı olduğunu aşkar etmək.

***Sıxılma keyfiyyətinin təyin edilməsi***. Sıxılamnın keyfiyyəti nümunədə nəmlik qalığının (B) faizdə aşağıdakı düsturla hesablanması ilə təyin edilir:

$$B = \frac{m - m_1}{m_1}$$

Burada, m – çıxılmış paltarın çəkisi, kq;

$m_1$ – tzm quruma şəkildə 20=5°C temperaturda və 65-5% nisbi rütubətdə, 24 saat saxlandıqdan sonra paltarın yuyulmadan əvvəlki çəkisi.

Sınaq paltar üzərində 5-dən 60 dəfəyədək yuyulmadan sonra sentrafuqada 3 dəq müddətində, barabanda proqramlaşdırmaya müvafiq vallarda isə iki dəfə sıxılmaqla yerinə yetirilir. Nəmlik qalığını üç dövr sıxma aparıldıqdan sonra orta riyazi ədəd kimi təyin edirlər.

***Tapşırıq 2.*** Sıxma keyfiyyətini sıxma müddətindən asılı olaraq (1, 2, 3, 4, 5 dəq) dəyişməsini tapın və qrafikini qurun.

## Tozsoranlar

Nümunə və onlara aid hissələrin kolleksiyasından istifadə edərək tozsoranların quruluşu və iş prinsipini öyrənirlər. Bu halda hava sorucu aqreqat, filtr və boruya keçirilən hissələr nəzərdə tutulur.

Sınaq zamanı hissələr, tozsoranın boruya keçirilən hissələri və həmçinin rahatlıq məqsədi üçün olan hissələrin hər birinə qarşı qoyulan tələblər müəyyən edilir, elektrosxem çəkilir.

**Tapşırıq 1.** Tozsoranların çeşidini, keyfiyyət göstəricilərini və keyfiyyət tələblərini öyrənmək. İşin nəticələrini aşağıdakı cədvəl forması ilə göstərmək.

**Tapşırıq 2.** Universal tozsoranlardan bir neçəsinin (X;Y) istehlak xassələrinin keyfiyyət göstəricilərini qiymətləndirmək. Qiymətləndirmə - funksional, erqonomik və estetik xassələr üzrə aparılır. Şərti olaraq qəbul edilmiş metodikaya əsasən məmulatın göstəricilərinin qiymətləndirilməsi növbəti kriteriyalar üzrə hesablanır (balla): pis – 0; qənaətbəxş – 3; yaxşı – 4; əla – 5.

Qiymətləndirmə nəticələri aşağıdakı cədvəl formasında qeyd edilir.

| Xassələr qrupu | Vahid göstəricilər | Standart üzrə göstərici vahidi | Tozsoran X | | Tozsoran Y | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ölçülmüş keyfiyyət göstəricisi | Ölçülmüçkeyfiyyət göstəricisinin balla qiyməti | Ölçülmüş keyfiyyət göstəricisi | Ölçülmüçkeyfiyyət göstəricisinin balla qiyməti |
| 1. Funksional | 1.1. Döşəmədə tozsorma qabiliyyəti | 85 | 87 | | 93 | |
| | 1.2. Tozsoranın həcmi | 250 | 255 | | 300 | |
| 2. Erqonomik xassə | 2.1. İşlətmə və saxlama rahatlı-ğı üçün hazırlıq | yox | yaxşı | | yaxşı | |
| | 2.2. İşin yerinə | yox | yaxşı | | yaxşı | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | yetirmə rahatlığı | | | | | |
| | 2.3. Səs səviyyəsi | 75 | 74 | | 72 | |
| 3. Estetik xassə | 3.1. Formanın funksional həlli təzahürü | yox | əla | | əla | |
| | 3.2. Bədii-konstruktivliyin müasirlik həlli | yox | Qənaət bəxş | | yaxşı | |
| | 3.3. Xarici forma element-lərinin istehsal tamlığının həlli | yox | yaxşı | | əla | |

**Tapşırıq 3**. Tozsoranların ümumiləşdirilmiş keyfiyyət göstəricilərini təyin etmək: "ideallaşdırılmış" bütün göstəricilər 5 ball qiymətə malikdir (qənaətbəxş keyfiyyət tələbli). Standarta müvafiq (bütün göstəricilər 3 ball qiymətə malikdir) X və Y tozsoranları.

Tədqiqatın nəticələrini aşağıdakı formada təqdim etməli.

| Xassələr qrupu | Vahid göstəricilər | Asılılıq əmsalı | İdeal tozsoran (e) | | Standartların tələblərinə müvafiq olan tozsoran | | Tozsoran X(ç=3) | | Tozsoran Y(ç=8) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Qiyməti balla $P^e$ | Kompleks qiymətləndirmə $P^e$ | Qiyməti, balla P | Kompleks qiymətləndirmə $P_ç$ | Qiyməti $P_ç$=3 | Kompleks qiymətləndirmə $P_ç$=8 | Qiyməti $P_ç$=8 | Kompleks qiymətləndirmə $P_ç$=8 |
| 1.Funksio-nal | 1.1.Döşəməni təmizləmə qabiliyyəti | 0,07 | | | | | | | | |
| | 1.2. Toztop-layıcının tutumu | 0,10 | | | | | | | | |

“İdeal tozsoran” (etalonun) timsalında funksional xassələrin ümumiləşdirilmiş göstəricisi:

$$K_{funk.e} = \sum P_{funk.e} \cdot m$$

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. Erqonomik | 2.1. İşə hazırlıq rahatlığı | 0,08 | | | | | | | | |
| | 2.2. İşin yerinə yetirilməsinin rahatlığı | 0,10 | | | | | | | | |
| | 2.3. Gigiyenik tələblərə müvafiqlik | 0,20 | | | | | | | | |

“İdeal tozsoran” (etalonun) timsalında erqonomik xassələrin ümumiləşdirilmiş göstəricisi:

$$K_{erq.e} = \sum P_{erq.e} \cdot m$$

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. Estetik | 3.1. Funksionallıq həlli təzahürü | 0,05 | | | | | | | | |
| | 3.2. Bədii konstruktivliyin müasir həlli. | 0,03 | | | | | | | | |
| | 3.3. Xarici forma elementlərinin istehsal tamlığının həlli | 0,04 | | | | | | | | |

“İdeal tozsoranın” timsalında estetik xassələrin ümumiləşdirilmiş göstəricisi:

$$K_{est.e} = \sum P_{est.e} \cdot m$$

“İdeal tozsoranın” timsalında ümumiləşdirilmiş kompleks keyfiyyət göstəriciləri:

$$K_{kom.e} = K_{funk.e} + K_{erq.e} + K_{est.e}$$

**Tapşırıq.** Standart tələblərinə cavab verən tozsoranlardan X və Y modellərinin keyfiyyət səviyyəsini təyin etmək. Bu halda "İdeal" (etalon) tozsoranını keyfiyyət səviyyəsi 90-100%; yaxşı 76-89; qənaətbəxş 60-75; pis 60%-dən aşağı.

İşin nəticəsini aşağıdakı qaydada qeyd etmək.

| Tozsoranların adları | Keyfiyyət səviyyəsi | |
|---|---|---|
| | Hesablanmış | Qiymət |
| "İdeal" | 100% | əla |
| Standart tələblərini təmin etmək | | |
| X modeli | | |
| Y modeli | | |

***Tozsoranların toztəmizləmə qabiliyyətinin təyin edilməsi***. Tozsoranların toztəmizləmə qabiliyyətini təyin etmək üçün süni hazırlanmış tozdan istifadə edilir (tozun tərkibi və dispersiyası QOST 10280-75-də verilmişdir). Tozu 50 q/m miqdarında götürərək ələk vasitəsilə bərabər qalınlıqda olmaqla döşəmə üzərinə, xüsusi val ilə xalça üzərinə yayırlar. Döşəmə yaxud xalçanın bu hissəsi 0,7x1 ölçülərdə perimetr boyunca çubuqla məhdudlaşdırılmalıdır (döşəmənin növü və xalçanın tipi DÜİST 10280-75-də göstərilmişdir).

Sınaq üçün ayrılmış bu döşəmədə hissəsi tozsoranla təmizlənir, sonra isə pambıq parça ilə silinir. Xalçanın üzəri isə xalça təmizləyici fırça taxılmaqla təmizlənir. Təmizləmə beş dövrdən az olmayaraq yerinə yetirilir.

Tozsoranın sürəti 0,3-0,5 m/s, hərəkət istiqaməti – sol küncdən yuxarıya, sonra isə aşağıya və növbəti zolağa keçməlidir (DÜİST 10280-75-də çertyoj 3- bax). Toz beş dəfəli təmizləmə aparıldıqdan 5 dəq sonra silinir.

Tozsoranın içinə çəkisi müəyyən edilmiş təzə filtr torba qurulur, tozsoran özü isə əvvəlcədən üç dəfəli tozsorma əməliyya-

tından keçirilir. Döşəmə təmizləndikdən sonra silən pambıqları kəsiyin həm əvvəl, həm də sildikdən sonra çəkisi müəyyən edilir.

Toztəmizləmə qabiliyyəti ($T_d$) döşəmə üzərində aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T_d = \frac{35 - m}{35} \cdot 100$$

Burada, m – 5 dəfəli təmizləmədən sonra yerdə qalan tozun kütləsi, q-la (pambıq parçanın kütləsi silinmədən sonra ümumi tozla birgə çəkidən çıxılır).

Tozdan təmizləmə qabiliyyəti xalça üzərində $T_x$.

$$T_x = \frac{m_1}{m} \cdot 100$$

Burada, $m_1$ – xalçaya səpilmiş tozun kütləsi, q-la;

m – yığılan tozun kütləsi, q-la (təmizləmədən sonra və əvvəl filtrin çəkisinin fərqi).

Təmizləmə qabiliyyəti döşəmə üstündə tozsoranlarda döşəmə üçün ən azı 85%, xalça üzərində ən azı 70%, əl tozsoranlarında isə müvafiq olaraq 75 və 60% olmalıdır.

**Sorma təmizliyinin təyin edilməsi**. Sorma təzyiqi tozsoranlarda təyin edilərək ən sorucu borunun ucuna kip əlaqələndirilmiş monometrdən istifadə edilir.

**Tapşırıq 1**. Təmizləmə dövrlərinin sayından asılı olaraq faizlə tozsorma qabiliyyətinin asılılığını (2, 3, 4, 5, 6 dövr) tapmaq və qrafik qurmaq.

**Tapşırıq 2**. Tozsoranın sorma təzyiqindən asılı olaraq toztəmizləmə qabiliyyətinin asılılığını tapmaq.

## Döşəməsilənlər

Maşın nümunələri kolleksiyası və onların hissələri, istismar üzrə instruksiya və plakatlar üzrə döşəməsilənlərin quruluşu və iş prinsipi öyrənilir.

**Tapşırıq**. Döşəməsilənlərin çeşidini, keyfiyyət göstəricilərini və keyfiyyət tələblərini öyrənmək. Maşınların istehlak gücünü və şnurun damarında qırılmanın olmasını təyin etməli.

## Optimal mikroiqlimin təmin edilməsi üçün elektrik cihazlar

Bu qrup mallara kondisionerlər, istilik yarımkeçiricili nasoslar, sərinkeşlər, havanəmləşdiricilər, plitəüstü filtrlər, qızdırıcı cihazlar. Bu cihazların hər biri qismən yaxud tam şəkildə mühitin parametrlərini optimallaşdırmağa təsir edir – temperaturu (18-23°C), nisbi rütubəti (40-60%), oksigenin həcmi (20-21%), karbon oksidinin miqdarı (),002 mq/l-dən az) və s.

**Tapşırıq**. Kolleksiya nümunələrinə, istismar instruksiyasına, pasport, standart və plakatlardan istifadə edərək cihazların quruluşunu, iş prinsipini, keyfiyyət göstəricilərini və keyfiyyətə verilən tələblərini öyrənmək.

Nəticələri tərtib etmək üçün A və B cədvəl formasından istifadə etməli (səh. 323).

**Sərinkeşlərin məhsuldarlığının təyin edilməsi**. Bu qrup cihazların əksəriyyətində (bəzi növ qızdırıcılardan başqa) sərinkeş vardır, odur ki, sərinkeşlərin məhsuldarlığının, yəni vahid zamanda sərinkeşdən keçən havanın miqdarını ($m^3$/dəq) təyin edirlər. Sərinkeşin məhsuldarlığı xüsusi qurğu vasitəsilə müəyyən edilir. Bu qurğu sərinkeş və onun qarşısında bir ox boyunca yerləşdirilmiş adi silindrdən ibarətdir.

Sərinkeşin məhsuldarlığı (Q) aşağıdakı düstur ilə $m^3$/dəq-lə hesablanır.

$$Q = \delta VS$$

Burada, S – silindrin diametri, ($m^2$);

V – hava axınının orta sürəti (m/s).

# VIII FƏSİL
# RADİO MALLARI

## RADİOELEKTRON MƏİŞƏT APARATLARININ TƏDQİQİ

Müasir dövrdə əhalinin məişətinə möhkəm daxil olan və satışın ilbəil artan qeyri-ərzaq mallarından biri də radioelektron məişət aparatlarıdır (REMA).

Başa vurmaqda olduğumuz əsrin son illərində elmi-texniki tərəqqinin nailiyyətlərini özündə daha çox toplayan REMA-nın istehsalı və satışı əsasən bir neçə, məsələn, "Samsunq", "Sharm", "Panasonic", "Soni", "Radioelektrotovarı" və s. bu kimi dünya şöhrətli firma və şirkətlərin əlində cəmləşmişdir.

Bu şirkətlərin maliyyə və elmi-texniki imkanları istehsal edilən REMA-nın zahiri görünüşünün və konstruksiyasının daim təkmilləşdirilməsinə, beləliklə də bazara yeni-yeni model və çeşidin daxil olmasına şərait yaratmışdır. Lakin dəyişiklik yalnız REMA-nın zahiri görünüşü və görkəmini əhatə etmir. REMA-da istifadə edilən elektroelementlər təkmilləşdirilmiş və daha mütərəqqi komplektləşdirici detallar (KD) yaradılıb əməli işdə tətbiq edilir. Bütün bunların sayəsində radiotele dalğaların tutulması və onların aydın, xoşagələn səsə və təsvirə çevrilməsi, müəyyən məsafədən kanalların dəyişdirilməsi, verilişin təkrar edilə bilməsi, yadda saxlanılması və digər əməliyyatların həyata keçirilməsi mümkün olmuşdur. Odur ki, REMA-nı öyrənərkən yadda saxlamaq lazımdır ki, istismar təlimatlarında (İT), spesifikasiyalarda və digər normativ texniki sənədlərdə verilən məmulatlar tədqiq edilən REMA-nın konkret modelinin faktiki göstəriciləri ilə müəyyən dərəcədə uzlaşmaya bilər.

## RADİOELEKTRON MƏİŞƏT APARATLARININ KOMPLEKTLƏŞDİRİCİ DETALLARININ TƏDQİQİ

Komplektləşdirici detallar da sxemdə müəyyən ardıcıllıqla yerləşdirilir və hər bir detalın normal işi o biri detalların işindən asılı olub, bir-birinin işini tamamlayır. Belə ki, elektrik enerjisinin toplanması, yenidən paylanması, gücləndirilməsi, eləcə də siqnalların səsə və təsvirə çevrilməsi REMA-da istifadə edilən kondensatorların, rezistorların, induktivlik markalarının, yarımkeçiricilərin, elektrovakuum cihazların, inteqral mikrosxemlərin, mikroprosessorların, elektroakustik cihazların, antenaların və digər komplektləşdirici hissələrin hər birinin keyfiyyətindən eyni dərəcədə asılıdır. Bunu nəzərə alaraq, REMA-da istifadə edilən hər bir detal müəyyən ardıcıllıqla dərindən tətbiq edilməlidir.

İşi yerinə yetirərkən əyani vəsait kimi kondensator, revistor, induktivlik makarası, transformator, qəbuledici və digər KD-nın nümunələrindən, sadalanan detalların parametrlərinin ölçülməsində istifadə edilən nəzarət-ölçü cihazlarından, məsələn, ampermetr, voltmetr, tutumölçən cihazlar və s., eləcə də standartlardan, sertifikatlardan, İT-dən və digər texniki-iqtisadi sənədlərdən istifadə etmək lazımdır.

Tədqiqat zamanı hər bir detalın parametrləri öyrənilir, detalların sxemdəki şərti işarələrinin şəkli çəkilir, sxemdə bu və ya digər detal tapılır və səciyyələndirilir. KD-nin markalanmasına xüsusi fikir verilir. Yadda saxlamaq lazımdır ki, REMA və onların KD-nın istehsalı üzrə ixtisaslaşan dünyanın aparıcı istehsalçıları, bir qayda olaraq, məhsullarını ingiliscə markalayır. Lakin sanballı topdan alıcılarla bağlanan müqaviləyə əsasən başqa dillərdə də markalanma aparılır. Məsələn, Rusiyada qüvvədə olan qanuna görə ölkəyə idxal olunan malların markalanması rus dilində də olmalıdır. Bundan başqa Rusiyada "Radioelektrotovarı" şirkətinin müəssisələri tərəfindən istehsal edilən REMA və KD-nin əksəriyyəti hələlik yalnız bir dildə (rusca) markalanır. Bu gerçəkliyi, eləcə də Azərbaycanda bu gün istifadə olunan REMA və KD-nin əksəriyyəti vaxtilə dağılan SSRİ-nin başqa regionla-

rından alındığını nəzərə alaraq rusca aparılan markalanmanın mənimsənilməsinə xüsusi fikir verilməlidir.

## KONDENSATORLARIN KONSTRUKSİYASI, PARAMETRLƏRİ VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Konstruksiyasına, təyinatına, dielektrikin materialına, elektrik parametrlərinin (nominal tutumu, tutumunda yolverilən kənarlaşma, nominal gərginlik, tutumun temperatur əmsalı (TTƏ), səviyyəsinə görə bir-birindən fərqlənən kondensatorlar (lat. *Condencar* – kipləşdirmək, qatılaşdırmaq) REMA-da çox vacib funksiya yerinə yetirirlər.

İşin əvvəlində kondensatorun şəkli çəkilir, onun sxemdəki şərti işarəsi tapılır və qeyd edilir.

MDB ölkələrində istehsal edilən kondensatorların gövdəsində onları səciyyələndirən məlumatlar tam və ya qismən şərti işarələr şəklində həkk olunur.

Dağılan SSRİ-də əvvəllər buraxılan kondensatorların üzərində onun dielektrikinin rusca adının baş hərfi həkk olunurdu. Məsələn, BM – бумажный диелектриком малогабаритный (kiçik ölçülü kağız dielektrikli), KT – керамический трубчатый (boruvari saxsı) və s.

Sonrakı illərdə isə sabit tutumlu kondensatorların yeni tiplərinin hərf- rəqəm sistemi ilə markalamağa başlamışlar. Burada birinci K hərfi – kondensator sözünün baş hərfi, ikinci – ikirəqəmli ədəd dielektrikin tipi və konstruktiv xüsusiyyəti, üçüncü – adi hərf – kondensatorun təyinatı, dördüncü rəqəm – ixtiranın sıra nömrəsini əks etdirir. Hərgah üçüncü element (hərf) yoxdursa, bu onu göstərir ki, kondensator yalnız sabit və pulsasiyalı elektrik dövrəsinə qoşula bilər.

Hərgah kondensatoru səciyyələndirən məlumatlar şərti işarələr şəklində onun üzərində həkk edilmişsə, həmən göstəricilər oxunulur və 1№-li cədvəldə qeyd edilir.

Kondensatorların markalanma qaydasını qüvvədə olan standartlardan və texniki şərtlərdən istifadə etməklə də öyrənmək olar.

**Kondensatorların səciyyələndirilməsi**

| Sıra №-si | Kondensatorların adı | Kondensatorların səthində həkk olunan şərti işarələr | Kondensatorun parametrləri | Sxemdəki şərti işarələr |
|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | |

Kondensatorun bu və ya digər elektrik parametrlərini ölçmək üçün nəzərdə tutulan cihazların köməkliyi ilə kondensatorun faktiki göstəriciləri təyin edilir.

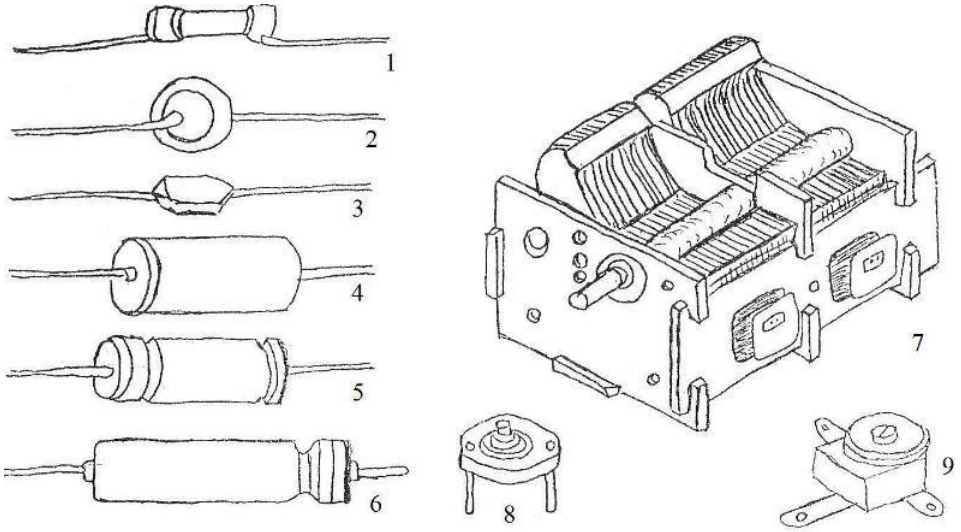
Alınan nəticələrin markalanmada göstərilən sinif üçün nəzərdə tutulan göstəricilərə nə dərəcədə uyğun gəldiyi müəyyənləşdirilməlidir. Bunun üçün alınan məlumatlar aşağıdakı cədvəldə yazılır.

**Kondensatorun elektrik parametrləri**

| Sıra №-si | Kondensatorun tipi | Markalanmaya görə tutumu | Dəqiqlik sinfi | Faktiki tutumu | Həqiqi və nominal tutumlar arasındakı fərq, %-lə |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | | |

Təhlilin nəticələri araşdırılır və kondensatorun keyfiyyəti barədə əmtəəşünaslıq rəyi verilir. _____
_____

(şəkil 31) Radioqəbuledicilərin istifadə edilən bəzi kondensatorların ümumi görünüşü.




**Şəkil 31. Radioqəbuledicilərdə istifadə edilən bəzi kondensatorların ümumi görünüşü:**

1, 2, 3 – saxsılı; 4, 5 – kağızlı; 6 – oksidli; 7 – dəyişən tutumlu blok kondensatorlar; 8, 9 – sıraya düzülmüş.

## REZİSTORLARIN KONSTRUKSİYASI, PARAMETRLƏRİ VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

REMA-da istifadə edilən rezistorların (ingilis. *resistor* lat. *resisto* – "müqavimət göstərirəm" deməkdir ) əsas vəzifəsi elektrik cərəyanını dövrədə paylamaq və gərginliyi tənzimləməkdir, başqa sözlə desək, elektrik cərəyanına nominal müqavimət göstərməkdir.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, REMA-da rezistorlarla yanaşı məqsəd üçün termorezistorlar, varistorlar və fotorezistorlardan da istifadə edilir.

Termorezistorlarda müqavimət xeyli dərəcədə temperaturdan, fotorezistorlarda işıqlanma dərəcəsindən, varistorlarda isə cərəyanın gərginliyindən asılı olaraq dəyişilir.

Rezistorlar rezistiv elementinin (cərəyan keçirənin) materialından asılı olaraq simli və qeyri-simli; konstruksiyasına (daha dəqiq desək, müqaviməti dəyişmə imkanı) görə sabit və dəyişən olur.

Öncə, əyani-vəsait kimi istifadə edilən müxtəlif tipli rezistorun naturadan şəkli çəkilir, sonra onun elektrik sxemində göstərilməsinin şərti işarəsi tapılır və qeyd edilir. Tədqiq edilən rezistor nümunələrinin necə markalandığı və şərti işarələrin hansı göstəriciləri əks etdirdiyi aydınlaşdırılır. Bu zaman nəzərə alınmalıdır ki, ayrı-ayrı vaxtlarda rezistorlar müxtəlif cürə markalanıb. Belə ki, bir neçə on il bundan öncə SSRİ-də buraxılan rezistorlar cərəyan keçirən qatın materialından, konstruksiyasından, istismar xüsusiyyətindən və s. əlamətlərindən asılı olaraq markalanırdı. Məsələn, tutalım ki, rezistorun üzərində P, V işarəsi həkk olunmuşdur. Bu rusca – "постоянный проволочный с эмалевым покрытием влагостойкий" – sözlərinin baş hərfləridir (azərbaycanca "sabit simli emal örtüklü rütubətədavamlı). MLT şərti işarəsi olduqda, "резистор постоянный металлопленочный лакированный термостойкий" sözlərinin baş hərflərini göstərir. Azərbaycanca "sabit metalplyonkalı laklanmış istiyədavamlı rezistor" deməkdir.

BS şərti işarəsi – резистор постоянный высокостабильный углеродистый – sözlərinin baş hərfləridir. Azərbaycanca "sabit yüksəkstabilli karbonlu rezistor" deməkdir.

Son illərdə rezistorların markalanmasında hərf və rəqəmlərdən istifadə edilir. Birinci element – bir və ya iki hərf rezistorun sinfini; S – sabit, SP – dəyişən; ikinci – element rəqəm – cərəyan keçirən qatın materialından asılı olaraq rezistorun qrupunu müəyyən edir. Məsələn, 1 – qeyri-simli kömür və borkömürlü nazik qatlı; 2 – qeyri-simli metaloksidli nazik qatlı; 3 – qeyri-simli kompozisiyalı plyonkalı; 5 – simli. Üçüncü element – rezistorun ixtira edilməsinin sıra nömrəsi olub, o biri elementlərdən defislə ayrılır. Tutalım ki, rezistorda SPZ-21 işarəsi həkk olunmuşdur. Göstərilən şərti işarə belə açılır – rezistor qeyri-simli, dəyişən kompozisiyalı, plyonkalı, 21-ci ixtiradır. Qeyd edilən məlumatlardan başqa rezistorların gövdəsində ixtisarla adı, nominal müqaviməti, yolverilən kənarlaşma, səpələmə gücü və istehsal tarixi də göstərilir. Dəyişən rezistorlarda əlavə olaraq A, B, V hərfləri də həkk olunur.

Tədqiq etdiyiniz rezistor nümunələrinin necə markalandığını araşdırın, məlumatları aşağıdakı formada cədvələ yazın.

**Rezistorun markalanması**

| Sıra №-si | Rezistorun markalanması, şərti işarələr | Rezistorun tam adı | Əsas parametrləri və onların qiyməti | Sxemdə şərti işarəsi |
|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | |

Bundan sonra meqametr, avometr, müqavimət körpücükləri və digər cihazlar vasitəsilə rezistorların əsas parametrləri – nominal müqaviməti, müqavimətdə yolverilən kənarlaşma, səpələnmənin nominal gücü, müqavimətin temperatur əmsalı ölçülür.

Alınan məlumatlar aşağıdakı formada cədvələ yazılır.

**Rezistorların əsas parametrləri**

| Sıra №-si | Rezistorun tipi | Markalanmada əks olunan göstəricilər | Dəqiqlik sinfi | Faktiki göstəricilər | Faktiki göstəricilərin nominaldan kənarlaşması, %-lə |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | | |

Təhlilin nəticələri araşdırılır və rezistorun keyfiyyəti barədə əmtəəşünaslıq rəyi verilir (şəkil 32 a)._____

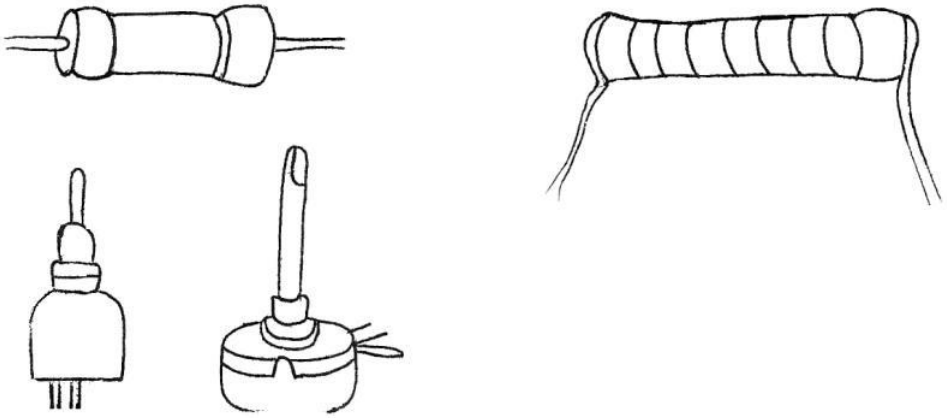
## İNDUKTİVLİK MAKARASI, KONSTRUKSİYASI, PARAMETRLƏRİ VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

İnduktivlik (lat. inductio – yönəltmə, sövqetmə, yeritmə və s.) makarası silindr, toroid və ya dördbucaq formalı dielektrik karkası sarınan böyük induktivlikli izolə edilmiş naqildir.

Tədqiq edilən induktivlik makarasının şəklini çəkin, sxemdə şərti işarəsini tapın və qeyd edin.

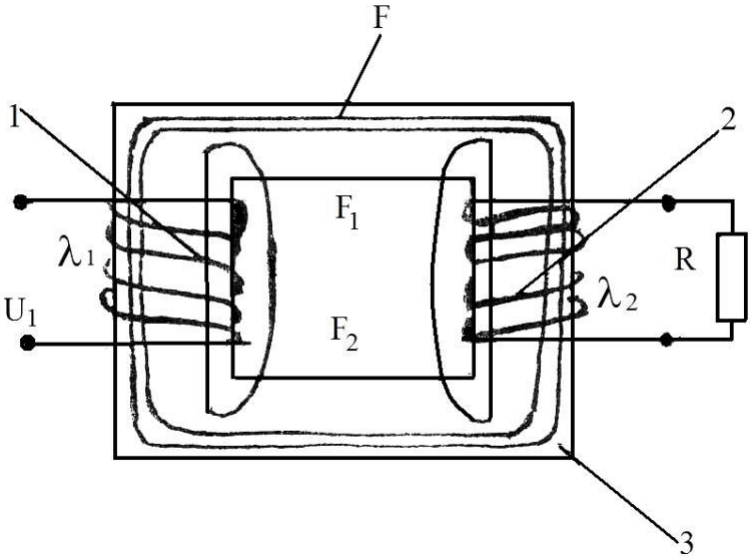
İnduktivlik makarasının konstruksiyasını öyrənərkən əvvəlcə onun bir və ya çoxqatlı, içlikli və ya içliksiz olduğunu müəyyənləşdirin. Bundan sonra sarğının materialını, sayını, qalınlığını, üzərinə çəkilmiş izolə materialını, sarınma qaydasını, sıxlığını, eləcə də içliyin maqnit nüfuzluğunu təyin edin.

İnduktivlik makarasının əsas parametrləri və onlara qarşı qoyulan tələblər standartda göstərilir. İnduktivlik, möhkəmlik, xüsusi tutum makaranın əsas göstəricisidir.



**Şəkil 32 a. REMA-da istifadə olunan rezistorlar:**

1 – metalplyonkalı; 2 – kömürlü; 3, 4 – dəyişən.




**Şəkil 32 b. Sadə elektrik transformatorunun sxemi:**

1, 2 – birinci və ikinci dolaqlar; 3 – nüvə; F – əsas maqnit axını; $F_1$ və $F_2$ – səpilmə axınları; $U_1$ – birinci dolağın gərginliyi; $\lambda_1$ və $\lambda_2$ – birinci və ikinci dolaqdakı cərəyanlar; R – yükün müqaviməti.

Təhlil nəticəsində müəyyənləşdirilən göstəricilər aşağıdakı qaydada cədvələ yazılır.

**İnduktivlik makarasının səciyyələndirilməsi**

| Sıra №-si | İnduktivlik makarasının təyinatı | Simin markası | Sarğının sayı | İnduktivlik, mhen |
|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | |

Təhlilin nəticələrinə əsasən induktivlik makarasının keyfiyyətinə verilən əmtəəşünaslıq rəyi. _____

Transformatorların, sabitləşdiricilərin, qidalandırıcı blokların, radedici sistemlərin, antenaların və digər komplektləşdirici konstruksiyalı parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi.

Bir tərəfdən REMA-nın keyfiyyətinin sadalanan KD-dən asılılığı, digər tərəfdən isə REMA-nın istismarı dövründə bu KD-nın sıradan çıxa bilməsi ehtimalı, deməli əvəz edilməsinin vacibliyi tələb edir ki, onların əmtəəlik göstəriciləri dərindən öyrənilsin.

## TRANSFORMATORLARIN KONSTRUKSİYASI, PARAMETRLƏRİ VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Transformatorlar (lat. transformo – çevirmə) bir gərginlikli dəyişən cərəyanı başqa gərginlikli dəyişən cərəyana çevirmək (tezlik dəyişməz qalır) üçün elektromaqnit qurğusudur.

Tədqiq etdiyiniz transformatorun şəklini çəkin, sxemdə şərti işarəsini tapın və qeyd edin.

Transformatorun gövdəsindəki markalanmanı açın.

Transformatorun konstruksiyasını öyrənərkən (şəkil 32 b) öncə onun dolaqlarının sayı (bir və ya çoxdolaqlı), çevirdiyi cərəyanın fazası, harada və hansı məqsəd üçün istifadə edilməsinin nəzərdə tutulduğu, əsas vəzifəsi (gücləndirici, alçaq tezlikli, yüksəktezlikli) təyin edilir.

Transformatorun əsas parametrləri transformasiya əmsalı (birinci dolaqdakı sarğıların sayının və ya gərginliyin ikinci do-

laqdakı sarğıların sayına və ya gərginliyinə olan nisbətidir), nominal gücü (transformatorun xarab olmayanadək verdiyi güc) sayılır.

REMA-da, xüsusilə radioqəbuledicilərdə və televizorlarda istifadə edilən transformatorların çeşidi çoxdur.

Təhlil nəticəsində müəyyənləşdirilən göstəricilər aşağıdakı qaydada cədvəldə yazılır.

**Transformatorun səciyyələndirilməsi**

| Sıra №-si | Transformatorun adı, təyinatı və funksiyası | Transformatorun dolaqlarının sayı | Transformasiya əmsalı | Transformatorun nominal gücü |
|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | |

Təhlilin nəticələrinə əsasən transformatorun keyfiyyətinə verilən əmtəəşünaslıq rəyi. _____
_____

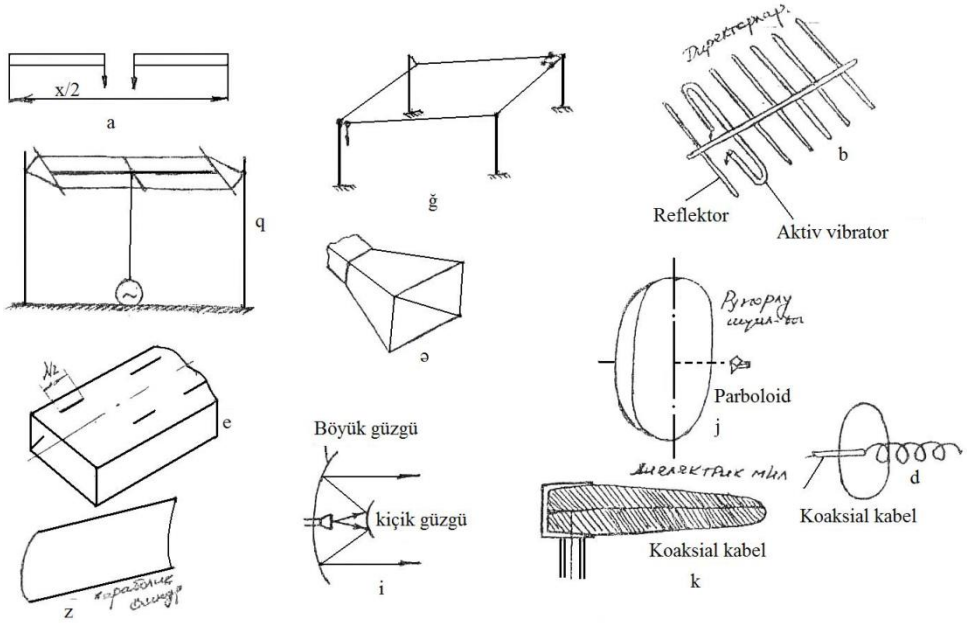
Avtotransformatorlar və sabitləşdiricilərin tədqiqi transformatorlarda olduğu kimi həyata keçirilir.

## ANTENALARIN KONSTRUKSİYASI, PARAMETRLƏRİ VƏ ÇEŞİDİ

Antena (lat. antenna) radioteledalğaları şüalandıran və qəbul edən qurğudur. Hərgah verici antenalar generatordan dəyişən cərəyan enerjisini elektromaqnit dalğaları enerjisinə çevirib ətraf mühitə yayırsa, qəbuledici antenalar ətraf mühitdən dalğaları tutaraq qəbulediciyə ötürülən dəyişən cərəyan enerjisinə çevirir.

Eyni antena həm verici, həm də qəbuledici kimi işlədilə bilər. Tədqiq edilən antenaların şəklini çəkin, sxemdə şərti işarəsini tapın və qeyd edin.

Antenalar təyinatına, iş prinsipinə, quraşdırılma yerinə, tətbiqi sahəsinə və digər əlamətlərinə görə müxtəlif olur (şəkil 33).




**Şəkil 33. Antena tipləri:**

a – simmetrik vibrator; b – eni ..... antena; v – "dalğa kanalı" antena; q – T-şəkilli antena; ğ – rombik antena; d – spiralvari antena; e – yarıqlı antena; ə - ruporlu antena; j, i – güzgülü antenalar; ı – dielektrik antena.

İstifadə edilən tezlik diapazonundan asılı olaraq antenanın uzun, orta, qısa və ya ultraqısa dalğalı olduğu müəyyənləşdirilməlidir.

Tədqiq edilən antenanın iş prinsipinə və konstruksiyasına görə məftili (vibratorlu), akustik tipli (dalğaötürən və ruporlu), optik tipli (güzgülü və linzalı), çərçivəli, spiralvari olduğu aydınlaşdırılmalıdır.

İstifadə edildiyi yerə görə bayır, ev və quraşdırılan (teleskopik və maqnitli) qruplara ayrılan antenaların fərqləndirici əlamətləri göstərilməlidir.

Antenaların əsas parametrləri – istiqamətləndirmə diaqramı (İD), istiqamətlənmiş təmsil əmsalı (İTƏ), güclənmə əmsalı (GƏ), mühafizə təsiri əmsalı və tezlik əmsalı öyrənilir və alınan nəticələr aşağıdakı cədvəl formasında yazılır.

**Antenaların səciyyələndirilməsi**

| Sıra №-si | Antenanın adı, təyinatı, tipi | Antenanın istiqamətləndirmə diaqramı (İD) | Antenanın gücləndirmə əmsalı (GƏ) |
|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | |

Təhlilin nəticələrinə əsasən antenanın keyfiyyətinə verilən əmtəşşünas rəyi. _____

## ELEKTROAKUSTİK APARATLARIN KONSTRUKSİYASI, PARAMETRLƏRİ VƏ ÇEŞİDİ

Elektroakustik aparatlar içərisində ticarətdə daha çox satılan mikrofonlar, ucadandanışanların başlıqları, abonent ucadandanışanları, akustik sistemlər, simlə ötürülən verilişlər, üç proqramı tutan qəbuledicilər, səsyazan qurğulardır.

**Mikrofonlar** – öncə kömürlü, elektrodinamik makaralı və kondensatorlu mikrofonların fərqləndirici cəhətləri araşdırılma-

lıdır. Sonra mikrofonların əsas parametrləri – hissiyyatı (tezliyin nominal diapazonu, istiqamətləndirmə xarakteristikası öyrənilir).

***Ucadandanışanın başlığı*** tədqiq edilərkən onların nominal gücü, tam elektrik müqaviməti, tezlik xarakteristikası, orta səs tezliyi və sxemdə şərti işarəsi dəqiqləşdirilir.

Yerdə qalan elektroakustik aparatlarının göstəriciləri yuxarıda göstərilən qaydada öyrənilir.

Təhlil nəticəsində alınan məlumatlar aşağıdakı cədvəl formasında yazılır.

**Elektroakustik aparatlarının xarakteristikası**

| Sıra №-si | Elektroakustik aparatın tipi təyinatı | Elektroakustik aparatın şərti işarələrinin aşılması | Elektroakustik aparatın standart parametrləri | Elektroakustik aparatın faktiki parametrləri |
|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | |

Təhlil nəticəsində alınan məlumatlara əsaslanaraq tədqiq edilən elektoakustik aparatın keyfiyyətinə verilən əmtəəşünaslıq rəyi. _____

## ELEKTRON CİHAZLARININ TƏDQİQİ

Tədqiqat zamanı elektron lampaları dəsti, kinoskoplar, yarımkeçiricilər, tranzistorlar, inteqral mikrosxemlər (İMS) və bunların standartları, kataloqları, məlumat kitabçalarından əyani vəsait kimi istifadə edilməlidir.

## Elektrovakuum cihazların konstruksiyası, parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi

Öncə yadda saxlanılmalıdır ki, müasir REMA-da elektrovakuum cihazları – elektron lampaları və elektron şüa boruları (kinoskoplar) işlədilmir. Lakin yaxın dövrədək kütləvi surətdə istehsal edilən, deməli bu gün də respublika əhalisi tərəfindən istifadə edilən REMA-da elektrovakuum cihazları geniş tətbiq edilmişdir. Sadalanan mallara olan tələbi nəzərə alaraq, bu gün ticarətdə onların satışına xeyli yer verilir. Odur ki, göstərilən cihazların keyfiyyətinin öyrənilməsi müəyyən dövrədək davam etdirilməlidir.

Elektron lampaları dedikdə, içərisinə elektrodlar yerləşdirilən və havası seyrəkləşdirilən (vakuum $10^{-4}$-$10^{-6}$ PA arasında) şüşə balon başa düşülür.

Lampanın işçi orqanı sayılan katod və anod elektrodları konstruksiyasına, hazırlandığı materiala, üzərinə çəkilən örtüyə və s. əlamətlərə görə müxtəlif olur.

Yalnız katod və anod elektrodlarından ibarət olan elektron lampaları çox və az tətbiq edilmişdir. Əsasən bir neçə elektrodu olan və elektrodların arasına müxtəlif formalı tor qoyulan elektron lampalarından istifadə edilmişdir. Məhz buna görədir ki, elektron lampalar materialına və konstruksiyasına (elektrodların sayına) görə təsnifləşdirilir və bu məlumatlar markalanma zamanı şərti işarələrlə onların küpünə həkk olunur.

Elektron lampalar dörd şərti işarə ilə markalanır. Şərti işarənin birincisi – rəqəm – közərmə gərginliyini əks etdirib voltla ifadə edilir. İkinci element – hərf – lampanın tipini, üçüncü element – rəqəm – lampanın bu tipinin işlənib hazırlanmasının sıra nömrəsini, dördüncü element – hərf – lampa balonunun konstruktiv tərtibatı və materialını əks etdirir. Bəzi lampalarda əlavə olaraq beşinci element də - hərf – ola bilər. Defislə qabağındakından ayrılan bu element lampanın bəzi xassəsi haqqında məlumat verir. Məsələn, B hərfi lampanın vibrasiyaya yüksək davamlılığını; E hərfi möhkəmliyini göstərir.

Yuxarıda göstərildiyi kimi, lampalar elektrodun sayından asılı olaraq təsnifləşdirilir. Markalanma zamanı diod (yalnız katod və anodu olan) lampalar D; triod (katod, anod və bir toru olan) lampalar C; tetrod (anod, katod və iki tor) lampalarH; pentod (anod, katod və üç tor) lampalar P hərfi ilə işarə edilir.

Lampanın materialı və konstruksiya tərtibatı S (rus. стеклянный sözünün baş hərfi, azər. – şüşə); P (rus. Пальчиковый sözünün baş hərfi, azər. – barmağabənzər) və s. hərflərlə verilir.

Tutaq ki, lampanın üzərinə 6P14P-E şərti işarəsi həkk olunmuşdur. Bu belə açılır: - közərmə gərginliyi 6, 3B, işlənib hazırlandığı nömrə 14 olan barmağabənzər möhkəm lampa.

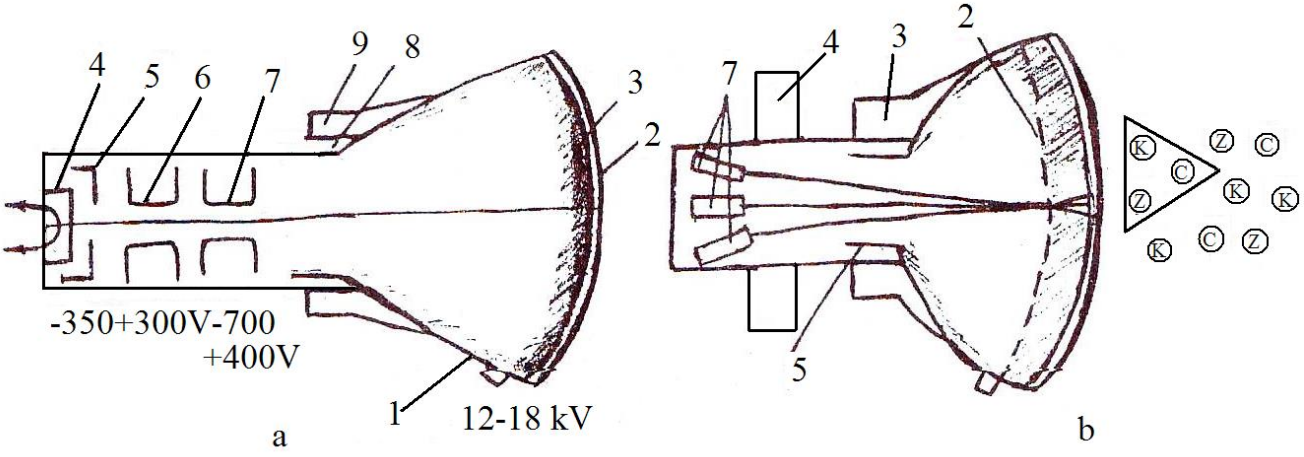
Yuxarıda sadalanan göstəricilərdən başqa, xüsusi ixtisaslaşdırılmış laboratoriya olduqda, bəzi yoxlayıcı cihazların, məsələn, İL-14 cihazının köməkliyi ilə elektron lampaların elektrodlarının arasında qısaqapanmanın olub-olmadığı, anod cərəyanının həddi, vakuumun səviyyəsi və digər göstəricilər də təyin edilə bilər.

Standartdan, kataloqdan, sorğu kitabından götürdüyünüz və ya tədqiq etdiyiniz lampanın markalanmasındakı şərti işarələri açın və alınan məlumatları aşağıdakı cədvəl formasında yazın.

**Elektron lampalarının səciyyələndirilməsi**

| Sıra №-si | Lampanın markalanması | Lampanın tipi | Sxemdə lampanın təyinatı | Katodun közərmə gərginliyi | Sokolun sxemi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | | |

Alınan məlumatları əsasən lampanın keyfiyyətinə verilən əmtəəşünaslıq rəyi. _____




**Şəkil 34. Kinoskopun televiziya elektrik siqnallarını görünən təsvirə çevirən televiziya borusu**

**Kinoskopların təsnifatı, konstruksiyası, parametrləri və çeşidi**

Kinoskopun (yun. Kinesis – hərəkət + ... skop) – televiziya elektrik siqnallarını görünən təsvirə çevirən qəbuledici televiziya borusudur (şəkil 34)).

Ağ-qara və rəngli televizor kinoskoplarının oxşar cəhətləri çoxdur. Lakin rəngli televizor kinoskopları daha mürəkkəbdir. Belə ki, rəngli televizorların kinoskoplarının başında üç müstəqil elektron projektor olur. Müəyyən rəngləri (qırmızı, yaşıl, göy) daşıyan televiziya siqnalları bu projektorlara daxil olur.

Ağ-qara televizorların kinoskopu bütün səthi boyu bütöv pərdə şəklində lüminoforla örtülür. Rəngli televizorlarda isə lüminofor pərdə diametri təqribən 0,25 mm, sayı 250 mindən artıq çəkilir. Nöqtələr müəyyən qaydada – üçbucaq (triod) şəkildə düzülür. Hər bir triodda olan üç nöqtənin hərəsi bir lüminoforla (qırmızı, yaşıl, sarı) örtülmüşdür. Lüminoforla təkrar olunan zolaq şəklində şaquli istiqamətdə bir xətt boyunca da (komplanar) çəkilə bilər. Bu tipli kinoskopların ekranının işıqlanma parlaqlığı yüksək, rəngi aydın və təmiz olur.

Ağ-qara rəngli televizorların kinoskopları bir-birindən başına geydirilən rəddedici sistemlərinə görə də fərqlənirlər. Belə ki, rəngli televizorların rəddedici sisteminə daha yüksək elektrik gücü verilir. Çünki o, eyni vaxtda üç elektron şüasını idarə edir. Bundan başqa onda rəngi tənzimləyən maqnit və elektron şüalarının miqdarı və dəyişilməsi barədə məlumatlar verən qurğular da olur.

Ağ-qara və rəngli televizorların kinoskopları aşağıdakı əsas parametrlərlə səciyyələnirlər:

- *Diaqonalına görə ekranın ölçüsü*. İstehsal müəssisələri tərəfindən müxtəlif adlarda diaqonalının uzunluğu 11, 16, 23, 31, 40, 50 və 61 sm olan ağ-qara televizorlar üçün və diaqonalının uzunluğu 25, 32, 51, 61 və 67 sm olan rəngli televizorlar üçün kinoskoplar buraxılır;

- *elektron şüalarının sındırma bucağı*.

Bu göstərici diaqonal boyunca ölçülür. Elektron şüaları 70, 90, 110° bucaq altında sındıra bilən kinoskoplar buraxılır.

- *Həlletmə imkanı*. Bu göstərici xətlərdə ölçülür. Sayı 500-600 təşkil edə bilər. Hərgah ağ-qara televiziya kinoskopunun həlletmə imkanı 600-sə, bu o deməkdir ki, təsvirin şaquli və horizontal istiqaməti boyunca 1200 element (600 – ağ, 600 – qara) olur.

- *Ekranın işıqlanma parlaqlığı*. Bu göstərici 1 m-dəki kandellə (Kd/m) ölçülür. Ayrı-ayrı kinoskoplarda müxtəlif amillərin, xüsusilə lüminoforun işıqverməsindən və elektron şüalarının kinetik enerjisindən asılı olaraq eyni olmur. Bir qayda olaraq, 100-dən 200 kd/m-dək hədd arasında dəyişilir.

Rəngli televizorun kinoskopları əlavə olaraq rəng dolğunluğu, aydınlığı, dəqiqliyi, ağ rəngin balansı və s. parametrlərlə də səciyyələndirilir.

Kinoskopların nümunələrinin tədqiqi və ya onların pasportları, standartlarının öyrənilməsi nəticəsində əldə edilən məmulatlar aşağıdakı cədvəldə yazılır.

**Kinoskopların səciyyələndirilməsi**

| №№ | Kinoskopun markalanması | Təsvirin ölçüsü | Təsvirin rəngi | Parametrləri | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | parlaqlıq | Dəqiqlik | Kontraslığı, maksimum |
| 1.<br>2.<br>3. | | | | | | |

Kinoskopların təhlili nəticəsində alınan məlumatlara əsaslanaraq keyfiyyətinə verilən əmtəəşünas rəyi. _____

_____

## Yarımkeçirici cihazların konstruksiyası, parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi

Yarımkeçiricilərin elektrik keçiriciliyi metallardan az, dielektriklərdən isə çox olub, $10^{-10}$-$10^{4}$ $sm^{-1}$ $sm^{-1}$ arasındadır. Yarımkeçiricilərin tipik nümayəndələri germanium və silisiumdur. Ən ağır yarımkeçirici (Se) və (Ti)-dür. Bəzi iki və üç qat birləşmələr də yarımkeçirici xassələrinə malikdir. Məsələn, $A^{III}$ $B^{V}$ (Jn Sb, Aa As, Aa Sb, Ga P). $A^{II}$ $B^{VI}$ (ZnS, cdTe, HgTe, HgSe), qurğuşunun xalkogenidləri (PbTe, PbSe, PbS), $A^{II}$ $B^{V}$ $C_2^V$ ($ZnSnAS_2$, $ZnSnP_2$) və s.

Yarımkeçiricilərin yükdaşıyıcıları keçirici elektronlar və valent arasındakı deşiklərdir.

Yarımkeçiricilərin keçiriciliyi temperaturdan, elektromaqnit şüalanmasından, tərkibində ola bilən kənar atomların aşqarların təbiətindən və miqdarından və digər amillərdən asılıdır.

Temperatur və elektromaqnit şüalanması keçiriciliyi yüksəkdir. Yarımkeçiricilərin elektron keçiriciliyi artıran aşqarlara donar, azaldanlar isə akseptorlar adlandırılırlar.

Tərkibində heç bir yabancı atom – aşqar olmayan yarımkeçiriciyə məxsusi yarımkeçirici deyilir.

Hazırda iş prinsipi yarımkeçiricilərin müxtəlif xassələrindən istifadəyə əsaslanan yüz mindən çox yarımkeçirici cihazlar əldə edilmişdir. Bu cihazların REMA-da tətbiqi sözün əsl mənasında böyük keyfiyyət dəyişikliyi yaratmışdır.

Yarımkeçirici cihazlar təyinatına, işinə, materialına, konstruksiyasına, tətbiq sahəsinə və s. əlamətlərinə görə aşağıdakı qruplara ayrılır:

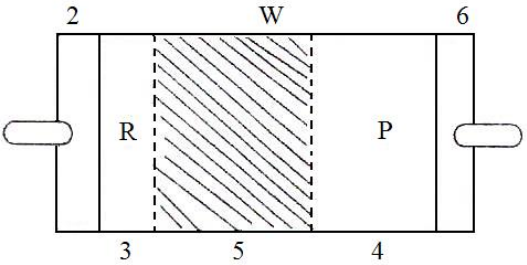
- elektrik keçirici cihazlar (yarımkeçirici diod, tranzistor, tiristor);
- optik – elektron cihazlar (optron, fotorezistor, fotodiod, yarımkeçirici diod və s.);
- termoelektrik cihazlar (termoelement, termoelektrik generator, günəş batereyası, termistor və s.);
- maqnito – elektrik cihazlar (holl hadisəsinə əsaslanan verici və s;

- təzyiqə və ya mexaniki yerdəyişmə həssas olan pyezoelektrik və tenzometrik cihazlar.

Yarımkeçirici diod – keçiriciliyi müxtəlif olan iki yarımkeçiricidən ibarət olan cihazdır (şəkil 35).

Yarımkeçirici diodları vəzifəsinə görə aşağıdakı kimi qruplaşdırılır:

- bir elektrik siqnalını digərinə çevirən yarımkeçirici diod (düzləndirici diod, impuls diodu, stabilitron, parametrik diod, Qann diodu və s.);
- işıq, akustik və digər şüalanmaları elektrik siqnalına və əksinə çevirən yarımkeçirici diodlar (fotodiod, işıqsaçan diod, maqnit diodu və s.).




**Şəkil 35. Yarımkeçirici diodun sxemi:**

1, 7 – xarici çıxışlar; 2, 6 – omik kontaktlar; 3 – R növ yarımkeçirici; 4 – P növ yarımkeçirici; 5 – R-P keçidinin həcmli yüklər layı; W – həcmli yüklər layının eni.

Bunlardan başqa, qapayan və açan (yaddaşlı), gücləndirən və zəiflədən (tenzadiodlar), idarəedən (varikal) və digər diodlar qrupu da vardır.

Yarımkeçirici diodların əsas parametrləri aşağıdakılardır:

- dəyişən düz gərginlik ($U_{düz}$) – diodun sabit düz cərəyanı ilə şərtlənən düz gərginliyin qiyməti;
- sabit düz cərəyan ($J_{düz}$) – dioddan düz istiqamətdə keçən sabit cərəyanın qiyməti;
- sabit əks gərginlik ($U_{əks}$) - əks tərəfdən dioda qoşulan sabit gərginliyin qiyməti;

- əks sabit cərəyan ($J_{əks}$) – dioddan əks istiqamətdə keçən sabit cərəyanın qiyməti;
- orta səpilmə gücü ($P_{or}$) – dioddan düz və əks cərəyan keçərkən onun səpilmə gücünün orta qiyməti.

Bu və ya digər yarımkeçirici diodun nümunəsinin tədqiqi nəticəsində aldığına, eləcə də standartdan, sorğu kitabından götürdüyünüz məlumatları aşağıdakı cədvəl formasında yazın.

**Yarımkeçirici diodun səciyyələndirilməsi**

| №№ | Diodun markalanması | Diodun konstruksiyası | Diodun parametrləri | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Düzləndi-rilmiş cərəyan | Ən yüksək əks gərginlik | Əks cərəyan |
| 1.<br>2.<br>3. | | | | | |

Təhlil nəticəsində alınan göstəricilərə əsaslanaraq yarımkeçirici diodun keyfiyyətinə verilən əmtəəşünaslıq rəyi.

_____

_____

Tranzistor – (ing. Transter – bir yerdən başqa yerə keçirmək = resistor – müqavimət) – elektrik rəqslərini hasil edən və çevirən kristal yarımkeçirici əsasında hazırlanmış elektron cihaz.

Tranzistorlar iki böyük qrupa ayrılır: unipolyar və biopolyar tranzistorlar.

Unipolyar tranzistorlar öz növbəsində 2 yarımqrupa ayrılır: a) idarəolunan deşik – elektron keçidli və ya metal-yarımkeçirici kontaktlı (Şottki çəpəri adlanır); b) izoləedilmiş metal sürgülü tranzistorlar.

Biopolyar tranzistorlar müxtəlif keçiricilikli (elektron – p və deşik – r) 3 sahədən ibarət olan monokristal yarımkeçirici lövhədir. Bu sahələrin yerləşdirilmə ardıcıllığından asılı olaraq r-p-r və p-r-p tipli tranzistor olur. Nisbətən nazik olan orta sahə baza, digər iki sahə isə emitter və kollektor adlanır.

Tranzistor aşağıdakı tiplərə ayrılır: bazada sürətləndirici sahəsi olmayan və yükləri emitterdən kollektora diffuziya nəticəsində keçən dreyfsiz tranzistor; bazada yüklərin yerdəyişməsinə diffuziya və elektron sahəsindəki dreyf təsir göstərən dreyfli tranzistor.

Tranzistorlar başqa əlamətlərinə görə də təsnifləşdirilir. Məsələn, elektrik xarakteristikasına və tətbiq sahələrinə görə kiçik güclü, azmaneəli, impulsiv tranzistorlar, açar rejimində işləyən tranzistorlar, alçaq tezlikli, yüksək tezlikli və ifrat yüksək tezlikli tranzistorlar olur. Tranzistorların istehsalında yarımkeçirici material kimi, əsasən germanium və silisiumdan istifadə edilir.

Biopolyar tranzistorların əsas parametrləri aşağıdakılardır:

- cərəyan gücləndirmə əmsalı ($h_{21}$);
- cərəyan gücləndirmə əmsalının ən yüksək tezliyi ($fh_{21}$);
- daim səpmə gücü (P);

tranzistorların markalanması aşağıdakı qaydada həyata keçirilir. Şərti işarələrdə birinci element – hərf – hazırlandığı materialın adı (məsələn, Q – qermanii, K – kremnii, A – arsenid qalliya, rus adlarının baş hərfləri); ikinci element – T – tranzistor və ya P – çöl tranzistoru; üçüncü element – 1-dən 9-dək ədəd tranzistorun xassəsini əks etdirir (məsələn, 1 olduqda, bu az güclü aşağı tezlikli tranzistor; 8 olduqda, bu böyük güclü orta tezlikli tranzistordur və s.); dördüncü element 1-dən 999-dək ədəd – tranzistorun hazırlanma texnologiyasının sıra nömrəsi; beşinci element – hərf – tranzistorun parametrlərinin ölçüsünə görə onun təsnifatını bildirir.

Tutaq ki, tranzistor belə markalanmışdır:

KT805B – kremnievi (azər. silisim) biopolyar tranzistor, böyük güclü orta tezlikli, beşinci nömrəli hazırlanma texnologiyası, verilmiş əmsalı – 15.

Tədqiqat nəticəsində alınan və ya standartdan, texniki şərtlərdən götürülən məlumatlar aşağıdakı cədvəl formasında yazılır.

**Tranzistorun səciyyələndirilməsi**

| №№ | Tam adı | Markalan-ması | Konstruktiv tərtibatı | Parametrləri | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Cərəyan gücləndirmə əmsalı | Cərəyan gücləndirməsinin yüksək tezliyi | Səpmə gücü |
| | | | | | | |

Araşdırma nəticəsində alınan göstəricilərə görə tranzistorun keyfiyyətinə verilən əmtəəşünas rəyi. _____
_____

## Mikrosxemlərin və mikroprosessorların konstruksiyası və çeşidinin öyrənilməsi

**İnteqral mikrosxemlər** – elektron qurğusunun funksional qovşağıdır. Burada mikrominatür komponentləri (yarımkeçirici cihazlar, kondensatorlar, rezistorlar, bəzi hallarda isə induktivlik elementləri) və birləşdirici naqilləri (tam və ya qismən) müəyyən həcmdə, yaxud ümumi sahədə, qrup əməliyyatlarının tətbiqi ilə, vahid texnoloji tsikldə, tam şəkildə yığılır və ümumi gövdədə yerləşdirilir.

İnteqral mikrosxemlər konstruktiv – texnoloji xüsusiyyətlərinə görə yarımkeçiricili və hibrid olur.

Təbəqəli yarımkeçiricili inteqral mikrosxemlərdə komponentlər və onların birləşdirici naqilləri dielektrik səthə çökdürülür.

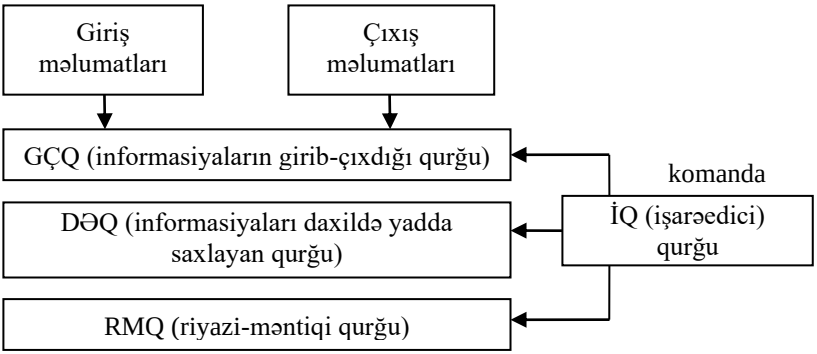
Hibrid inteqral mikrosxemlərdə aktiv və passiv elementlər olur. Passiv elementlər (rezistor, kondensator və s.) izoləedilmiş gövdə üzərində vakuumda termik buxarlanma, elektrokimyəvi çökdürmə və s. ilə hazırlanır. Aktiv elementlər isə (gövdəsiz tranzistorlar, diodlar və s.) ayrıca elementlər şəklində montaj edilir, sonra isə bütün modul hermetikləşdirilir.

Yarımkeçiricili inteqral mikrosxemlər komponentlərin izolyasiya üsuluna görə izolyasiyalı və kombinə olunmuş izolyasiyalı olur.

İnteqral mikrosxemlər funksional təyinatına görə (rəqəmli) məntiqi və xətti olur.

Aşağı (50-200 komponent), orta (50-100) və yüksək (100-dən çox) inteqrasiya dərəcəli inteqral mikrosxemlər ola bilər.

***Mikroprosessorlar (MP)*** – yaddaşına verilən proqram üzrə işləyən, universal istifadəli böyük inteqral mikrosxemlərdən ibarət olan cihaz (şəkil 36). MP-lər əsasən iki cür: bir kristallı mərtəbə qatlı olur.




**Şəkil 36. Mikroprosessorun quruluş sxemi**

MP-nin MREA-da tətbiqi onların funksional imkanlarının və keyfiyyət göstəricilərinin xeyli yüksəlməsinə imkan vermişdir. Belə ki, MP bloku verilən tapşırığa uyğun televizor və ya radionu açıb-bağlaya, səsini ucalda və ya əksinə, aşağı sala, işığı və parlaqlığı azaldıb artıra və digər əməliyyatlar avtomatik yerinə yetirilə bilər.

Standartlardan, sorğu kitablarından və ya əyani vəsait kimi istifadə etdiyiniz mikroprosessorların hansı texnologiya üzrə hazırlanmış böyük inteqral sxemlər üzərində (metal-oksid-yarımkeçirici cihazlar – MOY; sapfir üzərində silisium), biopolyar tranzistorlar və ijeksiyalı inteqral məntiqi – İİM) qurulduğunu;

yaddaşa müraciət müddəti; biopolyar MP-nın struktur qatlarına necə ayrılması; MP-nun xarici mühitlə olan əlaqələrinin (gövdəsindəki kontaktların) miqdarı (18-dən 42-yə qədər) və digər göstəriciləri tapılır və aşağıdakı cədvəldə yazılır.

**Mikroprosessorların səciyyələndirilməsi**

| №№ | MP-nın adı | Səpələnmə gücü | Radiasiyaya davamlılığı | Yaddaşa müraciət müddəti |
|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | |

Təhlil nəticəsində alınan məlumatlara əsasən mikroprosessorların keyfiyyətinə verilən əmtəəşünaslıq rəyi. _____
_____

## RADİOQƏBULEDİCİLƏR VƏ TYÜNERLƏRİN TƏHLİLİ

Radio (lat. radio – şüalandırıram) informasiyasının müəyyən məsafəyə məftilsiz, elektromaqnit dalğaları vasitəsilə verilməsi və qəbulunu həyata keçirən cihaz.

Çox geniş və daima dəyişən çeşidə malik olan radioqəbuledicilərin prinsipial və struktur sxemləri, standartları, istismar qaydaları haqda olan təlimatlar və müxtəlif qruplara daxil olan nümunələri onların öyrənilməsində əsas vəsait ola bilər.

### Radioqəbuledicilərin prinsipial və struktur sxeminin öyrənilməsi

Radioqəbuledicilərin keyfiyyəti onların prinsipial, montaj və struktur sxemlərinin mükəmməlliyi ilə müəyyənləşdirilir.

**Prinsipial sxem** qəbuledicidəki elementlərin (rezistorlar, kondensatorlar, induktivlik makarası və s.) qarşılıqlı əlaqədə yerləşməsini işarələrlə əks etdirir. Bu sxemdə antenadan daxil

olan siqnalın ucadandanışanadək keçdiyi yolu izləməklə, bir tərəfdən aparatın mürəkkəbliyi və mükəmməlliyi, digər tərəfdən isə baş verən nasazlığı haqqında məlumat əldə etmək olar. Odur ki, prinsipial sxem istismar təlimatına qoşulur. Bu sxemdən istifadə etməklə əsas blokların quruluşunu və təyinatını öyrənin. Yaxşı olar ki, prinsipial sxem əvvəlcə sadə, sonra isə mürəkkəb radioqəbuledicilərdə öyrənilsin.

Prinsipial sxemin öyrənilməsi əsasında struktur sxem tərtib edilir.

**Struktur sxem** radioqəbuledicinin əsas funksional hissələrini və onların hansı ardıcıllıqla qoşulduğunu göstərir. Bu sxemin öyrənilməsi siqnalın bir blokdan o biri bloka keçərkən necə dəyişdiyini, bu işdə nasazlıq olduqda, onu aradan qaldırmağa şərait yaradır.

Radioqəbuledicilərin adətən üç birbaşa gücləndirmə, superheterod və UQD diapazonlu superheterod sxemi üzrə yığılır.

Mürəkkəb quruluşlu radioqəbuledicilər adətən UQD diapazonlu superheterod sxemlə yığılır.

**Montaj sxemi** radioqəbuledicinin şassisində ayrı-ayrı elementlərin necə yerləşdiyini əks etdirir. Radioqəbuledici yığılması və ya təmir edilməsi bu sxem üzrə aparılır.

Radioqəbuledicilərin sxemlərinin dərin təhlilini siz rus dilində olan "Справочник по транзисторным радиопремникам, радиолам и лектрофонам. М. Советское радио." 1 və 2 kitabından öyrənə bilərsiniz.

## Radioqəbuledicilərin zahiri görünüşünün qiymətləndirilməsi

Radioqəbuledicilərin istehlak xassələrini əks etdirən funksional, erqonomik, estetik, etibarlılıq, təhlükəsizlik göstəriciləri ayrı-ayrılıqda yoxlanılıb qiymətləndirilir. Belə ki, öncə qəbul edilən dalğaların sayı müəyyənləşdirilir. Yadda saxlamaq lazımdır ki, radioqəbuledicilər hansı dalğaları tutmasından asılı olaraq bütün dalğaları (UD, OD, QD və UQD) tutan, üç dalğa (bir,

adətən UQD-nı tutmayan) və iki dalğa (adətən UD və OD) tutana ayrılırlar.

Radioqəbuledicinin hissiyyatı, daha doğrusu, neçə stansiyanı tutması dəqiqləşdirilir. Nə qədər çox stansiya tutarsa, qəbuledici bir o qədər hissiyyatlı sayılır. Antenada olan çoxsaylı və birbirinə yaxın dalğalar içərisində istədiyiniz siqnalı seçmə xassəsi radioqəbuledicilərin əsas keyfiyyət göstəricilərindəndir. Odur ki, dəstəyi fırlatmaqla və ya məsafədən idarəedicidəki düyməni basmaqla hər hansı bir stansiya tutulur, sonra dalğaların birindən o birinə keçmə rahatlığı öyrənilir. Bu yolla radioqəbuledicinin hansı dalğaları və yarımdalğaları (QD-1, QD-P, QD-Ş, UQD-P) tuta bilməsi dəqiqləşdirilir.

Səs tənzimləyicisinin köməkliyi ilə ən yüksək və ən aşağı səslənmə həyata keçirilir. Bu zaman səsin dolğunluğuna, təmizliyinə, cingiltiliyinə və s. əlamətlərinə fikir verilir.

Radioqəbuledicinin erqonomik göstəriciləri – gigiyenik, antropometrik, fizioloji və s.) tədqiq edilərkən qəbuledicinin forması, ölçüsü, rəngi, şəkisi, istismarı qaydası və onun mənimsənilməsinin çətinliyi və ya asanlığı, işləyərkən nə dərəcədə qızdığı, yaratdığı maqnit və elektrik sahəsi, tozun toplanma səviyyəsi, hazırlanmasında istifadə olunan elementlərin və materialların toksikliyi, dəstəyin və düymələrin ölçüsünün, rənginin, formasının nə dərəcədə olduğu aydınlaşdırılır.

Radioqəbuledicinin yuxarıda sadalanan və sadalanma yan göstəricilərini yoxlamağa başlamazdan öncə İT-ı diqqətlə oxunmalı və mənimsənilməlidir. Bu zaman təhlükəsizlik texnikası təlimatı sözsüz yerinə yetirilməlidir.

## Radioqəbuledicilərin və tyünerlərin təsnifatı, çeşidinin öyrənilməsi

Radioqəbuledicilər tutduğu dalğanın uzunluğunu və sayını, işlətdiyi cərəyanın mənbəyinə və xassəsinə, səslənməsinə (monofon, stareofon), istehlak xassələrinə, funksional göstəricilərinə və s. əlamətlərə görə təsnifləşdirilir. Odur ki, mühazirə kursundan

radioqəbuledicilərin mürəkkəblilik qruplarını, konstruksiyasını, qidalanma qaydasını, elektrik və elektoakustik parametrlərini təkrar etmək məsləhət görülür.

İstər radioqəbuledicilərin, istərsə də tyünerlərin parametrləri müxtəlif mürəkkəblilik qrupları üzrə öyrənilir. Alınan cavablar standart göstəriciləri ilə tutuşdurulur və müxtəlif mürəkkəblilik qruplarına daxil olan aparatların göstəriciləri bir-biri ilə müqayisə edilir. Bu sualın öyrənilməsində əyani vəsaitlə yanaşı, müxtəlif radioqəbuledicilərin İT-dan da istifadə edilə bilər. Alınan göstəricilər aşağıdakı cədvəl formasında yazılır.

**Radioqəbuledicilərin parametrləri**

| №№ | Parametrləri və funksiyaların adı | Öyrənilən modelin parametrlərinin qiyməti və əlavə qurğuların mövcudluğu | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Modeli | | Modeli | |
| | | İT-dakı məlumat | DÜİST-dəki məlumat | İT-dakı məlumat | DÜİST-dəki məlumat |
| 1.<br>2.<br>3. | | | | | |

İkinci sütundan əvvəlcə radioqəbuledicinin əsas parametrləri, sonra isə funksiyalarının səslənməsini, istifadəsini, imkanlarını artıran asanlaşdıran qurğular, eləcə də aparata qoşularaq onunla birgə işlədilə bilən qurğuların parametrləri (telefon, maqnitofon, səsyazan və s.) yazılır.

Göstərilənlərlə yanaşı, səslənmənin xüsusiyyəti (mono və ya stereo), konstruksiya tipi (stasionar, gəzdirilən), istifadə edilən aktiv elementlərinin tipi və sayı (yarımkeçiricilər, İMS, mikroprosessorlar), taymer, sensor idarəetmə və digər fərqləndirici əlamətlər qeyd olunur.

Tyünerlərin parametrlərinin, konstruksiyasının və çeşidinin öyrənilməsi radioqəbuledicilərdə olduğu kimi həyata keçirilir.

Müxtəlif modeli radioqəbuledici və tyünerlərin çeşidi və göstəriciləri öyrənilir və alınan göstəricilər aşağıdakı formalı cədvəldə yazılır.

**Radioqəbuledicilərin və tyünerlərin səciyyəsi**

| №№ | Modelin adı | Mürəkkəb-lilik qrupu | Konstruk-siyası və səslənməsi | Aktiv ele-mentlərinin sayı, tipi | Aparatın çəkisi | Əlavə quraşdırılan qurğular |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | | | |

Təhlil nəticəsində alınan göstəricilərin araşdırılması və keyfiyyət haqqında əmtəəşünas rəyi. _____
_____

## SƏSİ VƏ TƏSVİRİ YAZAN VƏ TƏKRAR EDƏN APARATLARIN TƏDQİQİ

Ən geniş yayılanı elektrofonlar, elektrosəsləndiricilər, maqnitofonlar, videomaqnitofonlar və digərləridir.

**Elektrofonların və elektrosəsləndirici qurğuların (ESQ) konstruksiyasının tədqiqi**. Elektrofonların və elektrosəsləndirici aparatların bir modeli üzərində tədqiqat aparılır və aparatın hansı hissələrindən ibarət olduğu, onun işlədilmə qaydası, xüsusilə köklənməsi öyrənilir. Əsas diqqət elektrofonların səsləndirmə blokunun, o cümlədən onun uclarının – elektrik məftillərin və səsyazanın konstruksiyası və texniki göstəricilərinin öyrənilməsinə verilir.

Aparatın ümumi quruluşu öyrənildikdən sonra onların prinsipial sxemi mənimsənilir. Sxem üzrə siqnalın səsgötürücüdən düz ucadan səsləndiriciyədək keçdiyi yol araşdırılır, bloklar arasında olan əlaqə öyrənilir, səsi artırıb-azaltmaq, tembri dəyişmək qaydası, qidalanma xüsusiyyəti müəyyən edilir.

UAT bloku öyrənilərkən ayrı-ayrı kaskadların – korreksiya gücləndiricisi (KG), gərginlik gücləndiricisi, AT səs götürücüsünün gücləndiricisi və neçə kərə gücləndirildiyi, blokların sayı təyinatı və vəzifəsi öyrənilir.

Tədqiq etdiyiniz modelin konstruksiyasını, eləcə də İT-dən və ya sorğu kitablarından elektrofonların iki-üç modelinin, elektrosəsləndirici aparatların bir modelinin məlumatlarını aşağıdakı cədvəldə yazın.

**Elektrofonların və elektrosəsləndiricilərin səciyyələndirilməsi**

| Blokun səciyyələndirilməsi | Aparatın markası | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Elektrosəsləndirmə bloku | | | |
| Elektrik ötürücüsü: | | | |
| mühərrikin tipi və markası ..... | | | |
| diskin fırlanma tezliyi dəyişdirə bilən hissəsinin olması və dəyişdirmə qaydası ..... | | | |
| avtomatik saxlayıcının olması..... | | | |
| Səsgötürən: | | | |
| səsgötürəni idarə edən avtomat və ya yarımavtomat qurğunun mövcudluğu ..... | | | |
| mikroliftin mövcudluğu ..... | | | |
| sürüşən gücün ödənilməsinin mövcudluğu..... | | | |
| ötürülən çəkinin tənzimləyənin mövcudluğu.... | | | |
| iynənin materialı..... | | | |
| mikroliftin mövcudluğu..... | | | |
| sürüşən gücü yerin dolduranın mövcudluğu..... | | | |
| | | | |
| Kommutasiya bloku | | | |
| Elektrofona qoşulan xarici cərəyan mənbələrin tipi .. | | | |
| UAT bloku | | | |
| Elektrofona qoşulan gücləndiricilərin tipi ..... | | | |
| Kanala çıxış gücü, VT: | | | |
| nominal ..... | | | |
| maksimum ..... | | | |
| Təkrar olunan zolaqların tezliyi, Hs ..... | | | |
| Akustik sistem ..... | | | |
| Ucadandanışanın tipi və markası ..... | | | |

## Elektrofonların və ESA-nın parametrləri və çeşidi

Elektrofonların və ESA-nın keyfiyyətinin asılı olduğu səsgötürənlərin əsas parametrləri aşağıdakılardır:

**Tezliyin nominal diapazonu** – səsgötürənin tezlik zolağının hansı hissəsini mexaniki formadan elektrik formasına çevirə bilməsini göstərir. Maqnitli səsgötürənlərdə tezliyin nominal diapazonu 20-20000 Hs, peyzoelektriklərdə isə 50-15000 Hs ola bilər.

***Sıxım gücü*** – iynə vasitəsilə valın üzərindəki cığıra şaquli istiqamətdə göstərilən gücdür. Bu göstərici millinyutonla ölçülür və maqnitli səsgötürənlərdə 15-20 mN, peyzoelektriklərdə isə 50-70 mN təşkil edir.

***Hissiyyatlılığı*** – səsgötürəndən çıxan gərginliyin siqnal yazılandakı dəyişmə sürətinə nisbəti başa süşülür.

Məlum olduğu kimi, elektrofonlar və ESA-nın istismarını asanlaşdırmaq və keyfiyyət göstəricilərini yüksəltmək üçün onlara bəzi əlavə qurğular, məsələn, avtoskop, mikrolift, səsgötürən, yarımavtomat və ya avtomat yolla idarə edən mexanizm, valın fırlanma tezliyini düzəldən qurğu və s. qoşulur. Göstərilən qurğulardan hansının olduğunu və onlar haqqında məlumatları öyrənin.

Elektrofonların əsas funksional göstəriciləri aşağıdakılardır:

- diskin fırlanma tezliyinin sayı. Adi aparatlarda disk üç tezlikdə fırlanır; – 33,33; 45,11 və 79 dövr/dəqiqə;

Yüksək keyfiyyətli elektrofonlarda isə iki fırlanma tezliyi – 45,11 və 33,33 dövr/dəqiqə.

- detonasiya əmsalı. Yüksək keyfiyyətli elektrofonlarda bu göstərici 0,05-dən 0,15% arasındadır;

- uğultunun nisbi səviyyəsi.

Elektrofonlar səslənmə xassəsinə (monofon və stereofon), mobilliyinə (stasionlar və yeridəyişdirilə bilən), səsgötürənin tipinə (maqnitli və pezoelektrik) görə təsnifləşdirilir.

Öyrəndiyiniz nümunənin və İT-dən, sorğu kitablarından əldə etdiyiniz məlumatları aşağıdakı cədvəl formasında yazın.

**Elektrofonların səciyyələndirilməsi**

| №№ | Elektrofonun çeşidi | Elektrofonun parametrləri | Elektrofonun funksional təyinatı | Elektrofonun tipi |
|---|---|---|---|---|
| 1.<br>2.<br>3. | | | | |

Tədqiqat nəticəsində əldə edilən məlumatlara əsasən elektrofon və ESA-nın keyfiyyətinə verilən əmtəəşünas rəyi

_____

## Stereofonik elektrofonların səslənmə keyfiyyətinin yoxlanması

Bu göstərici, əvvəla orqanoleptiki yolla yoxlanılır. Xüsusi "Stereosəslənmənin nümayiş etdirilməsi" qramvalından və ya bəzi elektronların satışı zamanı əlavə edilən valı səsləndirməklə stereosəslənmənin imkanlarını, ayrı-ayrı kanallarda aparatın işini, ucadandanışanın səsini, kanalların balansını yoxlamaq mümkündür.

Orqanoleptiki yoxlamadan sonra lazım gələrsə, xüsusi ölçücü valdan istifadə edilir. Bunun köməkliyi ilə səsgötürənin və ya YAT (yüksək aşağı tezlik) cərəyanın tezlik xarakteristikasını və onun əsasında təkrarsəslənən tezlik zolağını müəyyən etmək olur.

# MAQNİTOFONLAR

Maqnitofonların hər hansı bir modeli və istismarı haqqında tövsiyələr üzrə aparat və onun hissələrindən istifadəedilmə qaydası öyrənilir. Əsas fikir maqnitli panelin, lenti dartan mexanizmin, maqnitli başlığın, idarəedici blokun təyinatına, konstruksiyasına və texniki xarakteristika verilir. Maqnitofonu işlətmə qaydasını öyrənmək və onun sazlığını yoxlamaq üçün mikrofondan,

səsyazandan, radioqəbuledicilərdən lentə alınır və sonra alınan fonoqramma təkrarən səsləndirilir.

Maqnitofonun iki-üç və maqnitofona qoşulan qurğuların bir modelinin konstruksiyası öyrənilir və sazlığı yoxlanılır. Alınan cavablar aşağıdakı qaydada cədvəldə yazılır.

**Maqnitofonun səciyyələndirilməsi**

| Maqnitofonun hissələrinin və qoşulan qurğuların səciyyələndirilməsi | Aparatın markası | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Lentdartan mexanizm: | | | |
| mühərriklərin tipləri və təyinatı ..... | | | |
| lentin uzunluğu və makaranın nömrəsi ..... | | | |
| plyonkanın uzunluğunu ölçən sayğacın mövcudluğu və onun tipi (iki, üç, dörddekadalı) | | | |
| Reversin (lenti geri çəkən) mövcudluğu ..... | | | |
| Maqnitli başlıqlar: | | | |
| başlıqların sayı və onların təyinatı ..... | | | |
| maqnitli cığırın sayı..... | | | |
| maqnitofon üçün nəzərdə tutulan lentin tipi (feromaqnitli, xromdioksidli) ..... | | | |
| tövsiyə edilən lentin tipi ..... | | | |
| UAT bloku: | | | |
| kanalların sayı ..... | | | |
| səsboğucu sistemin mövcudluğu ..... | | | |
| uğultunun səviyyəsi ..... | | | |
| Akustik sistem: | | | |
| ucadandanışanın sayı, tipi və markası ..... | | | |
| mikrofonun tipi və markası ..... | | | |
| İdarəedici blok: | | | |
| idarəedici orqanların tipi (sürtgülü, sensor və s.) | | | |
| məsafədən idarəedicinin mövcudluğu ..... | | | |
| lentəalma və təkrarsəsləndirmə indikatorunun sayı ..... | | | |

Maqnitofonların ümumi quruluşunu öyrəndikdən sonra onların prinsipial sxeminə baxın. Lentəalma və təkrarsəsləndirmə zamanı siqnalın yolunu, eləcə də maqnitləşmə və silmə cərəyanının yolunu (generatordan başlığadək) sxemdə izləyin.

## Maqnitofonların və qoşulan maqnitli aparatların parametrləri və çeşidi

Maqnitofonların əsas funksional göstəriciləri aşağıdakılardır:

***Lentin hərəkətinin nominal sürəti***. Maqnitofonlarda lent dörd – 19,05; 9,53; 4,76 və 2,38 sm/san sürətlə hərəkət edir. Birinci iki sürət makaralı, üçüncü və dördüncü sürət isə kasetli maqnitofonlarda tətbiq edilir. Yadda saxlamaq lazımdır ki, lentin sürəti nə qədər çoxdursa, lentalma və təkrarsəsləndirmənin keyfiyyəti bir o qədər yüksək hesab edilir.

***Tezliyin işçi diapazonu***, daha doğrusu, lentə alınan və təkrarsəslənən səs tezliyi zolağı (Hs).

***Maqnitli lentin sürətinin nominal həddən kənarlaşması***. Bu göstərici faizlə ifadə edilir. Kənarlaşma nə qədər az olarsa, bir o qədər yüksək nəticə alınar.

***Detonasiya əmsalı***, daha doğrusu, lentin hərəkət sürətinin dəyişilmə amplitudasının onun nominal həddinə olan nisbətidir, faizlə ifadə edilir.

***Silmənin nisbi səviyyəsi***, lentəalınan silindikdən sonra onun üzərində qalan maqnitli hissələrin olması ilə səciyyələnir.

Maqnitofonların keyfiyyəti qiymətləndirilərkən harmoniklik əmsalı, etibarlılığı, erqonomik və estetik göstəriciləri, sərf etdiyi enerjinin miqdarı da əsas göstərici kimi nəzərə alınır. Maqnitofonlar aşağıdakı əlamətlərə görə təsnifləşdirilir: - maqnitli lentin yerləşdirilmə qaydasına görə - makaralı və kasetli; səslənmə xassəsinə görə - monofonik və stereofonik; mobilliyinə görə - stasioner, yerdəyişdirilən və gəzdirilən; qidalanma mənbəyinə görə - dəyişən cərəyanla və universal qidalanma; lentin hərəkət sürətinə görə - bir və iki sürətli.

Maqnitofonları funksional göstəricilərinin səviyyəsindən və istismar üçün rahatlılığından asılı olaraq bir neçə qrupa ayırmaq olar. Aşağıdakı cədvəl formasında maqnitofonların əsas funksional göstəriciləri əks olunur.

**Mürəkkəblilik qrupu müxtəlif olan maqnitofonların səciyyələndirilməsi**

| Göstəricilər | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Tezliyin işçi diapazonu, Hs | 31,5-22000 | 31,5-18000 | 40-14000 | 40-12500 | 63-8000 |
| Maqnitli lentin sürətinin nominal həddən kənarlaşması, ən çoxu, % | ±1,0 | ±1,5 | ±2,0 | ±2,0 | ±2,0 |
| Detonasiya əmsalı, ən çoxu, % | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,4 |
| Hormoniklik əmsalı, ən çoxu, % | ±1,5 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Silmənin nisbi səviyyəsi, ən çoxu, dB | -70 | -65 | -65 | -60 | -60 |

Təhlil nəticəsində alınan məlumatlara əsasən maqnitofonların keyfiyyətinə verilən əmtəəşünas rəyi. _____
_____

## Videomaqnitofonların parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi

Videomaqnitofon (lat. video – baxıram, görürəm) televiziya verilişlərində təsvirin elektrik siqnallarını və müşayiət edən əsas siqnallarını lentə alan və sonradan lentə alınan televizorun ekranında nümayiş etdirən aparatdır. Ötürücü televiziya kamerası vasitəsilə naturadan da təsvir videomaqnitofonun lentinə alına bilər.

İş prinsipinə görə adi maqnitofona oxşayır. Lakin 6-7 MHs-ə qədər tezlik zolağında yerləşən videosiqnalların lentə alınması üçün lentin maqnit başlığa nisbətən hərəkət sürəti xeyli böyükdür. Lentin hərəkət sürəti ilk 2 lent üçün 20 sm/san, 3-cü lent üçün 40 sm/san-dir.

Hərəkətsiz maqnit başlıq səsi lentin bir kənarına yazır.

Videomaqnitofonun bir neçə modeli və onların İT-ı üzrə aşağıdakı cədvəldə əks olunan göstəricilər öyrənilir.

**Videomaqnitofonların səciyyələndirilməsi**

| Texniki səciyyə | Modelin markası | |
|---|---|---|
| | | |
| Videoyazmanın sistemi | | |
| Maqnit lentin hərəkət sürəti, mm | | |
| Parlaqlıq kanalı, cığırı üzrə həlletmə imkanı, ən azı | | |
| Özünün yazdığını nümayiş etdirərkən parlaqlıq kanalındakı maneənin nisbi səviyyəsi, dB, ən çoxu | | |
| Səsyazma (təkrar səsləndirmə) kanalındakı maneənin nisbi səviyyəsi, dB, ən çoxu | | |
| Təkrar nümayiş etdirmək üçün müxtəlif tipli videokasetlərin yazılmasına gedən vaxt, dəq., ən azı | | |
| Lentin sarınmasına gedən vaxt, dəq., ən çoxu | | |
| Kütləsi, kq, ən çoxu | | |

Təhlil nəticəsində alınan məlumatlara əsaslanaraq video-maqnitofonların keyfiyyətinə verilən əmtəəşünas rəyi. _____
_____

## Kombinəedilmiş radioaparatların konstruksiyasının, parametrlərinin, səslənmə keyfiyyətinin və çeşidinin öyrənilməsi

Ayrı-ayrı aparatların çoxfunksiyalılığı ilə fərqlənir. Burada məişət radioaparatlarının stereofonik kompleksləri (stereokompleks), musiqi mərkəzləri, stereomaqnitoelektrofonlar, maqnitollar, radiollar, maqnitoradiollar aiddir.

Kombinəedilmiş radioaparatların yuxarıda sadalanan hər bir qrupunun tərkibinə müxtəlif aparatlar daxil olur. Məsələn, stereokompleks qrupuna daxil olan modellərdə müstəqil qurğulardan ibarət olan tyüner, qoşulan-maqnitofon, elektrosəsləndiricilər, səs tezliyini gücləndirənlər, akustik sistem bir sistemdə birləşir. Musiqi mərkəzlərində göstərilən aparatlar (akustik sistemdən başqa) eyni gövdə üzərində birləşir. Yerdə qalan digər qrupları da müxtəlif aparatlar daxil olub, müxtəlif formada birləşdirilir. Odur

ki, kombinəedilmiş radioaparatları öyrənərkən məsələnin bu cəhətinə xüsusi fikir verilməlidir.

Müxtəlif cürə yığılan kombinələşdirilmiş radioaparatların üstünlükləri və çatışmayan cəhətlərini aydınlaşdırmaq lazımdır.

Radiola, maqnitola, maqnitoradiola, maqnitoelektrofonlar və digər kombinəedilmiş aparatların ardıcıllıqla konstruksiyaları öyrənilir və alınan məlumatlar aşağıdakı cədvəldə yazılır.

**Kombinəedilmiş radioaparatların səciyyələndirilməsi**

| Modelin adı | Səslənməsi | Konstruktiv yığımı | Komponentlərin sayı və səciyyələndirilməsi |
|---|---|---|---|
| Radiola | | | |
| | | | |
| Maqnitola | | | |
| | | | |
| Maqnitoradiola | | | |
| | | | |
| Digər kombinələşdirilmiş radioaparatlar | | | |
| | | | |
| | | | |

Kombinələşdirilmiş radioaparatların səslənmə keyfiyyətini yoxlamaq üçün aparat işə salınır və hər bir komponentin işi ayrılıqda yoxlanılır.

## Televizorların keyfiyyətinin, parametrlərinin və çeşidinin öyrənilməsi

Öncə televizorun (yun. Tele – uzaq, uzağa + latın. Visio – görmə, baxıram) modeli, nömrəsi (arxa paneldə göstərilir), İHT (istismarı haqda təlimat) və təhlükəsizlik texnikası haqqında olan təlimat yaxşıca mənimsənilməlidir. Bundan sonrakı iş televizorun tipindən asılıdır.

Mühazirədən bildiyiniz kimi, televizorların bəzi modellərində səs, parlaqlıq, dolğunluq, tembr, tezlik və s. göstəricilər onların gövdələrində yerləşən tənzimləmə dəstəkləri vasitəsilə əllə, bəzi televizorlarda isə həm əllə, həm də müəyyən məsafədən pultla köklənə bilir.

Öyrəndiyiniz televizorun təsviri ağ-qara və ya rəngli göstərməsi, yalnız səs və təsviri əks etdirən və yaxud maqnitofon, radioqəbuledici və s. aparatlarla kombinəedilmiş olduğu təyin edilir.

Bundan sonra televizorun neçə kanal tutduğu, qəbuledici borusunun tipi, markalanması, ekranın ölçüsü müəyyənləşdirilir.

İT-dən televizorun işlətdiyi enerjinin miqdarı, çıxış gücü, tətbiq edilən lampalar və yarımkeçiricilərin sayı, tipi və yerinə yetirdikləri vəzifə öyrənilir.

Yuxarıda sadalananlar tədqiq edildikdən sonra televizorun əsas funksional parametrləri – təsvirin dəqiqliyi, parlaqlığı, hissiyyatı, sabitliyi dəqiqləşdirilir. Rəngli televizorlarda bu göstəricilərdən başqa rəngin təmizliyi, ağ rəngin balansı, rəng dolğunluğu da təyin edilir. Bunun üçün televizor elektrik şəbəkəsinə qoşulmalıdır. Lakin televizoru elektrik şəbəkəsinə qoşmazdan öncə, təhlükəsizlik tədbirləri yaxşıca mənimsənilməlidir. Belə ki, televizor möhkəm masa üzərinə qoyulmalı, arxa qapağını açmamalı (əks halda siz yüksək gərginliyə məruz qalarsınız), yanğının baş verməsini və elektrik cərəyanının vurmaması üçün rozetka və elektrik xəttinin uzadılması üçün əlavə edilən şnur digər elektrik işlədən aparatlarla həddən artıq yüklənməməlidir. Elektrik şnuru burulmamalı, ayaqla basılmamalıdır. Sadalanan və sadalanmayan

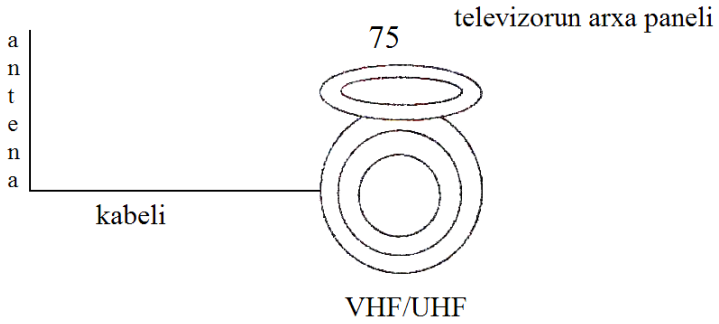
digər təhlükəsizlik tədbirləri dərindən öyrənildikdən sonra antena televizordakı yerinə salınır. Elektrik qoruyucusunun televizorun qoşulacağı elektrik şəbəkəsindəki gərginliyə uyğun gəlib-gəlmədiyi dəqiqləşdirilir. Yalnız bundan sonra televizorun yuxarıda qeyd edilən funksional göstəriciləri yoxlanılmağa başlanır.

Daha dəqiq və obyektiv məlumat əldə etmək üçün bu işdə xüsusi aparat və cihazlardan istifadə edilir.

Müəyyən məsafədən pultla idarə edilən televizorların öyrənilməsi aşağıdakı qaydada həyata keçirilir.

Öncə pultun nömrəsi yoxlanılır və batareya qoyulur. Bunun üçün pultun arxa tərəfindəki qapaq barmaqla basılaraq çıxarılır. Oraya 2 ədəd AA tipli və ya ona ekvivalent olan 2 ədəd batareya qoyulur. Elə etmək lazımdır ki, batareyalar yaya tərəf yönəlmiş olsun. Pultun qapağını yüngülcə basmaqla yerinə salınır. Ola bilər ki, pult işləməsin. Bunu yoxlamaq üçün əvvəlcə batareyanın yerinə düzgün oturub-oturmadığı, şəbəkədə cərəyanın olub-olmadığı, qidalandırma məftilinin şəbəkəyə düzgün qoşulub-qoşulmadığı nəzərdən keçirilir.

Pult yoxlanıldıqdan sonra antenanın və ya kabelli televiziyanın ştekeri televizorun arxa panelinin aşağısındakı yerinə salınır (şəkil 36).




**Şəkil 36.....**

Hərgah ev antenasından istifadə edilərsə, bu halda antenanın ucu televizorun yuxarısındakı sıxıcıya qoyulur.

Televizorun qidalanma şnurunun çəngəli elektrik şəbəkəsindəki rozetkaya salınmazdan öncə televizora qoşulacaq videomaqnitofon, videokamera, səsləndirici aparatlar və s. aşağıdakı şərh edilən qaydada televizora qoşulmalı, distansiyadan idarəedici pultun üzərində olan düymələrin funksiyaları diqqətlə öyrənilməlidir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, müxtəlif ölkələrdə rəngli televizorların müxtəlif sistemləri – PAL, SECAM və №TSC 3,58 istifadə edilir. PAL sistemində işləyən televizorlarda №TSC sistemində lentə alınmış videoyazının xüsusi maqnitofonlarda təkrarlamaq üçün №TSC 4,43 rejimindən istifadə edilir.

**Videomaqnitofonun televizora qoşulması**. Yadda saxlayın ki, əgər sizin videomaqnitofon MONO rejimində işləyirsə, bu halda kabel audio sıl kanal (L) yerinə, STEREO rejimində işləyirsə, kabel audio sol və sağ kanalla (L və R) yerinə salınır.

Audio-video kabelin bir ucu videomaqnitofonun arxa panelindəki Video out (video çıxış), o biri ucu isə televizorun arxa panelindəki Video in (video giriş) yerinə salınır.

Digər audio-video kabelin bir ucu videomaqnitofonun arxa panelindəki Audio out (audio çıxış), o biri ucu isə televizorun arxa panelindəki Audio in (audio giriş) yerinə salınır.

Televizorun arxa və qabaq panellərindəki kabelləri salmaq üçün olan yerlərin heç biri işləmədikdə, video rejimi aşağıdakı qaydada dəyişilir:

Yalnız AV1 deşiyi işlədikdə, video rejimi

qaydada dəyişilir.

TV/Video (televizor/video) rejiminə çıxmaq üçün pultdakı TV/Video (televizor/video) düyməsi basılır. Video hər dəfə basıldıqda iş rejimi aşağıdakı qaydada dəyişilir:

(kabellər salınan yerlərin hamısı işlədikdə)

Videomaqnitofonla iş rejimi seçildikdə, televizorun girişinə videosiqnal daxil olmadıqda, BLUE-SCREEN (mavi ekran) funksiyasının tətbiq edilib-edilməməsindən asılı olmayaraq televizorun ekranında mavi rəng peyda olur.

**Təsvirin keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün S-Video yerinə qoşulma.**

S-VHS (super-videosistem) kabelinin bir ucu maqnitofonun arxa panelindəki S-Video out (S-video çıxış) yerinə, o biri ucu isə televizorun arxa panelindəki S-Video in (S-video giriş) yerinə salınır.

Digər kabelin bir ucu videomaqnitofonun arxa panelindəki Audio out (audio çıxış) yerinə, o biri ucu isə televizorun arxa panelindəki Audio in (audio giriş) yerinə salınır. Bundan sonra S-Video-nu seçmək üçün pultdakı TV/Video (televizor/video) düyməsini basmalı. Bu düymə hər dəfə basıldıqda televizorun iş rejimi aşağıdakı qaydada dəyişilir:

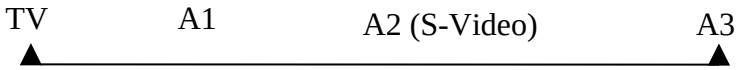
Siz videomaqnitofonda videotəsviri yaza bilərsiniz. Televizorun ön və arxa panellərindəki yerlərin hamısına kabelin ştekeri salındıqda, ilk növbədə ön paneldən gələn siqnallar istifadə edilir.

S-Video (S-video) kabelinin bir ucu televizorun S-Video (S-video) yerinə salındıqda, siqnalın qulaqasana ötürülməsi avtomatik olaraq dayanır.

Rəngli televiziya sistemində SECAM siqnalının ötürülməsi üçün Video yerinə qoşulmaq lazımdır, çünki bu sistemdə S-Video yeri yoxdur.

**Videokameranın televizora qoşulması**. Audio-video kabelinin bir ucunu videokameranın arxa panelindəki Video out (video çıxış) yerinə, o biri ucunu isə televizorun ön panelindəki Video in (video giriş) yerinə salınır. Bundan sonra A2 rejiminə keçmək üçün pultdakı TV/Video (televizor video) düyməsi basılır.

Hər dəfə düyməni basdıqda, iş rejimi aşağıdakı qaydada dəyişilir:




Keçirici Video in/out vəziyyətindən out vəziyyətinə keçirilir.

**Səsləndirici aparatların televizora qoşulması**. Səsləndirici aparatlar televizorun arxa panelinə qoşulur. Əvvəlcə televizorun səsi ən aşağı salınır. Sonra audio-video kabelinin bir ucu televizorun arxa panelindəki Audio out (audio çıxış) yerinə, o biri ucu isə səsləndirici aparatın Audio in (audio giriş) yerinə salınır. Səsləndirici aparatdakı keçirici dəstək Input Selection (girişin seçilməsi) vəziyyətindən Aux (köməkçi aparatlar) vəziyyətinə keçirilir və səsin ucalığı tənzimlənir.

Televiziya verilişinin səslə müşahidə olunması STEREO rejimində daha canlı və yaxşı olur.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, videosiqnalların qoşulması üçün olan yer sarı rəngə, audiosiqnalların qoşulması üçün yer ağ rəngə (sol kanal), audiosiqnal (sağ kanal) qırmızı rəngdə rənglənir.

**Televizorun işlətmə qaydası.**

***1. Televizorun işə salınması və söndürülməsi qaydası.*** Elektrik şəbəkəsinə qoşulacaq şnurun bir ucu televizorun arxa panelindəki yerə bağlanmışdır. Digər ucunda isə çəngəl vardır. Elektrik cərəyanının gərginliyi 100-dən 260V arasında, tezliyi isə 50-dən 60 Hs arasında ola bilər.

Televizorun ön panelində olan qidalanma düyməsini (Power) basmaqla televizor işə salınır. Bu iş müəyyən məsafədən idarəedicidəki (pultun) qırmızı rəngli düyməni (Power) basmaqla da görülə bilir.

Əgər siz əvvəlcədən kanalların nömrələrini yaddaşa vermisinizsə, televizoru işə salarkən ekranda televizoru söndürərkən basdığınız kanal peyda olur. Əgər siz kanalların nömrəsini yaddaşa verməmisinizsə, bu halda televizoru işə salarkən ekranda heç bir təsvir olmayacaq.

***2. Televizorun köklənməsi qaydası***. Televizorun köklənməsi avtomatik və əllə həyata keçirilə bilər.

***2a. Kanalların avtomatik yolla yaddaşa verilməsi***. Əgər televizor gözləmə rejimində işləyirsə (indikator yaşıl rəngdə işıqlanır), pultdakı qidalanma düyməsini (Power) basın. İndikator qırmızı rəngli işıqla yanır. Bundan sonra MENU düyməsi basılır və CH∆ düyməsi basılaraq tutan Set up (kökləmə) mövqeyinə gətirilir. Vol+ və ya Vol- (səsi artıran/azaldan) düymələri basılaraq menyuya Set up (kökləmə) daxil edilir. CH∆ və ya CH∇ düymələrini basmaqla tutan Auto Store (avto) mövqeyinə gətirilir.

CH∆ və ya CH∇ və Vol + və ya Vol- düymələri basılmaqla tutan sizin yaşadığınız ölkənin yerləşdiyi ərazinin qarşısında saxlanılır.

... + düyməsini basın. Seçdiyiniz kanal yaddaşa verildikdən sonra ekranda peyda olur. Ekranda silmək üçün hər dəfə düyməsi basılmalıdır.

Kameraların avtomatik yaddaşa verilməsi başa çatdıqdan sonra yaşadığınız ərazidə olan stansiyalara R99-dan R99-dək arasında nömrə verilir. Bu rejimdə nömrə daxil etməklə siz stansiyanı seçə bilərsiniz.

Siz bu rejimə efir televiziyası kanallarının, kabelli televiziya kanalını nömrə verməklə daxil edə bilərsiniz. İstədiyiniz vaxt həmin nömrələri seçə bilərsiniz.

Əgər siz avtomatik yolla proqramı 20 nömrə ilə yaddaşa vermək istəyirsinizsə, bu halda MENU düyməsini basdıqdan öncə

C/P (kanal/proqram) düyməsini basmaqla 19 nömrəli proqramı seçin və ya kanalın birbaşa seçilməsi düyməsi (0-9) basılmalıdır.

***2b. Kanalların əllə yaddaşa verilməsi.***

Kanallar əllə yaddaşa verilərkən siz tapdığınız kanalı istəsəniz yaddaşa verərsiniz, istəməsəniz verməzsiniz. Bununla yanaşı, yaddaşa verəcəyiniz kanala istədiyiniz nömrəni verə bilərsiniz. Kanallar yaddaşa 2 üsulla verilə bilər.

***Üsul 1.*** Kanalları axtarmaq yolu ilə kanalların yadda saxlanılması.

Televizorda MENU düyməsi basılır. CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla tutan Set up (kökləmə) mövqeyinə gətirilir. Yenidən CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla tutan Manual Store (əllə kökləmə) mövqeyinə gətirilir.

Tutan CH№ (kanal №) qarşısına gətirilir və VOL+ və ya VOL- düymələri basılır.

VOL+ və ya VOL- düymələri basıldıqda, bu rejimdə kanalların nömrələri artır və ya azalır. Veriliş olan yerdə axtarış dayandırılır. Bu zaman tutanın dimdikləri qalxır və ekranda kanala uyğun olan tezlik əks olunur. Əgər siz bu kanala nömrə vermək istəyirsinizsə, tutanı Pr.№ (proqram nömrəsi) mövqeyinə apararaq ona istədiyiniz nömrəni verə bilərsiniz.

VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla tutan tutan Store (yaddaş) mövqeyinə gətirilir və VOL+ və ya VOL- düymələri basılmaqla yaddaşa verilir. Yadda saxlayın, ekranda OK peyda olduqda, bu yaddaşavermənin başa çatdığını göstərir.

Kanalın əllə yaddaşa verilməsi başa çatdıqda, ekranda əks olunan MENU-nun getməsi üçün hər dəfə MENU düyməsi basılmalıdır.

***Üsul 2***. Tezliyi axtarmaq yolu ilə kanalın yaddaşa verilməsi.

Pultdakı MENU düyməsi basılır. CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düymələri basılmaqla tutan Setap (kökləmə) mövqeyinə gətirilir. Sonra CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla tutan Manual Store (əllə kökləmə)

mövqeyinə gətirilir. VOL+ və ya VOL- düyməsi basılmaqla tutan Search (axtarış) mövqeyinə gətirilir. Bu rejimdə VOL+ və ya VOL- düymələri basılarkən tezlik artır və ya azalır. Televiziya verilişi gedən yerdə axtarış dayandırılır. Axtarış dövründə tutanın dimdiyi qapalı olur. Sizə lazım olan kanalın tezliyini tapdıqdan sonra, tutan Pr.№ (proqram nömrə) mövqeyinə gətirilir və VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla kanala istədiyiniz nömrəni verirsiniz.

Tutan Store (yaddaş) mövqeyinə gətirilir və VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla yaddaşa verilir. Ekranda OK peyda olur ki, bu da yaddaşa verilmənin başa çatdığını göstərir.

Kanalların nömrələrini əllə yaddaşa verib qurtardıqdan sonra ekranda peyda olan MENU sözünün getməsi üçün MENU düyməsi basılmalıdır.

**Televizorun yaddaşındakı kanalların hər hansı birinin silinməsi.** Pultdakı düyməsi basılaraq CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düyməsi basılaraq tutanı Setup (kökləmə) mövqeyinə gətirin.

CH∆ və ya CH∇ düyməsi basılaraq tutan silmək istədiyiniz kanalın qarşısına gətirilir. Kanalı silmək üçün VOL+ və ya VOL- düyməsi basılır. CH∆ və ya CH∇ düyməsini basmaqla siləcəyiniz kanalı seçin. Silmək istədiyiniz kanal yardımçı ekranda peyda olur. VOL+ və ya VOL- düyməsini basmaqla istədiyiniz kanalı silə və ya əlavə edə bilərsiniz.

İstədiyiniz kanalı sildikdən və yaxud əlavə etdikdən sonra ekranda peyda olan MENU sözünün silinməsi üçün MENU düyməsini basın.

Proqramların nömrələrini seçmək üçün 0-9 düymələrindən istifadə edilir. Məsələn, 7-ci proqram (bir rəqəm 7) və yaxud 24-cü proqramı (iki rəqəmi ardıcıl 24) basmaq lazımdır.

**Televiziya verilişinin dəqiq köklənməsi**. Kanalın axtarışı və yaddaşı verilməsi zamanı təsvir və səs avtomatik yolla tənzimlənir. Odur ki, hər dəfə bu göstəricini kökləməyə ehtiyac yoxdur. Lakin siqnal zəif olduqda, səs və təsvirdə yanlışlıq varsa, bu halda kökləmə əllə dəqiqləşdirilir. Bunun üçün düyməsi basılır.

CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düymələri basılmaqla tutan Setup (kökləmə) mövqeyinə gətirilir. Yenidən CH∆ və ya CH∇ düymələri basılaraq tutan fine tune (dəqiq) mövqeyinə gətirilir. Fine tune (dəqiq) rejiminə girmək üçün VOL+ və ya VOL- düyməsi basılır. Ekranda aydın və dəqiq təsvir alınanadək VOL+ və ya VOL- düyməsi basılmalıdır.

Dəqiqləşdirdiyiniz təsvir və səsi yaddaşa vermək istəyirsinizsə, VOL+ və ya VOL- düyməsini basmaqla tutan Store (yaddaş) mövqeyinə gətirilir. Əgər köklənmiş təsvir və səsi yaddaşdan silmək istəyirsinizsə, VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla tutan Erase (silmək) mövqeyinə gətirilir.

Yuxarıda göstərilən əməliyyat başa çatdıqdan sonra MENU sözü ekrandan gedənədək pultdakı MENU düyməsi basılır.

Dəqiq köklənmiş kanal yaddaşa verildikdən sonra proqram və real kanalın nömrəsinin sonunda (*) simvolu peyda olur. (*) simvolu onu göstərir ki, proqramın bu nömrəsi üçün dəqiq avtomatik yolla kökləmə həyata keçirilmişdir.

**Kanalların çeşidlənməsi və lazım olanın seçilməsi**. Yaddaşa avtomatik verilən kanalların nömrələrini dəyişmək, tez-tez baxdığınız kanala yadda qalan nömrə vermək və s. məqsədlə siz istənilən kanalların yerini dəyişə bilərsiniz. Bunun üçün pultdakı MENU düyməsi basılır və tutan Setup (kökləmə) mövqeyinə gətirilir.

VOL+ və ya VOL- düyməsi basılmaqla ekranda Setup (kökləmə) təsviri alınır.

Tutan SORT (çeşidləmə) mövqeyinə gətirilir və VOL+ və ya VOL- düyməsi basılmaqla ekranda SORT (çeşidləmə) təsviri alınır. Bu zaman SORT (çeşidləmə) Tutanla birlikdə FROM (buradan) mövqeyində durur. VOL+ və ya VOL- düyməsini dəyişdirmək istədiyiniz kanalın nömrəsi ekranda peyda olunanadək basın. Seşdiyiniz kanalda göstərilən təsvir köməkçi ekranda əks olunur.

CH∆ və ya CH∇ düyməsini basmaqla tutan TO (dək) mövqeyinə gətirilir.

VOL+ və ya VOL- düyməsini seçdiyiniz kanala vermək istədiyiniz nömrə ekranda peyda olanadək basın. Əvvəllər bu nömrədə yaddaşa verilən kanal silinib, seçdiyiniz yeni kanalla əvəz olunur.

Kanalların daxil edilməsi və ya silinməsi başa çatdıqdan sonra MENU düyməsi ekrandan MENU təsviri gedənədək basılır.

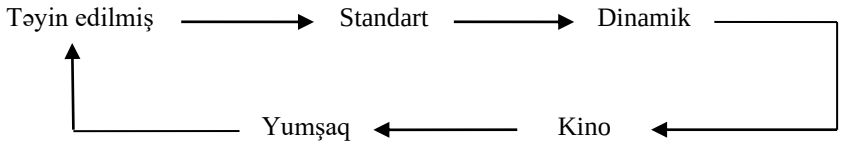
Hərgah siz FROM (buradan) xəttində proqramın nömrəsini onu yaddaşa verdikdən sonra dəyişirsinizsə, bu halda TO (dək) xəttində proqram nömrəsi 1 vahid artacaq.

Məsələn, tutaq ki, siz (buradan) mövqeyi üçün "3", TO (dək) mövqeyi üçün "1" kanalını seçirsiniz. Bu halda kanal 3 kanal 1 və kanal 1 kanal 3 olacaq.

CH∆ və ya CH∇ düyməsi basılmaqla tutan Store (yaddaş) mövqeyinə gətirilir. VOL+ və ya VOL- düyməsi basılır. Store (yaddaş) xəttində OK (yerinə yetirildi) təsviri peyda olur. Kanalı, seçdiyiniz proqramın nömrəsinə aparın. Kanalın dəyişdirilməsi, ona nömrə verilməsi və yerdəyişdirilməsi əməliyyatlarını yuxarıda göstərilən qaydada təkrar edin.

Kanalların daxil edilməsi və seçilməsi başa çatdıqdan sonra ekranda MENU təsviri itənədək MENU düyməsini basın.

**Təsvirin köklənməsi.** Pultdakı P.Std (standart təsvir) düyməsini basmaqla siz beş stabdart təsvirdən (təyin edilmiş, standart, dinamik, kino, yumşaq) hər hansı birini seçə bilərsiniz. Hər dəfə P.Std (standart təsvir) düyməsi basıldıqda rejim aşağıdakı qaydada dəyişilir:



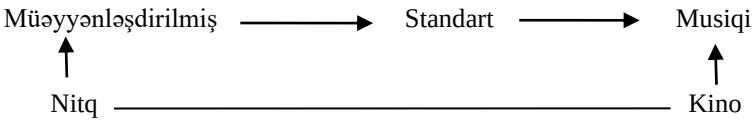

Siz MENU, CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düymələrini müəyyən ardıcıllıqla basmaqla təsvirin kontrastlığını, parlaqlığını, dəqiqliyini, rəngini, tonu istədiyiniz qaydada tənzim-

ləyə və dəyişdirə bilərsiniz. Bunun üçün MENU düyməsini basın. CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla tutan Picture (şəkil) mövqeyinə gətirilir. Əgər kontrastlığı tənzimləmək istəyirsinizsə, CH∆ və ya CH∇ və VOL+ və ya VOL- düymələrini basmaqla tutan Contrast (kontrast) mövqeyinə və yaxud parlaqlığı tənzimləmək istəyirsinizsə, Bright (parlaqlıa) mövqeyinə və s. gətirilir. Parlaqlıq tənzimləndikdən sonra MENU düyməsi MENU təsviri ekrandan gedənədək basılmalıdır.

Ekranda təsviri səciyyələndirən 5 göstəricini aşağıdakı şərti işarələrlə də ifadə edilir: kontrastlıq ; parlaqlıq ; aydınlıq ; rəng ; ton . Qeyd edək ki, ekranda digər göstəricilər şərti işarələrlə də göstərilir. Belə ki, səs ; saat ; kökləmə .....; funksiya .....; ekran içində ekran .

**Səsin tənzimlənməsi**. Səsin tənzimlənməsinin 5 üsulu var.

***Üsul 1.*** Pultdakı S.Std (standart səs) düyməsini basdıqda, səs aşağıdakı ardıcıllıqla köklənir:




Müəyyənləşdirilmiş (istədiyiniz tərzdə köklənmiş), standart (zavodda köklənən), musiqi (konsert üçün), kino (telefilmlər üçün), nitq (danışığın aydın olması üçün).

***Üsul 2***. Səsi səciyyələndirən beş göstəricinin (bas, səsin yüksək tezliyi, balans, ucalıq, ətrafda səsin səslənmə effekti) hər biri aşağıdakı qaydada seçilə və tənzimlənə bilər.

Məsələn: Səsin yüksək tezliyini Treble üçün MENU düyməsi basılır və CH∆ və ya CH∇ düymələri basılmaqla tutan Sound (səs) mövqeyinə gətirilir. CH∆ və ya CH∇ düyməsi basılaraq tutan Treble (yüksək tezlik) mövqeyinə gətirilir. VOL+ və ya VOL- düyməsi basılaraq səsin göstəricisi tənzimlənir.

***Üsul 3.*** Ətrafda səslənmə effektivliyi.

Pultdakı Surround (ətrafda səslənmə effektivliyi) basılır. Düymə təkrar-təkrar basıldıqca, səsin səslənmə rejimi aşağıdakı ardıcıllıqla dəyişilir: Mono (mono), Concert (sonsert), Stadium (stadion) və off (söndü). Mono-stereofonik verilişlərdə normal monosəsi eşitmək üçündür.

Off – stereofonik səslənmə yoxdur.

Stadium – idman verilişlərinə baxarkən stadiondakı kimi başqa adamların da olduğunu hiss etmək üçündür.

Concert – musiqi verilişini seyr edərkən bu rejimi seçməklə siz özünüzü sanki konsert zalında hiss edəcəksiniz. Stadium və Concert – rejimi yalnız stereofonik verilişlər zamanı effekt verir.

Stereofoniya nədədir? – bu konsertdə və ya stadionda sizin eşitdiyiniz canlı səsdir.

**Televizorun müəyyən müddətdən sonra avtomatik sönməsi.** Siz televizora gözləmə rejimi verməklə 15 dəqiqədən 120 dəqiqə arasında istənilən vaxt avtomatik sönmə rejimini verə bilərsiniz. Bunun üçün pultdakı Sleep (yatan zaman söndürmə) düyməsi basılmalıdır. Düymə hər dəfə basıldıqda, söndürmə müddəti aşağıdakı ardıcıllıqla dəyişir.

15 → 30 → 45 → 60 → 75 → 90→ 105 → 120 → söndü.

Müəyyən müddətdən sonra söndürmə funksiyasını ləğv etmək üçün Sleep düyməsi ekranda off (söndü) təsviri alınanadək basılmalıdır.

**Televizorun saatı göstərməsi.** Televizoru açarkən ekranda saatın neçə olduğunu göstərməsi üçün TAYMERLƏ televizorun avtomatik açılması və söndürülməsi vaxtı müəyyənləşdirilməzdən öncə, siz aşağıdakı qaydada saatın neçə olduğunu televizorun yaddaşına verə bilərsiniz. Bunun üçün pultdakı MENU düyməsini basın. CH∆ və ya CH∇ düyməsini basmaqla tutan Time (vaxt) mövqeyinə gətirilir. VOL+ və ya VOL- düyməsi iki dəfə basılır. CH∆ və ya CH∇ düyməsi basılmaqla cari vaxt televizora verilir. Düymə hər dəfə basıldıqda ekranda göstərilən vaxt 1 saat artır və

ya azalır. Vaxtın saat hissəsi düzəldikdən sonra dəqiqə hissəsi düzəldilir. Bunun üçün VOL+ düyməsi basılır. CH∆ və ya CH∇ düyməsi basılmaqla dəqiqə göstəricisi nizamlanır. Düymə hər dəfə basıldıqda dəqiqə göstəricisi 1 vahid artır və ya azalır. Saat və dəqiqə nizamlandıqdan sonra əsas MENU qayıtmaq üçün MENU düyməsi basılır. Bununla da siz qarşınıza qoyduğunuz vəzifəni yerinə yetirmiş oldunuz.

Müasir televizorlarda yuxarıda sadalanan əməliyyatlardan əlavə bir sıra funksiyalar da yerinə yetirilə bilər. məsələn, hər hansı bir proqramı kilidləmək, bu və ya digər səbəbdən təsvirdə baş verə biləcək simaları aradan qaldırmaq, ekranda əsas proqrama tamaşa etməklə bərabər, ekranın yan tərəflərində kiçik ekran və ekranlarda digər proqram və proqramlara baxmaq, teletekstə baxmaq və onu yaddaşa vermək, televizordakı nasazlığı axtarıb tapmaq və s. işlər də görülə bilər.

# IX FƏSİL
# FOTO VƏ KİNO MALLARI

## FOTO MALLAR

### ŞƏKİLÇƏKƏN FOTOQRAFİYA OBYEKTİVLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

İşə başlamazdan əvvəl, istismarın əsas qaydalarını mənimsəmək lazımdır: obyektivin linzasına əl ilə toxunmaq olmaz, çünki onun üzərindəki nazik işıqlandırıcı təbəqəni asanlıqla zədələmək olar.

Şəkilçəkən fotoqrafiya obyektivlərinin əsas səciyyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi. Çərçivənin ön halqasında (tam və ya qısaldılmış halda) yazılmış adına görə ("Yupiter", "Qelios") obyektivin tipini müəyyənləşdirir və onun optik sxemini çəkirlər.

Obyektivin markalanmasından fokus məsafəsinin böyüklüyünü müəyyən edirlər (F). Dəyişkən fokus məsafəli obyektivlər üçün məsafənin dəyişmə həddi və onların quruluşunun xüsusiyyətlərini təyin edirlər.

Obyektivin çərçivəsindəki markalanmaya əsasən, həmçinin onun maksimum nisbi dəliyini də təyin edirlər. Nisbi dəliyin tam və qısaldılmış (kəsr və kəsrin məxrəci şəklinə uyğun olaraq) işarələrini aydınlaşdırırlar. Diafraqma şkalası üzrə nisbi dəliklərin əhəmiyyətini obyektivin diafraqmalaşmasının müxtəlif dərəcəsində təyin edirlər. Diafraqma şkalası üzrə onun kənar və orta göstəricilərini müəyyən edərək, obyektivin işıqlandırılmasını nəzərdən keçirir və giriş dəliyində dəyişikliyi qeyd edirlər. nisbi dəliyin maksimum böyüklüyü üzrə obyektivin işıq gücünü xarakterizə edirlər və onun hansı qrupa aid olduğunu müəyyənləşdirirlər (az işıqgüclü, normal, işıqgüclü və çox işıqgüclü).

Obyektivin təsvir sahəsinin bucağını onun pasportuna, NTS yaxud da məlumat cədvəlinə əsasən təyin edirlər. Mövcud para-

metrin fokus məsafəsilə əlaqəsini aydınlaşdırırlar. Şəkilçəkən obyektivi dəyişən fokus məsafəli fotoaparata yerləşdirərək, təsvirin sahə bucağı və xassəsinin müxtəlif mənalarda F dəyişməsini görünüşaxtaranla müşayiət edirlər (göstərilən obyektiv olmadıqda, sınağı universal görünüşaxtarıcının köməkliyi ilə yerinə yetirmək olar).

Pasport və ya məlumat cədvəli üzrə təyin edilən obyektivin həlletmə bacarığı iki mənada göstərilir – kadrın mərkəzində və kənarlarında. Lantan şüşəli obyektivlər üçün ("İndustar-61" tipli) kadrın mərkəzində və kənarları üzrə həlledici qüvvənin mənasında kiçik fərq qeyd edilir.

**Obyektivlərin quruluşu və əsas şkalalarının öyrənilməsi.** Obyektivlərin nümunələri dəsti üzrə diafraqmanı idarə etmək qaydasını öyrənirlər. Güzgülü aparatlar üçün olan obyektivlərdə "Hoppanan" tipli diafraqma ilə tanış olurlar. Yivli və bayonetli birləşdiricili növbəli çəkiliş obyektivlərini fotoaparatla öyrənirlər. İşçi kəsiyin nə olduğunu və müxtəlif qrup fotoaparatlarda işlədilərkən onun nə məna kəsb etdiyini aydınlaşdırırlar.

Obyektivin çərçivəsindəki əsas şkalalarla tanış olurlar – diafraqma ədədləri, məsafə, dəqiqlik dərinliyindən ibarət şkala ilə.

Dəqiqlik dərinliyi nisbi dəlikdən çəkilən obyektədək olan məsafə böyüklüyündən və obyektivin fokus məsafəsindən asılıdır. Normal və növbəli (geniş bucaqlı yaxud uzunfokuslu) obyektivlərdə dəqiqlik dərinliyini diafraqmanın bir neçə qiymətində (2,8; 5,6 və 11) və obyektə qədər məsafəylə (2,5 və 10 m) müəyyənləşdirirlər. Qeyd edilən nəticələri təhlil etməklə, dəqiqlik dərinliyinə - nisbi dəliyin böyüklüyü, obyektə qədər olan məsafə və obyektivin fokus məsafəsindən ibarət üç faktorun təsiri haqqında nəticə çıxarırlar.

**Obyektivlərin çeşidinin öyrənilməsi**. Obyektivin çeşidini nümunələr yığımı, onların pasportundan, preyskurant və kataloqlarla öyrənirlər.

**Tapşırıq**. Obyektivlərin çeşidini öyrənməli. Nəticələri aşağıdakı cədvəl üzrə yazmalı:

| Obyektivlərin markaları | Fokus məsafəsi, mm-lə | Nisbi dəliyin maksimal əhəmiyyəti | Görüş dairəsi, dər. | Qabiliyyət imkanı, xətt/mm-lə | | Obyektivin tətbiq edilməsi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mərkəzdə | Kənarı üzrə | |
| | | | | | | |

**Obyektlərin istehsal keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi.** İstehsal keyfiyyətinin yoxlanılması xaricdən nəzər salmaqla və TNS-nin tələbindən kənara çıxmanın təyini ilə nəticələnir.

Obyektivi ötüb keçən və əks etdirilən işıqda nəzərdən keçirirlər. Lupadan istifadə etmək məsləhət görülür. Obyektivin linzalarında damar, kənar daxil edilmələr və s. bu kimi qüsurlar olmamalıdır.

## FOTOAPARATLARIN QURULUŞU, TƏSNİFATI VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

İşdə, kadrın ölçüsünün müxtəlifliyinə, görünüşaxtarıcısının növünə və qurulma qaydalarına, çaxmağının növünə, avtomatlaşma dərəcəsinə, təyinatına görə bir sıra fotoaparatlar işlədilir. Fotoaparatla tanışlıq hər şeydən əvvəl, RE-nin öyrənilməsi ilə başlanır.

Fotoaparat mürəkkəb və dəqiq işləyən mexanizmi təmsil edir. Onu işlədən zaman xırdaca ehtiyatsızlıq onun xarab olmasına səbəb olur. Buna görə də onunla işləyən zaman mütləq yadda saxlamaq lazımdır ki, aparatın mexanizmindən istifadə edərkən həddindən artıq cəhd göstərmək lazım deyil; ehtiyac olmadığı halda çaxmağı, avtoburaxıcını hərəkət etdirmək olmaz.

İş ən sadə və avtomatik olmayan sadə aparatların öyrənilməsi ilə başlanır. Sonra avtomatik olmayan uzaqölçən aparatları, birobyektivli güzgülü aparatlar və nəhayət bu tipli yarımavtomat aparatlar öyrənilir. Avtomatik kameraların öyrənilməsi sadə şka-

lalı modellərdən başlanır və mürəkkəb uzaqölçən və güzgülü avtomatik modellərin öyrənilməsi ilə sona çatır. Sonunda xüsusi çəkilişlər üçün olan aparatları öyrənirlər.

Aparatla tanış olarkən – obyektivin, çaxmağın, görünüş-axtarıcının, fokuslaşdıran qurğunun, kasetlərin, eksponometrik qurğuların, avtoburaxıcının, sinxrokontaktın və s. bu kimi əsas hissələrin quruluşunu və işini öyrənirlər.

Aşağıda, fotoaparatların quruluşunu öyrədən, modelləri nəzərdən keçirərkən istifadə olunan, həmçinin ayrı-ayrı modellər və onların hissələri haqqında məlumatları yazmaq üçün cədvəl verilmişdir.

| Aparatın markası | Kadrın ölçüsü, mm | Kadrların miqdarı | Obyektiv | | | Çaxmaq | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Marka | Fokus məsafəsi, mm | Maksimal nisbi dəlik | Tipi | Açıqqalma müddəti diapazonu, s |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

Cədvəlin davamı

| Görünüşaxtaran | | Fokuslaşdırıcı qurğu | | Eksponometrik qurğu (EQ) | | | Fotoaparatın təyinatı |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipi | Görünüş sahəsində əlavə məlumatın olması | Dəqiqliyə tuşlama qaydası | Əlavə qurğular | EQ-nun olması və avtomatlaşma dərəcəsi | Fotoqəbuledicinin görüntüşü | Fotoqəbuledicinin eyrləşdirilməsi | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | |

İlk növbədə çaxmağı öyrənirlər və aperturlu (mərkəzi) və fokuslu (pərdə-növlü) çaxmaqların işlək vasitələrinin yerləşməsinin xüsusiyyətlərini qeyd edirlər. Əsasən, apertur çaxmaqlı aparatlardan işıqayıranların – obyektivin çərçivəsində ləçəklərin

olmasını (linzaların arasında və obyektivin çərçivəsində - sürət tənzimləyicisinin olmasını qeyd edirlər. Fokus çaxmaqlı aparatlarda işıqayıranların parça pərdəciklərinin yaxud da düzbucaqlı qurma lövhə şəklində aparatın arxa divarında olmasını, aparatın yuxarı səthində isə - sürət tənzimləyicisinin yerləşməsini nəzərdən keçirirlər.

İstehsal olunan modellərin əksəriyyəti ekspozisiyanı mexaniki tənzimləyən çaxmağa malikdir (mexaniki çaxmaq). Bəzi modellər ("Elektra-112" tipli) elektronla idarə edilən müddətli ekspozisiyalı çaxmağa malikdir (elektromexaniki çaxmaq).

Metal lamellərin, elektronla idarə edilən ekspozisiyanın tətbiqi ilə bağlı fokuslu çaxmağın xüsusiyyətləri yuxarıda göstərilmiş cədvəlin 7-ci bölməsində qeyd edilir.

Bundan sonra çaxmağın avtoburaxıcı və sinxrokontaktdan ibarət köməkçi qurğularını öyrənirlər. Avtoburaxıcının təyinatı və işi ilə tanış olurlar, onun iş ehtiyatını təyin edirlər, avtoburaxıcının lingini və çaxmağın tətiyini çəkirlər, çaxmağın buraxılış düyməciyini sıxmaqla eyni zamanda saniyəölçəni işə salırlar və çaxmağın işədüşmə vaxtını ölçürlər. Sinxronizatorun işini ona işartı lampası qoşan vaxt yoxlayırlar.

Görünüşaxtaranları öyrənərkən çərçivəli, teleskopik və güzgülü görünüşaxtaranların sxemini çəkirlər. Çərçivəli, teleskopik görünüşaxtarıcılı aparatlarda və ikiobyektivli güzgülü "Lyübitel-166" tipli aparatlarda paralaksın əmələgəlmə səbəblərini qeydə alırlar, onları kənar etmək üsullarını müəyyənləşdirirlər. Pentaprizma ilə güzgülü görünüşaxtarıcısının optik sxemini və quruluşunu öyrənirlər, onun başqa görünüşaxtarıcılardan üstünlüyünü aydınlaşdırırlar. Növbəli görünüşaxtaranların tətbiqi və ondan istifadə qaydaları ilə tanış olurlar. Görünüşaxtaranların görünüş sahəsində, paralaksı, çəkiliş hədəflərinin rəmzini ("portret", "mənzərə") hesaba almaq üçün, diafraqmanın (yaxud ekspozisiyanın) avtomatik aparatlarla hazırlanmış işıqlandırılma çərçivəsinin olmasını (işarə) cədvəlin 10-cu bölməsində qeyd edirlər.

Fokuslaşdırıcı qurğunu şkalalı, uzaqölçən və güzgülü aparatlarda öyrənirlər. Məsafə şkalası üzrə tuşlama ilə "Smena",

“LOMO” tipli kameraların misalında tanış olurlar. “Simvol-136” tipli aparatın misalında isə nişan almanın müxtəlifliyini – rəmzin şkalası üzrə tuşlamanı öyrənirlər. Göstərilən şkalanın şəklini çəkirlər. Sonra ardıcıllıqla şkala üzərində portreti, mənzərəni çəkmək üçün rəmzi müəyyənləşdirir və onlara münasib olan məsafənin əhəmiyyətini obyektiv şkalasında qeyd edirlər.

Uzaqölçəni öyrənərkən, həmçinin onun sxemini də çəkirlər. uzaqölçənli aparatların fokuslaşdırma yeniliklərini əldə etmək üçün uzaqda yerləşən bir neçə hədəfi seçir və obyektivi dəqiqliyə tuşlayırlar. Bunun əsasında məsafə şkalasının göstəricisini, çəkiliş hədəfinin faktiki məsafəsi ilə müqayisə edirlər.

Güzgülü görünüşaxtarıcısı olan sadə aparatların misalında tutqunşüşəyə tuşlama ilə tanış olurlar. Bu üsulla tuşlamanın dəqiqliyini uzaqölçən üzrə tuşlama ilə müqayisə edirlər. “Elikon-avtofokus” modelinin misalında avtomatik fokuslaşmanın qaydası ilə tanış olurlar.

Şkalalı, uzaqölçənli, birobyektivli güzgülü aparatlarla tanış olduqdan sonra, onların xarici fərqləndirici: uzaqölçənli aparatın ön divarında iki “pəncərənin” varlığı – görünüşaxtarıcısının linzasının və uzaqölçənin güzgüləri (bir “pəncərəsi” olan şkalalı aparatdan fərqli olaraq – görünüşaxtaranın linzası); güzgülü aparatın üst səthində pentaprizmanın mövcudluğunu qeyd edirlər.

Eksponometrik qurğunun (EQ) və ekspozisiyanı idarəetmə qaydaları ilə tanış olmaq üçün, buna görə də müxtəlif avtomatlaşma dərəcəsi olan aparatlarla yaxşı olardı ki, əvvəlcə “Leninqrad-8” və “Sverdlovski-4” tipli əl fotoeksponometrlərin quruluşu və iş üsulunu öyrənəsən. Bu cihazların köməkliyi ilə işıqlandırılmış otaq şəraitində ekspozisiyanı (obyektivin açıqqalma müddətini və diafraqmanı) təyin edirlər. Kadmiy-sulfatlı fotorezistora oxşar fotoqəbuledicisi olan “Sverdlovski” tipli eksponometrinin, selenli fotoelementi olan (“Leninqrad”) eksponometrlərin qarşısındakı üstünlüyünü qeyd edirlər.

Bundan sonra müxtəlif dərəcədə avtomatlaşdırılmış aparatlarla – avtomatik, yarımavtomatik və fotoeksponometr qurulmuş aparatlarla tanış olurlar. Avtomatik aparatları nəzərdən keçirərkən

birproqramlı (“Lomo-kompakt”) və çoxproqramlı “Sokol-2” tipli modellərin üstün cəhətlərini öyrənmək lazımdır. Fotoqəbuledicinin – obyektivin üstündə aparatın üst hissəsində, obyektivin çərçivəsində, obyektivin arxasında aparatın içində (TTL sistemli) yerləşdirilməsinə fikir verirlər və TTL sistemli (“Kiyev”, “Zenit-18”) aparatların üstünlüyünü aydınlaşdırırlar.

Müxtəlif tipli aparatlarda ekspozisiyanı müəyyənləşdirilməsində yenilikləri əldə etdikdən sonra qeyri-avtomat, yarımavtomat və avtomat modellərdə ekspozisiyanı qurmaq əməliyyatını müqayisə etmək və sıra ilə qeydlər aparmaq lazımdır (cədvəl şəklində).

Kasetlərin təyinatını və quruluşunu öyrənərkən standart kasetlərin, 35 mm-lik fotolentlə işləyən fotoaparatları doldurmaq üçün nəzərdə tutulan quruluşunu, kiçik ölçülü aparatların kasetlərinin üstünlüklərini, orta formatlı fotoaparatların çarxlı fotolentlə doldurulmasının xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirirlər.

## ÇƏKİLİŞ ÜÇÜN LƏVAZİMATLARIN, FOTOKİMYƏVİ VƏ İŞIĞAHƏSSAS MATERİALLARIN ÖYRƏNİLMƏSİ

Şəkil çəkmək üçün olan işıq filtrlərinin, işıqdan mühafizə blendlərin, tətik troscuğunun, işartı verən lampaların, həmçinin reproduksiyalı fotoçəkiliş üçün olan ləvazimatların (şəkillərin, kartların, cizgilərin, mətnlərin) – uzadıcı halqaların, xüsusi çalaqların çeşidi, quruluş və təyinatı ilə tanış olurlar. Bunlarla işləmə texnikasını mənimsəmək lazımdır. Bu işi sərbəst formada tərtib etmək lazımdır.

**İşığahəssas materialların və fotokimyəvi maddələrin çeşidinin öyrənilməsi**. Rəngli və ağ-qara şəkillər üçün (neqativ və dönən) fotolent nümunələri ilə tanış olurlar.

**Tapşırıq 1**. İşığahəssas materialları öyrənməli, verilmiş markalanma əsasında onlar haqqında məlumatı qeyd etməli. Qeyd qaydası aşağıdakı cədvəl üzrə aparılır:

| Məmulatın adı | Eni, mm-lə | Kadrların formatı və miqdarı | İşığahəs-saslıq | Qablaşdır-manın növü | Yararlılıq müddəti | Təyinatı |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**Tapşırıq 2**. Müxtəlif növ fotokağızların nümunələri ilə tanış olmalı. İşin nəticəsini aşağıdakı qaydada qeyd etməli:

| Məmulatın adı | Təzadlıq dərəcəsi | Aralığın (kağız, karton) növü və rəngi | Səthinin görünüşü və parlaqlığının dərəcəsi | Formatı | Konvertdə vərəqlərin sayı (qutuda) | Təyinatı |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**Tapşırıq 3**. Ağ-qara fotomateriallar hazırlamaq üçün çəkilib-bükülmüş quru fotokimyəvi maddələrin növləri və tərkibi ilə tanış olmalı.

Kimyəvi maddələrinin qablaşmasının üstündəki markalanmaya əsasən, həmçinin fotoşəklin məlumat kitabçasına, DÜİST-ə görə fotolentin və fotokağızın emalı üçün gücləndiriciləri, zəiflədiciləri, fiksajları aydınlaşdıran standart aşkarlayıcıların qaydalarını yazırlar.

Rəngli fotomaterialların emalı üçün kimyəvi maddələrin öyrənilməsində rəngli şəkil çəkmə işinin ardıcıllığını, aydınlaşdırıcının, aydınlaşdırmağa qədər, fiksajlaşdırıcı və ağardıcı məhsulları nəzərdən keçirirlər.

## TƏCRÜBİ FOTOÇƏKİLİŞİN MƏNİMSƏNİLMƏSİ

**Fotoçəkiliş.** Fotoçəkiliş üçün dəqiqliyə tuşlama məqsədilə və avtomatlaşdırma dərəcəsinə görə tədris qruplarında bir neçə növ aparatlardan istifadə etmək məsləhət görülür. Çəkilişləri otaqda işartı verən lampanın köməkliyi ilə (və onsuz) və açıq havada aparmaq lazımdır. aparatlardan biri ilə reproduktiv çəkiliş

aparmaq və növbəli obyektivlərdən istifadə edərək şəkil çəkmək məsləhət görülür.

**İşığahəssas materialların laboratoriya emalı.** Aydınlaşdırmaq üçün standart aydınlaşdırıcıdan istifadə edirlər. Aydınlaşdırma üsulunu fotolentin yaxud aydınlaşdırıcının qablaşdırılma göstəriciləri ilə müəyyən edirlər. Fiksajlamanı adi yaxud da turş fiksajla aparırlar. Yuyulduqdan sonra fiksajlanmış lenti qurutmaq üçün asırlar. Lent quruyana qədər fotokağızı hazır şəklə salmaq üçün aydınlaşdırıcı və fiksaj hazırlayırlar. Sonra alınmış neqativlərin keyfiyyətini qiymətləndirir və çap üçün müəyyən ziddiyyətli (kontrastlı) fotokağız seçirlər. Çapı fotokağızın üzərinə köçürürlər.

Nəticədə, fotoaparatın markasını, fotolentin növünü, lent və fotokağız üçün aydınlaşdırıcıların və fiksajların tərkibi, fotokağızın tərkibi, fotokağızın tərzi qeyd edilir. Hesabata daha keyfiyyətli neqativləri və onlardan çıxarılmış izləri əlavə edirlər.

## FOTOAPARATLARIN İSTEHLAKÇI XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏHLİLİ VƏ ONLARIN KOMPLEKS QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Qiymətləndirmənin məqsədi – konkret model aparatların istehlak xüsusiyyətlərinin səviyyəsini əsas nümunələrlə müqayisədə təyin etməkdir. Sonuncu kimi eyni sinifdən olan –yeni model, xarici model, ən yaxşı yerli modeli götürmək olar.

Məşğələlərdə fotoaparatların funksional, erqonomik, estetik xassələrinin qiymətləndirilməsi qaydalarını nəzərdən keçirirlər və onun əsasında VNİİTE-nin rəyinə uyğun olaraq keyfiyyətin kompleks qiymətləndirilməsi aparılır.

Funksional göstəricilərin sırasına aparatların RQ-da olan məlumatlar cəlb olunur. Çəki əmsalları təqribi müəyyən edilir.

Keyfiyyətin kompleks qiymətləndirilməsində üç qrupun istehlak xassələrini müqayisə etmək üçün funksional göstəricilərin miqdarını ballara çevirirlər.

Erqonomik və estetik göstəriciləri orqanoleptik üsullarla təyin edirlər, onların da səviyyəsini, həmçinin ballarla qiymətləndirirlər.

Fotoaparatların istehlak xassələrinin qiymətləndirilməsini şkala üzrə keyfiyyətin üç dərəcəsilə: əla keyfiyyət – 50; qənaətbəxş – 30; aşağı keyfiyyət – 20 balla qiymətləndirirlər.

## Funksional xüsusiyyətlərin qiymətləndirilməsi və təhlili

Bütün funksional xassələr aşağıdakı kompleks (qrupla) göstəricilərlə: lentdəki əksin keyfiyyətli olmasını təmin etməklə; aparatdan istifadənin universallığını aydınlaşdırmaqla təyin edilir.

Funksional xassələrin vahid göstəricilərinin siyahısı aşağıdakı cədvəl 23-də verilmişdir.

*Lentdəki əksin keyfiyyətli olmasının təmini* – ekspozisiyanın yerləşməsi və təyininin dəqiqliyi; kadrın dəqiq tərtib edilməsinin mümkünlüyü; əksin dəqiq alınmasının mümkünlüyü kimi qruplu göstəricilərlə təyin edilir.

Ekspozisiyanın müəyyənləşdirilməsi və qurulması dəqiqliyi onun avtomatlaşma dərəcəsi (1)[2], fotoqəbuledicinin tipi (2) və onun yerləşməsi (3) ilə şərtləşən işıqlanmanın ölçü dəqiqliyi ilə təyin edilir.

Kadrın dəqiq tərtib edilməsinin mümkünlüyü görünüşaxtaranın tipi (4) və başqa göstəricilərlə təyin edilir.

[2] Cədvəl 1-dəki göstəricinin sıra nömrəsi mötərizədə qeyd edilib.

Cədvəl 23

| №№ | Funksional göstərici | Çəki əmsalı | Ballarla qiymətləndirmə | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 50 | 30 | 20 |
| 1. | Avtomatlaşdırma dərəcəsi | 0,1 | Çoxproq-ramlı avtomat | Sərt proqramlı avtomat, yarımavtomat. | Qeyri-avtomat |
| 2. | Fotoqəbuledi-cinin tipi | 0,05 | Silisiumlu fotodiod | Fotorezistor | Selen fotoele-menti |
| 3. | Fotoqəbuledi-cinin yerləşməsi | 0,1 | Obyektivin arxasında | Obyektivdə | Obyektivdə kənarda |
| 4. | Görünüşaxtaranın tipi | 0,15 | Güzgülü | Parallaksa düzəlişli teleskopik | Parallakslı teleskopik, ya da çərçivəli görünüşaxtaran |
| 5. | Fokuslama qaydası | 0,2 | Mikrorastarlı tutqun şüşə üzrə, uzaq-ölçən üzrə avtofokus-lama | Tutqun şüşə üzrə (əlavə qurğu olmadan) | Rəmz, məsafə şkalası üzrə |
| 6. | Maksimal nisbi dəlik | 0,1 | 1:2 | 1:2,8 | 1:4; 1:3,5 |
| 7. | Ekspozisiya diapazonu | 0,08 | 1-1/1000 s; 1/2-1/1000 s; 1-1/800 s. | 1/15-500 s; 1/30-1/500 s. | 1/30-1/250 s. |
| 8. | İşartı lampası | 0,05 | Bütün ekspozisiya-larda | 1/60, 1/125 s-dən qısa olmayaraq | 1/30 s-dən qısa olmayaraq |
| 9. | Növbəli optikadan istifadə etmək planı | 0,13 | Geniş obyek-tiv dəstindən istifadə etmək planı | | |
| 10. | Fokuslaşmanın yaxın həddi | 0,04 | 0,5 m-ə qədər .... da daxildir | 1,0 m-ə qədər | 1,0 m və daha artıq |

Əksin dəqiq alınmasının mümkünlüyü fokuslaşma qaydasından (5) asılıdır.

Fotoaparatın universallığı müxtəlif işıqlanma şəraitində çəkiliş, müxtəlif süjetlərin çəkilməsinin mümkünlüyü kimi qruplu göstəriciləri əhatə edir.

Müxtəlif işıqlandırma şəraitində çəkiliş aparma obyektivin maksimal nisbi dəliyi (6) və müxtəlif ekspozisiyada (8) işartılı lampa ilə çaxmağın sinxronlaşması ilə təyin olunur.

Müxtəlif süjetlərdə çəkiliş imkanı ekspozisiya diapazonundan (7), bir çox hallarda qısa ekspozisiyadan, aparatın növbəli obyektivlər tətbiq etməyə uyğunlaşma qabiliyyətindən (9) və çəkiliş aparmaq üçün mümkün olan minimal, yəni fokuslaşmanın yaxın həddindən (10) asılıdır.

Yuxarıdakı cədvəl üzrə nəzərdən keçirilən fotoaparat modellərinin funksional göstəricilərini ballarla qiymətləndirirlər və nəticəni qarşıda gələn cədvəl formasında yazırlar.

## Fotoaparatların erqonomik xassələrinin qiymətləndirilməsi və təhlili

Fotoaparatın erqonomik xassələrini qiymətləndirərkən, ilk növbədə aşağşdakı göstəricilərlə təyin edilən istifadə rahatlığına fikir verilir: fotoaparatın daşınma rahatlığı; onu qabından çıxarma rahatlığı; fotoaparatı çəkilişə hazırlama rahatlığı; əsas çəkiliş əməliyyatını yerinə yetirmə rahatlığı; çəkilişindən sonrakı əməliyyatları yerinə yetirmə rahatlığı.

Aşağıda istifadə rahatlığının göstəricilərinin adları, onların çəki əmsalları (mənaları mötərizədə verilir), erqonomik xassələrin səviyyəsini təyin edən amillər haqqında məlumatlar verilir.

Aşağıda qeyd olunan konkret model aparatın göstəricilərinin hər biri balla (50, 30, 20) qiymətləndirilir. Qiymətləndirmənin nəticələrini qarşıda gələn cədvəl formasında qeyd edirlər.

*Fotoaparatın daşınma rahatlığını* (0,07)[1] onun kütləsi və görkəmi ilə; daşınma qaydaları ilə (əl və boyunluq qotazlı qaytanın olması, onun qutuya bərkidilməsi); qutusunun (futlyarın) rahatlığı ilə təyin edilir.

*Fotoaparatı qabından çıxarılma rahatlığı* (0,04) kilidinin işi ilə, əsasən qutusunun açılıb-bağlanması cəhdi ilə; ona aparatı

[1] Burada və qarşıda çəki əmsalının qiyməti mötərizədə verilir.

yerləşdirdikdə maneənin olmaması ilə; aparatın vəziyyətinin qutuda bilinməsi ilə şərtləşdirilir.

*Fotoaparatı çəkilişə hazırlama rahatlığı* fotoaparatın lentlə doldurulması və onun boşaldılması rahatlığı ilə; lentin işığahəssaslığının əhəmiyyətinin müəyyənləşdirilməsi ilə təyin edilir.

*Doldurulub-boşaldılma rahatlığı* (0,10) qapağının kilidinin açılmasının (bağlanmasının) asanlığı və qaydasının bilinməsindən; aparatın gövdəsində arxa qapağının (əgər o, çıxandırsa) qurulmasının asanlığından; bilavasitə doldurulma qaydasından, o cümlədən lentin ucunun qəbul çarxına bərkidilməsinin etibarlı olmasından, kasetin salınması və çıxarılmasının asanlığından asılıdır.

*Lentin işığahəssaslığının əhəmiyyətinin müəyyənləşdirilməsi rahatlığı* (0,05) qurulma qaydası ilə (əl ilə, avtomatlaşdırılmış); fotoaparatın idarəetmə vasitəsinin əlverişliyi; onunla işləmə cəhdilə; şkalanın mənasının hesablanmasının asanlığı ilə şərtləşdirilir.

*Əsas çəkiliş əməliyyatlarının yerinə yetirilməsinin rahatlığı*: aparatın saxlanması; ekspozisiya parametrlərinin qurulması və təyini; lentin sarınması və çaxmağın çəkilməsi – endirilməsi və avtoburaxılış; kadrların sayğacından istifadə kimi rahatlıqlarla təyin edilir.

*Aparatın saxlanma rahatlığı* (0,09) aparatın qutu ilə və onsuz kütləsi, ölçüləri və forması ilə təyin edilir.

*Baxılma rahatlığı* (0,16) baxıcıda əksin aydınlığı ilə; dioptrik tuşlamanın olması ilə, çəkiliş üsulu haqqında məlumatla (parallaktik qeydlər, fokuslaşma rəmzi, işığın çatışmamazlığı haqqında xəbərdarlıq), avtomatik aparatlarda ekspozisiyanın əhəmiyyətinin avtomatik işlədilməsi ilə şərtləşdirilir.

*Ekspozisiyanın müəyyənləşdirilməsi rahatlığı və onun parametrinin* (0,17) qurulması diafraqmaların və obyektivin açıqqalma müddətinin şkalalarının bildirilməsilə; bu parametrlərin qurulma əməliyyatlarının mövcudluğu ilə; lentin işığahəssaslığının əhəmiyyətinin yaddaşının mövcudluğu ilə təyin edilir.

*Lentin sarınmasının və çaxmağın çəkilməsi rahatlığı* (0,12) çaxmağın çəkilmə vasitəsinin quruluşundan (çaxmaqlı tətik,

qurulan disk), əməliyyatın yerinə yetirilməsinin asanlığını və sürətini müəyyənləşdirən yerindən asılıdır.

*Çaxmağın endirilməsi və avtoendirən rahatlığı* (0,10) avtoendirmənin, çaxmağın endirilməsinin formasından və ölçüsündən; bu vasitələrin əlverişli olmasından; onları hərəkət etdirmə cəhdindən; ikiqat ekspozisiyadan mühafizə edilməsinin mövcudluğundan asılıdır.

Kadrların sayğacından istifadə edilməsinin rahatlığı (0,06) onun yerləşməsi ilə; göstəricilərin sayılmasının asanlığı ilə; aparatın arxa qapağını açarkən göstəricinin "0"-a avtomatik atılmasının mümkünlüyü ilə şərtləşir.

Çəkilişdən sonrakı əməliyyatların yerinə yetirilməsinin rahatlığı əsasən əksinə sarınma qaydasının qurulması rahatlığı ilə təyin edilir.

Əksinə sarınma qaydasının qurulması rahatlığı (0,04) əməliyyatın avtomatlaşdırma dərəcəsindən (əl ilə, avtomatik), fotoaparatın idarəetmə vasitəsinin əlverişli olmasından (qurğudaşıyan elektrik açarının düyməsindən, əksinə sarıyan dəstəkdən); onların ölçüsündən və formasından; əksinə sarıyan zaman dəstəyə sərf olunan qüvvədən; əksinə sarımanın sona çatmasını gözlə görmə məlumatından asılıdır.

## Estetik xassələrin qiymətləndirilməsi və təhlili

Estetik səviyyə aşağıdakı göstəricilər məcmusu ilə: məlumat mənalığı ilə; formanın səmərəli olması ilə; kompozisiyanın vəhdəti ilə; istehsal əməlinin kamilliyi ilə təyin edilir.

*Məlumatın mənalı olması* (0,42) fotoaparatın xarici görünüşünün forma yaranmasında müasir meyl əks etdirməsindən; əsllik; müəyyən sinfə mənsubluğundan; müasir dəbə və üsluba uyğun olmasından asılıdır.

*Formanın səmərəli olması* (0,27) həvəskar fotoçəkiliş və onun ayrı-ayrı hissələrinin mənalı olması üçün bütövlükdə bir optiki-mexaniki cihaz kimi funksional məna kəsb edir. Ən mü-

hüm nöqtələrinin və hissələrinin qrafiki xüsusiyyətləri, forması, ölçüsü onların əhəmiyyəti haqqında məlumat verməlidir. Funksional əhəmiyyətinə, hərəkət nöqteyi-nəzərinə görə fərqlənən ayrı-ayrı idarəetmə vasitələri müxtəlif formaya malik olmalı və müxtəlif funksional qurşaqlarda yerləşməlidir. Qeyri-səmərəli formalar bir çox hallarda böyük miqdarda müxtəlif quruluşlu hissələr və bərkidici elementlər yaradır.

*Kompozisiyanın vəhdəti* (0,16) formada əsas və ikinci dərəcəli elementlərin yaranması ilə; idarəetmə vasitələrinin forma və ölçü üzrə uyğunluğu ilə; rəqəmlərin və indekslərin şəklinin vəhdəti və şriftin mənalı olması ilə; rəngi nəzərə çarpdırmaq üçün müxtəlif funksional əhəmiyyəti olan element və hissələr arasında düzgün bölüşdürülməsi ilə təyin edilir.

*İstehsal əməlinin kamilliyi* (0,15) örtük və bəzəyinin çəkilməsinin dəqiqliyi; qovuşuqların, sökülmənin və bərkidici elementlərin yerinə yetirilməsinin təmizliyi; qoşma sənədlərin yerinə yetirilməsi keyfiyyəti ilə şərtlənir.

## Fotoaparatların keyfiyyətinin kompleks qiymətləndirilməsi

Xassələrin ayrı-ayrı qruplarının ümumiləşdirilmiş göstəricilərinin (funksional, erqonomik, estetik) ortahesabi göstəricilərin düsturu üzrə (21) təyin edirlər.

$$U = \sum_{i=1}^{n} m_i q_i \qquad (21)$$

Əgər tədris qrupunda eyni modeli bir neçə briqada qiymətləndirirsə, onda orta qiymət vermək lazımdır.

Keyfiyyətin ümumiləşdirilmiş göstəricisini (K), həmçinin orta çəki düsturu ilə təyin edirlər:

$$K_{üm} = K_f \cdot 0{,}5 + K_{erq} \cdot 0{,}3 + K_{est} \cdot 0{,}2$$

Burada, $K_f$, $K_{erq}$, $K_{est}$ – funksional, erqonomik, estetik xassələrin kompleks göstəriciləridir;

0,5; 0,3; 0,2 – uyğun olaraq çəki əmsallarıdır.

Təhlil olunan modelin və əsas nümunənin keyfiyyətinin ümumiləşdirilmiş göstəricilərinin miqdarını müqayisə edirlər və bu yaxud digər modelin üstünlükləri haqqında nəticə çıxarırlar.

Nəzərdən keçirilən üsullar, həmçinin kinoaparatlarının keyfiyyətinin kompleks qiymətləndirilməsində də istifadə oluna bilər.

**Tapşırıq**. Fotoaparatın iki modelinin kompleks qiymətləndirilməsini və istehlak xassələrinin təhlilini aşağıdakı cədvəl üzrə aparmalı:

| Xassələrin göstəriciləri | Qiyməti, ballarla | |
|---|---|---|
| | Təhlil edilən model | Əsas model |
| Funksional:<br>.....<br>..... ..... | | |
| Erqonomik:<br>.....<br>..... | | |
| Estetik:<br>.....<br>..... | | |

## KİNOMALLARI

### KİNOFİLM ÇƏKƏN VƏ KİNOPROYEKSİYA APARATLARININ QURULUŞU VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

İşdə, tətbiq edilən kinolentinin eninə (8 mm, 16 mm), mürəkkəblik dərəcəsinə, avtomatlaşma dərəcəsinə görə müxtəlif kinofilm çəkən və kinoproyeksiya aparatlarından istifadə edirlər. İşə başlamazdan əvvəl tədris vasitələri üzrə aparatların ümumi quruluşunu, iş sxemini və təsnifatını öyrənirlər. Bu aparatların quruluşunu ayrı-ayrı modelləri (sadələrdən başlayaraq) və onlara

aid RE-ni (istismar qaydalarını) ardıcıllıqla nəzərdən keçirmək yolu ilə mənimsəyirlər. hər bir əsas nöqtələr: quruluş, texniki xüsusiyyətlər, sazlığının yoxlanılması kimi ardıcıllıqla öyrənilir. Kinoçəkən aparatlarla işləyən zaman fotoaparatlarda olduğu kimi, ehtiyat tədbirlərinə riayət etmək lazımdır.

## Kinoçəkən aparatların çeşidi və quruluşunun öyrənilməsi

KÇA-nın öyrənilməsinə sadə modellərdən (“Avropa-215”, “Avropa-218”) başlayırlar və mürəkkəblərdə (“Kvars 8XL”, “Krasnoqorsk-3”) bitirirlər. DÜİST üzrə KÇA-nın mürəkkəbliyindən və funksional imkanlarından asılı olaraq tipləri üzrə qruplaşmasını öyrənirlər. Əvvəlcə 8 mm-lik lentli, sonra isə 16 mm-lik lent üçün olan KÇA-nı nəzərdən keçirirlər. quruluşunu öyrənərkən qovşaqları və ayrı-ayrı xüsusiyyətləri ilə: obyektiv, doldurma qaydası, ötürücü, obyektivi örtən qapaq, cilov mexanizmi, film kanalı, sürət diapazonu, ekspozisiya tənzimləyicisi, fokuslaşdırıcı qurğu kimi ardıcıllıqla tanış olurlar. Ayrı-ayrı modellər və onların əsas nöqtələri haqqında məlumat aşağıdakı formada verilir:

| Aparatın markası | Lentin eni | Obyektiv | | | Doldurulma qaydası | Ötürücünün tipi | Ekspozisiya qurma qaydası | Fokuslayıcı qurğunun olması | KÇA-nın tipi (mürəkkəblik dərəcəsi üzrə) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipi | Fokus məsafəsi | Maksimal nisbi dəlik | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Obyektivin parametrləri və quruluşu ilə tanışlıq üsulları şəkilçəkən obyektivlərdə olduğu kimidir. Çəkiliş miqyasının dəyişilmə qaydasını – keçirmə linzalardan, pankratik obyektlərin afokal keçməsindən istifadəyə fikir verirlər. Doldurma qaydasını

qururlar, KÇA-nın doldurulması üçün bobinlərin və kasetlərin əsas tiplərini nəzərdən keçirirlər.

Ötürücünün tipini müəyyənləşdirirlər – yaylıdır yaxud elektriklə işləyəndir. RE üzrə boş-boşuna (lentsiz) işləməsilə tanış olurlar. Sonra KÇA-nı işıqlandırılmış lentlə doldururlar. Sarıyıcının işini, mühərrikin qabağa və geri (əgər mümkündürsə) asan işləməsini, işəsalma qurğunun sazlığını yoxlayırlar. Yayın bir qurumunda lentsarıyan mexanizmin yığabildiyi lentin uzunluğunu təyin edirlər.

Obyektivi örtən qapağın tipini və təyinatını müəyyənləşdirirlər və onun köməkliyi ilə ekspozisiyanın dəyişilmə qaydasını aydınlaşdırırlar.

Kino çəkilişi qaydasında diskli obtüratorun (obyektivi örtən qapağın) açılmasında bucağın dəyişilməsinin necə təsir etməsini öyrənirlər. Çəkilişin sürət şkalasının məlumatını, hər sürətin təyinatını və hər sürətə uyğun gələn obyektivin açıqqalma müddətini qeyd edirlər.

Cilov mexanizminin (qreyfer) işini və təyinatını öyrənirlər. nəzərdən keçirilmiş kameralardan birini lentlə doldururlar, bu mexanizmin işini müşayiət edərək, lentin doldurulma zamanı yaratdığı ötürücü və qəbuledici ilgəklərin olmasını aydınlaşdırırlar.

Film kanalı ilə tanış olurlar, müxtəlif kinolentə çəkiliş üçün kameranın kadr pəncərəsinin yerləşmə xüsusiyyətlərini öyrənirlər. 8 və 16 mm-lik film üçün KÇA-nın kadr pəncərəsinin tərəflərinin ölçülərini dəftərə qeyd edirlər.

Muxtariyyətli və hərtərəfli vizir – teleskopik nişanlayıcıların əsas tiplərini (işıqbölənli və güzgülü olmayan) öyrənirlər, axırıncıların üstünlüyünü aydınlaşdırırlar, onların optik sxemini qeyd edirlər.

Ekspozisiya tənzimləyicisini içində eksponometri olan KÇA-nın avtomatik və yarımavtomatik modellər üzrə öyrənirlər. Fotoqəbuledicinin tərzini, onun obyektivə nəzərən yerləşməsini qeyd edirlər.

Bundan əlavə, ayrı-ayrı modellərdə fokuslaşdırıcı qurğu və müxtəlif üsullarla kəskinliyə tuşlama ilə tanış olurlar. Kəskinliyə

tuşlanması lazım olan çəkilişin tərzini və hər qaydasının dəqiqliyini aydınlaşdırırlar.

## Kinoproyeksiya (KPA) aparatlarının çeşidinin və quruluşunun öyrənilməsi

KPA-nın öyrənilmə ardıcıllığı: obyektiv, işıq-optiki qayda, lenti dartan mexanizm, obyektivi örtən qapaq, sinxron aparatıdır. Başlıca nöqtələrinin öyrənilməsi KÇA-da olduğu kimidir. Sazlığını kinofilmini nümayiş etdirməklə yoxlayırlar.

# X FƏSİL
# MUSİQİ MALLARI

Musiqi mallarının çeşidi və keyfiyyətini öyrənərkən hər şeydən əvvəl musiqi alətlərinin quruluşunun və çeşidinin köklənmə uyğunluğunu düzgün qavramaq imkanı verən, musiqi təhsilinin bəzi əsaslarını – notları, not dəstini, açarları, səs sırasını, qammaları, oktavaları, intervalları mənimsəmək lazımdır. Musiqi alətlərinin çeşidini – mizrablı, simli, klavişli, dilli, nəfəsli, zərb alətlərindən ibarət qruplar üzrə öyrənirlər.

Musiqi alətlərinin keyfiyyətinin yoxlanması ilə tanışlığı qüvvədə olan standartlar üzrə aparırlar.

## MUSİQİ TƏHSİLİNİN ƏSASLARININ ÖYRƏNİLMƏSİ

**Musiqili səs sırasının düzülüşünün öyrənilməsi**. Əsas və əlavə (do-diyez, re-bemol və s.) səslərin adlarını yazırlar.

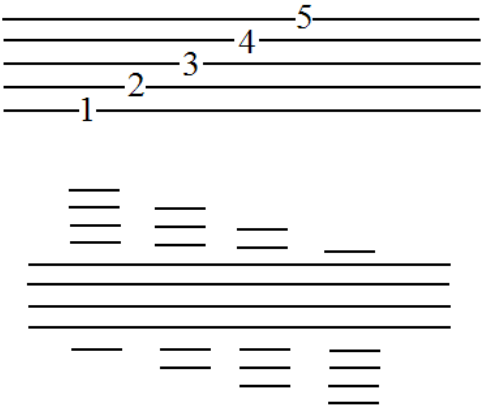
**Musiqidə intervalların öyrənilməsi**. "Do" səsindən və "sol" səsindən başlayaraq (saniyə, kiçik tersiya, böyük tersiya, kvart, kvint, seksta, septima və oktava) intervalları yazırlar.

**Qamma, səs sırasının və musiqi diapazonunun quruluşunun öyrənilməsi**. Diatonik və xromatik səs sırasının quruluşunu və musiqi diapazonunun oktavalarının adlarını yazırlar. Diatonik "do – major" və "do – minor" qammanı yazır, səslənmə xarakterində və səs sırasının quruluşundakı fərqi aydınlaşdırırlar. Xromatik qammanı yazırlar.

**Not dəstində səslərin yazılışının öyrənilməsi**. Səsləri, bir qayda olaraq səslənmənin uzunluğunu göstərən notlarla – işarələrlə qeyd edirlər.

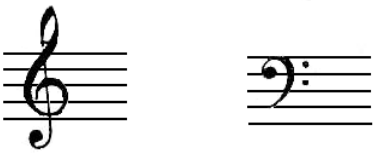
4/4 2/4 1/4 1/8 1/16 1/32

Səslərin yüksəkliyini təyin etmək üçün notları – not dəstində yaxud beş paralel xətdən ibarət olan notdaşıyıcıda əsası (xətlər aşağıdan yuxarıya sayılır) və not dəstinin üstündə və altında əlavə qısa xətlərdə yazılır. Əlavə xətlərin hesabı not dəstindən aparılır. Notları xətlərin üstündə və aralarında yazırlar.




Notların səs yüksəkliyinin vəziyyətinin not dəstində: skripka və bas açarlarını müəyyənləşdirirlər.

Açarların işarəsini not dəstinin əvvəlində qoyurlar.



**Tapşırıq 1**. Not dəstində (birinci oktavada) diatonik və xromatik səs sıralarını: intervalları (“do” səsindən yuxarı və aşağı) yazmalı.

**Tapşırıq 2**. Pianinonun klavişlərində musiqi diapazonunu, oktavaları və onların yerləşməsini, səslənməsini, diatonik və xromatik səs sırasının quruluşunu, intervalları və onların səslənməsini nəzərdən keçirməli. “Diapazon”, “unison” və “akkord” anlayışlarını aydınlaşdırmalı.

## MUSİQİ ALƏTLƏRİNİN ÇEŞİDİ VƏ QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

### Mizrabla çalınan alətlərin keyfiyyətinə nəzarətin, çeşidinin və quruluşunun öyrənilməsi

**Quruluşun öyrənilməsi**. Mizrabla çalınan alətləri öyrənməyə başlayarkən onların köklənmə qaydası, quruluşu və sazlanma (balalayka, gitara, mandolina) sırası ilə tanış olmaq lazımdır. Mizrabla çalınan bütün alətlərin köklənmə qaydası eynidir. Hər kök simin səslənməsini yarımton (yarımsəs pərdəsi) artırır. Bu zaman üçüncü kökdə simin sıxılması – kiçik tersiya, beşinci kökdə - kvart, yeddidə - kvint, on ikincidə - açıq simlərin səsilə oktava intervalına verir.

Mövcud preyskurantdan istifadə edərək, mizrabla çalınan alətlərin qruplaşması ilə tanış olurlar. Bu zaman alətlərin bəzəyinin keyfiyyətinə və materialına əsasən fərqlənməsinə fikir verirlər. Mizrabla çalınan alətlərin təsnifləşmə sxemini tərtib edirlər. Musiqi alətlərinin kataloqundan istifadə edərək aşağıdakı mizrabla çalınan alətlərin not əhəmiyyətini (not dəstində) yazırlar: balalayka – primanın (üç simli), gitaranın (altı-yeddi simli), mandolinanın; simlər arasındakı intervalı təyin edirlər.

Musiqidə səs sırasının quruluşunu möhkəmləndirmək məqsədilə mizrabla çalınan alətlərin səs pərdəsinin (tonlarının) uyğunluğu və köklənməsini, konkret olaraq balalayka, gitara və

mandolinanın üçüncü, beşinci və yeddinci məqamda (pərdələ) sıxılmış siminin hansı səsi verməsini yoxlayırlar.

**Kökləmə (sazlama)**. Alət dayağının üstündə düz yerləşdiyi zaman yalnız düzgün kökləmə mümkündür. Dayağın yerləşməsinin düzgünlüyünü yoxlamaq üçün yuxarı həddən on ikinci məqama qədər olan məsafəni ölçüb ikiqat artırır və 1,5-2 mm əlavə edirlər. Başqa sözlə desək, dayaq alətdə, on ikinci məqamın menzuru iki bərabər hissəyə ayırdığı yerdə yerləşdirilməlidir. Mizrabla çalınan musiqi alətlərinin köklənməsi üçün birinci oktavanın "lya" səsi qəbul edilir. Köklənmə "lya" kamertonu ilə icra edilir (yaxud pianinonun klavişi üçün götürülmüş birinci oktavanın "lya" səsinə uyğun).

Balalayka-primanın köklənməsi: birinci simin tarıma çəkilməsini açılmış birinci oktavanın "lya" səsini verənə qədər nizama salırlar; beşinci məqama sıxılan ikinci sim – açılmış birinci sim kimi səslənməlidir; üçüncü sim ikinci ilə həmahəng səslənməlidir.

Yeddi simli gitaranın köklənməsini birinci simdən başlayırlar ki, onun da tarıma çəkilməsi yeddinci məqama sıxılaraq "lya" kamertonu ilə həmahəng səslənənə qədər nizama salınır; ikinci sim – üçüncü məqama sıxılaraq açılmış birinci ilə həmahəng, üçüncü sim dördüncü məqama sıxılaraq – açılmış ikinci ilə həmahəng səslənənə qədər nizama salınır. Dördüncü, beşinci və altıncı simləri elə kökləyirlər ki, onlar on birinci, ikinci və üçüncü simlərin oktavasına uyğun olaraq səslənsin yeddinci simi dördüncünün oktavasına uyğun kökləyirlər.

Mandolinanı birinci oktavanın "lya" kamertonuna uyğun səslənən ikinci cüt simdən ("lya") kökləməyə başlayırlar. Ondan sonra birinci cütü kökləyirlər ki, o da açılmış halda yeddinci məqama sıxılaraq ikinci ilə həmahəng səslənməlidir; yeddinci məqama sıxılmış üçüncü cüt simlər – açılmış ikinci ilə həmahəng; yeddinci məqama sıxılmış dördüncü – açılmış üçüncü ilə həmahəng köklənir.

**Tapşırıq**. Mizrabla çalınan alətlərin quruluşu və çeşidi ilə tanış olmalı. Alətlərin ayrı-ayrı hissələrinə fikir verməli; çanaq (üst və alt taxtaları, dibi, obeçaykaları, kontrobeçaykaları, yaylar,

rezonator dəliyi), qrif (qrifin boğazı, məqam yarlığı, dabanı, başlığı, həddi, kövrəklik mexanizmi), bəzəyinin növünü və quruluşunun xüsusiyyətlərini qeyd etməli. Ümumi uzunluğu, menzurun uzunluğunu ölçməli və aşağıdakı cədvəli doldurmalı.

| №№ | Alətin adı və artikulu | Çanağının forması | Uzunluğu | | Məqamların (pərdə) sayı | Köklənməsi | Diapazonu | Bəzəyinin tərzi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ümumi | Menzurunun uzunluğu | | | | |
| | | | | | | | | |

**Keyfiyyətə nəzarət**. Xarici görünüşünü nəzərdən keçirməklə bəzəyinin keyfiyyətini, ağac materialının nöqsanlı olub-olmamasını, yapışqanla birləşdirilmiş hissələrin təmizliyi və möhkəmliyini, həmçinin lak və yapışqan sızmasının olub-olmamasını təyin edirlər. Məqam (pərdə) lövhəsinin düzgün yerləşdirilməsini yoxlayırlar. Onlar qrifin məqam qatının oxu boyunca perpendikulyar vəziyyətdə yerləşdirilməlidir; onların uc nöqtəsi bir səthdə olmalıdır. 0,1 mm-dən artıq fərqə yol verilməməlidir. Məqamların forması yastı yox, oval olur. Birinci məqamla hüdud arası məsafə bütün menzurun 1/18-nə bərabər olmalıdır. Birinci və ikinci məqamların arasındakı məsafə isə menzurun qalan hissəsinin 1/18 və s. olur. Çalarkən simlərin məqam lövhəsinə vurulmasına yol verilməməlidir. Kövrəklik mexanizminin keyfiyyətini yoxlayırlar. Kövrəklik döngəsi rahat, səssiz olmalıdır. Kövrəklik mexanikasının hər bir hissəsi qrifin başlığına yaxşı yerləşdirilməli və yarımdairə başlıqlı şruplarla möhkəm bərkidilməlidir. Normal vəziyyətdə dartılmış simlər bütün diapazonlarda çalınan zaman boşalmamalıdır.

Bütün diapazonlarda səslənmənin keyfiyyətini eşitmə qabiliyyətilə yoxlayırlar: tembr xarakteri, səs cingiltisi olub-olmadığını müəyyən edirlər.

Eyni zamanda alətlərin markalanmasının düzgünlüyünü yoxlamaq və alınan məlumatların NTS-nin tələblərinə uyğun olub-olmamasını müəyyən etmək lazımdır.

## KAMANLI ALƏTLƏRİN ÇEŞİDİ VƏ QURULUŞUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ, KEYFİYYƏTİNƏ NƏZARƏT

**Quruluşunun öyrənilməsi**. Alətlərin nümunələrini nəzərdən keçirir (skripka, alt, violonçel və kontrabasların) və ümumi siyahısı ilə məşğul olurlar. Alətlərin hissələrini qeyd edirlər: çanaq (alt və üst taxtası, dibi, obeçayka, kontrobeçayka hissəcikləri), qrufli dəstək, qrifaltı, dayaq (altlıq), simlər, kamanın hissələri. Alətin uzunluğunu (başlığın uc nöqtəsindən düymələrə qədər), qrifin hüduda qədər uzunluğunu, enini və axırda menzurun uzunluğunu (hüduddan altlığa qədər olan məsafəni) ölçürlər. Kamanı çəkirlər və uzunluğunu ölçürlər. alınan nəticəni TŞ-nin göstəriciləri ilə müqayisə edirlər. İstifadə olunan materialların TŞ-nin tələblərinə uyğun olub-olmadığını yoxlayırlar.

**Çeşidin öyrənilməsi**. Preyskurantdan istifadə edərək kamanlı alətlərin təsnifatı sxemini yaradır və əsasən onların ölçü üzrə qruplaşmasına fikir verirlər. Dolğun ölçülü 4/4 və kiçik ölçülü 3/4, 2/4, 1/4, 1/8 skripkaların; altların; 4/4, 3/4, 2/4, 1/4, 1/8 violonçellərin; 4/4, 3/4, 2/4 kontrabasların; alətlərə uyğun gələn kamanların ölçülərini yazırlar.

**Keyfiyyətə nəzarət**. Alətlərin xarici görünüşünü nəzərdən keçirməklə keyfiyyətini və rənginə görə hissələrinin düzgün yığılmasını, xarici əlamətlərini, çanağının mütənasibliyini, cızılmanın, çatın olub-olmamasını (bunları alt və üst taxtasını səsləndirməklə təyin edirlər), yapışqanın tikişlərinin təmizliyini, lak örtüyünün keyfiyyətini, hissələrin düzgün qovuşmasını, onların yuvalarda bağlanmasının möhkəmliyini, qrifin alətin boğazcığına düzgün qovuşmasını və onun kənara çıxıb-çıxmamasını yoxlayırlar. Bundan əlavə, nəzərdən keçirməklə kamanın keyfiyyətini təyin edirlər: qamış istənilən qədər əyintisiz, elastik olmalıdır; kamanın

tükləri eyni bərabərdə hamar vəziyyətdə yerləşdirilməlidir, təpəcikdə isə əsaslı surətdə möhkəmlənməlidir. Qəliblərin pərləri rəvan işləməlidir. Alətlərin səslənməsinin keyfiyyətini eşitmə qabiliyyəti ilə yoxlayırlar, mizrab yaxud kamanı alətə toxunduraraq səsini çıxarır və bununla səsin təmizliyini, gücünü qaydaya salırlar. Səslənmənin keyfiyyət dərəcəsini: I və II siniflər tədris alətləri, solo və artistliyi fabrikdə ekspert şurası müəyyən edir.

**Tapşırıq**. Alətlərin üç-dörd nümunəsini yoxlamalı. Nəticəni aşağıdakı cədvəl üzrə yazmalı:

| Alətin adı | Artikulu | Ölçüsü | Səslənmə üzrə sinfi | Köklənmə | Nöqsanı | I növünün qiyməti | Qeyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

## KLAVİŞLİ ALƏTLƏRİN KEYFİYYƏTİNƏ NƏZARƏTİN VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

**Çeşidin öyrənilməsi**. Çeşidi öyrənərkən pianino və royal nümunələrini (yaxud kataloqları, şəkilləri, sxemləri) nəzərdən keçirirlər. Çanaq klaviş mexanizmi, dayaq çərçivəsi, simlər, rezonans taxtalarının və s. bu kimi əsas hissələrin (qovşaqların) yerləşməsini, təyinatını və adlarını aydınlaşdırırlar. Ölçüsündən asılı olaraq royalların və pianinonun modelini təyin edirlər. Royallar uzunluğuna, pianino isə hündürlüyünə görə (metrlə) fərqlənirlər. klavişli alətlərin çeşidinin təsnifləşməsi sxemini tərtib edirlər. 80, 84, 86 – artikullu royalları izah edib (şifrini açıb) və aralarındakı fərqi təyin edirlər. U-108, 115, 117 r, V-9r başa salıb, bununla da ölçülərini və bəzəyinin keyfiyyətini müqayisə edirlər.

**Keyfiyyətə nəzarət**. Xaricdən baxmaqla pianino və royalların zahiri üz təbəqələrini yoxlayırlar. Onlar parlaq, hamar, dalğasız: qarapardaqlanmış – tünd qara rəngdə; açıq pardaqlanmış – ağac növünün naxışı örtülmədən, təbii olmalıdır. Tutqun bəzəkli də ola bilər. Səthində cızılma, ləkə, yandırılma, tora oxşar təbəqə və s. bu kimi nöqsanların olmasına yol verilmir, hissə və qovşaq-

ların birləşməsində yapışqan axması olmamalıdır. Yastı başlıqlı şruplar 1 mm-dən çox olmayan dərinlikdə yerləşdirilməli, ya da hissələrin yastı səthi ilə bir səviyyədə üstü örtülməlidir. Qapağının yatma kipliyini yoxlayırlar. Kilidi nöqsansız salınmalıdır və rəvan hərəkət etməlidir.

Klaviaturanı nəzərdən keçirərkən klavişlərin bəzəyinə və yerləşdirilməsinə fikir verirlər. Klavişlərin üz təbəqəsində cızıq, ləkə, çökəklik, qabarcıqlıq və s. nöqsanların olmasına yol verilmir. Klavişlərin üstündən basmaqla hərəkətinin yüngüllüyünü, düşüb-düşməməsini yoxlayırlar. Toxmaqcıq (çəkic) mexanikasına fikir verirlər. Toxmağın zərbə səthindən simin çıxış vəziyyətinədək məsafə 45-48 mm olmalıdır. Simə zərbə endirərkən toxmaqcığın mərkəzləri və hərəkətə müvafiq orta xətləri bir-birinə uyğun gəlməlidir. Uyğunsuzluq 2 mm-dən çox olmamalıdır. Zərbə bir hərəkətin bütün simləri üzrə eyni vaxtda vurulmalıdır. Hərəkət edərkən toxmaqlar bir-birinə toxunmamalıdır.

Ayaq lingi (pedal) mexanizminin hərəkətini yoxlayırlar. Sağ lingi basarkən səs udanlar simlərdən eyni vaxtda eyni məsafədə (5-7 mm) aralanmalıdırlar. Pianinonun sol lingini basarkən toxmaqlar simlərə adi məsafənin yarısına bərabər böyüklükdə yaxınlaşır. Royalın sol lingini basarkən klavişli mexanizm elə yerləşdirilməlidir ki, birsimli hərəkətdən başqa, hər hərəkətdə bir sim toxmağın zərbəsindən azad olsun. Linglərin qalxıb-enən vaxtında cırıltı və taqqıltı olmamalıdır.

Daxili hissələrinə fikir verirlər, bununla nəzərə almaq lazımdır ki, metal hissələrdə tilişkə, batıq, pas, dərin tökmə boşluqların olmasına yol verilmir.

Kövrəklik lövhəsində onların düzgün yerləşməsini yoxlayırlar. Simləri nəzərdən keçirirlər, onlarda pas olmamalıdır.

Alətin səslənməsinin keyfiyyətini onun “lya” kamertonu üzrə köklənməsinin düzgünlüyünü yoxlamaq yolu ilə kvart və kvint və oktavalar kimi – təmiz intervalların səslənməsinin düzgünlüyü ilə təyin edirlər. Bütün diapazon üzrə ayrı-ayrı klavişləri çalmaqla tembrin xarakterini və səslənmənin gücünü, təmizliyini təyin edirlər.

**Tapşırıq**. Klavişli alətlərin keyfiyyətini yoxlamalı. İşin nəticəsini aşağıdakı cədvəl üzrə yazmalı.

| Alətin adı | Artikulu | Ölçüsü | Tipi | Diapazonu | Bəzəyi | I növün qiyməti | Qeyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

## DİLLİ ALƏTLƏRİN QURULUŞU VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ, KEYFİYYƏTİNƏ NƏZARƏT

**Quruluşunun öyrənilməsi**. Akkordeonların, bayanların və qarmonların nümunələrini nəzərdən keçirirlər. Çanaq (sağ və sol qutu), körük (kamera), klavişli qrif, sağ və sol mexanika, rezonatorlar, dilli səs lövhəcikləri kimi hissələri, qovşaqları qeyd edirlər. Qarmonların, bayanların və akkordeonların səslənməsinin yazısını dinləyirlər. Alətin tipini müəyyənləşdirirlər.

Sağ və sol klaviaturada klavişlərin sayını hesablayaraq alətin markalanmasını təyin edirlər (markalanmanın birinci və ikinci rəqəmləri). Klavişin birini basdıqda (3-cü rəqəm), eyni vaxtda səslənən dillərin sayını dinləyir, səsin gücünü dəyişən hissənin (registrlərin) sayını qeyd edirlər (4-cü rəqəm). Alınan nəticəni məmulatın markalanması ilə müqayisə edirlər.

“Xromka” (eyni səs yüksəkliyi) və “vena” (müxtəlif səs yüksəkliyi) tipli ahənglərdə körüyün sıxılmış və gərilmiş vəziyyətində klavişlərin səslənməsini dinləyirlər.

**Çeşidin öyrənilməsi**. Sağ klaviaturanın səs diapazonunu göstərməklə, qarmon, bayan və akkordeonların çeşid nümunələrinin ahəngini yazırlar.

**Keyfiyyətə nəzarət**. Çanağı nəzərdən keçirməklə çəpliyin olub-olmamasını, çanaq qapaqlarının körük çərçivəsilə kip birləşməməsini, taxtalarında çatların olmasını, künclərinin batıqlığını, pardağında çatın və ləkənin olub-olmamasını müəyyənləşdirirlər.

Klaviatura mexanizminin fəaliyyətini təyin edirlər: bütün klaviş və düymələr növbə ilə basıldıqda yüngül, rəvan və səssiz

işləməlidir. Dillər oyuqlara ilişməməlidir və paslı olmamalıdırlar. Tamasalar (plankalar) formasını dəyişməməlidirlər. Körük kamerasının kipliyini körüklərin sıxılma və gərilməsilə yoxlayırlar: körüyün hərəkəti yüngül olmalıdır, hava itkisi hiss olunmamalıdır.

Köklənmənin düzgünlüyünü birinci standart (etalon) "lya" kamertonunun köməkliyi ilə "lya" səs pərdəsinə (tonuna) uyğun klavişi basmaqla təyin edirlər. Bayanların və akkordeonların çalğı və akustik ahənglərinin xüsusiyyətlərini istehsal-müəssisələrinin ekspert şuralarında yoxlayırlar.

## NƏFƏSLİ VƏ ZƏRB ALƏTLƏRİNİN KEYFİYYƏTİNƏ NƏZARƏT VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

**Çeşidin öyrənilməsi**. Nəfəsli alətlərin çeşidini qüvvədə olan preyskurant və kataloqlarla öyrənirlər. Onların: çanaq, səs makinası, qapaq və ling mexanizmləri, müştükdən ibarət quruluşunu nəzərdən keçirirlər. Nəfəsli alətlərin: materialına görə - taxta, mis; alətin görünüşünə görə; səsçıxarma qabiliyyətinə görə - ambüşür, labial, qamış dilçəkli bir yarpaq müştük tipli və iki yarpaqlı qamış dilçəkli müştüksüz linqval dilli kimi əlamətlərinə görə təsnifat sxemini qururlar.

**Keyfiyyətinə nəzarət**. Ümumi uzunluq üzrə (mm-lə) alətlərin ölçülərini təyin edirlər. Bəzəyinin keyfiyyətini adi gözlə nəzərdən keçirməklə yoxlayırlar və qüvvədə olan NTS-nin göstəricilərinə uyğunluğunu təyin edirlər. Aləti nəzərdən keçirməklə çanağında və ayrı-ayrı hissələrində zədənin olub-olmadığını müəyyənləşdirirlər.

Səslənmə makinasının və qapaq-ling mexanizminin fəaliyyətini bütün diapazonlar üzrə klavişləri basıb tez buraxmaqla yoxlayırlar. Klavişlərin hərəkəti səssiz və yüngül olmalıdır, yeyilmiş, yırğalanan olmamalıdır.

**Tapşırıq**. Nəfəsli alətlərin çeşidini nəzərdən keçirməli, preyskurant və kataloqlardan istifadə edərək aşağıdakı cədvəli doldurmalı:

| Alətlərin adları | Artikulu | Materialı üzrə qrupu | Səsçıxarma qabiliyyətinə görə qrupu | Tovallığı | Diapazonu | Köklənməsi | Ölçüsü | Qeyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

## ELEKTRİK-MUSİQİ ALƏTLƏRİNİN QURULUŞU VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Elektrik-musiqi alətlərinin təsnifləşmə sxemini tərtib edirlər (adapterli, elektropnevmatik və elektron). Bu zaman hər qrupun xarakterik xüsusiyyətlərini yazılı surətdə göstərir və aydınlaşdırırlar.

## QRAMOFON VALLARININ ÇEŞİDİ VƏ KEYFİYYƏTİNƏ NƏZARƏTİN ÖYRƏNİLMƏSİ

**Çeşidin öyrənilməsi**. Qramofon vallarının nümunələrini nəzərdən keçirərək yan sahələrini, yazı, güzgü və etiketini qeyd edirlər. Qramofon vallarının preyskurant və qüvvədə olan standartlarından istifadə edərək təsnifləşmə əlamətlərini (istehsal materialını, ölçüsünü, görünüşünü və yazısının məzmununu) aydınlaşdırıb, qramofon vallarının təsnifatı sxemini qururlar. Valların hansı materialdan (vinilxlorid, vinilt) hazırlanmasını, diametrinə görə valların müxtəlifliyini təyin edirlər. Qramofon vallarının diametrini (mm-lə) ölçürlər və bu ölçülərin təyin olunmuş F-17-174, F-25-250, F-30-301, F-200 formatlara uyğunluğunu müəyyən edirlər.

Valların yazı tərzini, formasını (adi çoxoynayan, monofonik, stereofonik) təyin edirlər. Yazının məzmununa görə valların repertuar qrupunu: I qrup – sənədli, siyasi-maarif yazıları, himnlər; II qrup – simfonik, opera, kamera-instrumental, kamera-vokal musiqi, ədəbi-dram əsəri, kompozitorların mahnıları, xarici ölkə xalqlarının musiqisi, marşlar, uşaqlar üçün yazılar, tədris vəsaiti

və xarici dil üçün yazılar; III qrup – operetta, estrada və rəqslərin yazıları müəyyən edirlər. Alınan nəticəni markalanmanın məlumatları ilə müqayisə edirlər.

**Keyfiyyətə nəzarət**. Qramofon valları NTS-nin tələbinə cavab verməlidirlər. Valların hər iki səthinə baxmaqla səslənmə sahəsində cızılma, tutqun ləkələr, çat, zolaq, qabarcıq və batıqlığın olub-olmamasını müəyyən edirlər. Dövrəsinin kənarı və ortasının oyuğu hamar, tilişkəsiz olmalıdır. Miqyas xətkeş ilə valların diametrini və etiketini, qalınlıq ölçənlə isə qalınlığını ölçürlər. Valların qalınlığında fərq – MU və S tipli valların hər səthində 0,25 mm-dən; MŞ tiplidə bütün səthi üzrə 0,35 mm-dən artıq olmamalıdır. Bir qədər artıq qalınlıq yarlıqdan kənar sahədə ola bilər. Qramofon vallarının səslənməsinin keyfiyyətini dinləməklə müəyyən edirlər: fışıltı, şırıltı olub-olmamasını qeyd edir və etalonla müqayisələndirirlər (səslənmə bundan pis olmamalıdır).

**Tapşırıq**. Bir neçə val nümunələrinin keyfiyyətini yoxlamalı. İşin nəticəsini aşağıdakı cədvəl şəklində yazmalı:

| Fırlanma tezliyi | Valların tipi | Formatı | | Çəkisi | Repertuar qrupu | Nöqsanı | Qiyməti |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nişanı | Diametri | | | | |
| | | | | | | | |

# XI FƏSİL
# KAĞIZ VƏ KARTON

## ORTA NÜMUNƏNİN SEÇİLMƏSİ VƏ TƏDQİQAT ÜÇÜN NÜMUNƏLƏRİN HAZIRLANMASI

Orta sınaq nümunələrini üç dəfəyə seçirlər: əvvəlcə daxil olan maldan əmtəə vahidlərini, sonra əmtəə vahidlərindən sınaq vərəqlərini və nəhayət, sınaq vərəqlərindən nümunələr kəsirlər, tədqiqata göndərirlər. Orta sınağın seçilməsi üsulu DÜİST üzrə qabaqcadan nəzərə alınmışdır.

Rütubətu təyin etmək üçün bütün eni boyunca vərəqlərdən eni 3-5 sm olan zolaqlar kəsirlər; sınağın çəkisi 50-60 q olur. Nümunələr kip bağlanan şüşə qablara yerləşdirilir. Bütün başqa tədqiqatlar üçün nümunələr 40-45 sm ölçüdə olmalıdır, böyük tərəfi vərəqin uzununa olan istiqamətə uyğun gəlir; əgər göstərilən ölçü təmin edilmirsə, bütün tədqiqatın yerinə yetirilməsi üçün yararlı olan kiçik ölçülü vərəqləri götürmək lazımdır. Nümunələr bütöv, düzxətli, nöqsansız olmalıdır; əzik, qatı olan, kənarları nahamar yaxud hər hansı mexaniki zədəsi olan vərəqlər tədqiqata yararsız olur.

Tədqiqat üçün götürülmüş vərəqlərdən təyin ediləcək göstəricilərin tərzinə uyğun olaraq zolaq, kvadrat, dairələr şəklində nümunələr kəsirlər.

Sınaq nümunəsi seçərkən vərəqin uzunu və eni istiqamətini mütləq üst və tor tərəfini nəzərə alırlar.

**Vərəqin uzunu və eni istiqamətlərinin təyini**. Təcrübəni DÜİST-ə müvafiq olaraq aparırlar. Vərəqin istiqamətini düzgün təyin etmək çox əhəmiyyətlidir, çünki dartılmaya, qatlanmağa qarşı davamlılıq kimi xassələrin göstəriciləri ondan asılıdır. Bu göstəricilərin həcmi vərəqin kağız düzəldən maşındakı hərəkəti istiqamətində (uzununa yaxud maşın istiqamətində) böyükdür və

eni istiqamətdə kiçikdir. Kağız vərəqinin istiqamətini aşağıda nəzərdən keçirilən bir neçə üsullarla təyin etmək olar.

***Xarici əlamətlərinə görə***. Kağız vərəqinin səthində liflərin çox hissəsinin yönəldiyi üzrə istiqamətdə öyrənirlər. Kağızın maşın istiqaməti liflərin uzununa istiqamətə uyğun gəlir.

***Kağızın iki zolağı üzrə***. Qarşılıqlı perpendikulyar istiqamətdə kəsilmiş 15x200 mm ölçüdə iki zolağı bir-birinin üzərinə qoyub bir ucundan barmaqlarla sıxırlar.

Barmaqlar arasında sıxılan kağız zolaqlarını sağa və sola atdıqda onların sərbəst ucları ya bir-birinin üzərinə uzanır, ya da aralanırlar. Bir qədər kobud və az qatlanan zolaq kağızın uzununa olan istiqamətə uyğun gəlir.

***Kağızın dairəsi üzrə***. Kağız vərəqində diametri 50 mm olan dairə çəkirlər və vərəqin tərəflərindən birinə paralel olaraq dairədən kənara davam etdirməklə diametr çəkirlər. Kəsilmiş dairəni suyun səthinə qoyaraq onun silindr kimi burulmasını müşayiət edirlər. Silindrin oxu kağız vərəqinin uzunu istiqamətinə uyğun gəlir. Dairənin diametri üzrə kağızda davam edən xətlə tutuşduraraq kağızın uzununa istiqamətini təyin edirlər.

***İslatdıqda kağız vərəqinin kənarlarının formasının dəyişməsi üzrə***. 150x150 mm ölçüdə kağız nümunələrini qarşılıqlı-perpendikulyar tərəflərilə ardıcıl olaraq 10 mm dərinlikdə suya salırlar. 1 dəqiqən sonra çıxarırlar və islandıqda tərəflərinin formasının dəyişilmə xüsusiyyətlərini qeyd edirlər. Dərin və dalğavari dəyişikliyə malik olan tərəf kağızın eni istiqamətinə uyğun gəlir.

**Kağızın üst və torlu tərəflərinin təyini**. Kağızın parlaqlıq dərəcəsini, onun ağlığını və hamarlığını təyin etmək üçün vərəqin tərəfini müəyyənləşdirmək lazımdır.

Vərəqin torlu markalanma həkk olunmuş tərəfi kağızın torlu tərəfi olur. Əgər torlu markalanma əziyyətlə üzə çıxırsa, onda kağız vərəqi su yaxud zəif qələvi məhlulu ilə isladırlar, suçəkən kağızla qurudurlar və yenidən hər iki tərəfi bir də nəzərdən keçirirlər.

Xarici əlamətlərlə yerinə yetirilən vərəqin tərəflərinin təyinini dəqiqləşdirmək lazım gəldikdə standartda yazılan – kağızı qurudarkən bükülmə sınağı üzrə, kağız zolaqlarının suda qatlanması üzrə, başqa bu kimi üsulları da tətbiq etmək olar.

**Tədqiqat şəraiti**. Sınaqdan əvvəl nümunələri normaya uyğunlaşdırırlar (kondisiyalaşdırırlar). Aşağıda göstərilən uyğunlaşdırma və tədqiqat şəraiti standartda əvvəlcədən nəzərdə tutulmuşdur: a) havanın nisbi rütubəti – (50±2)%, hərarət – (20±2)°C; b) havanın nisbi rütubəti – (65±2)%, hərarət – (20±2)°C. Kağızların əsas tərzinə görə standartda uyğun olan tədqiqat şəraiti seçirlər.

Aşağıda kağızların əsas tərzi üçün ümumi sayılan tədqiqat üsulları verilmişdir.

## Kağız və kartonların lifli tərkib hissəsinin təyini

DÜİST 7500-85-ə əsasən təcrübə aparırlar. Lifli tərkib hissənin təyini üsulu xüsusi reaktivlərdən istifadə etməklə müxtəlif liflərin ayrı-ayrı rənglərə boyanmasına əsaslanır. Bu məqsədlə, hər şeydən əvvəl iki məhluldan hazırlanan xlorsinkyod məhlulu tətbiq edilir. Birinci məhlulu hazırlamaq üçün 50 q susuz xlorlu sink götürürlər və onu 25 ml distillə edilmiş suda həll edirlər; ikinci məhlul üçün – 5,25 q yodlu kalium, 0,25 q metal yodu 12,5 ml distillə edilmiş suda həll edirlər. Hər iki məhlulu soyuqda qarışdırırlar: soyudulmuş ikinci məhlulu qarışdıraraq damcılarla birinci məhlula əlavə edirlər. Tutqun tünd-boz rəngdə alınan məhlulu kip qapaqlı quru silindrə tökürlər və üzərinə bir balaca dənəvər yod əlavə edirlər. Qarışığı işıqdan mühafizə olunan yerdə məhlul tam durulana qədər saxlayırlar. Çöküntü çökdürüldükdən sonra tamamilə şəffaf məhlulu kip qapaqlı tünd şüşə qaba süzüb işıqdan mühafizə olunan yerdə saxlayırlar.

Boyanmış nümunəni mikroskop altında nəzərdən keçirməklə kağızın tərkibində olan lifin növünü müəyyən edirlər. Nümunəni bu qaydada hazırlayırlar. Tədqiqat üçün müxtəlif vərəqlərdən çox da böyük olmayan beş zolaq kəsirlər, onları yarıya qədər 3-5

dəqiqəlik natrium qələvisinin 1%-li məhluluna salırlar, sonra qələvi tam təmizlənənədək suyu bir neçə dəfə dəyişməklə distillə suyuna salırlar. Bu əməliyyat zamanı kağız lif tərkibinin təyin edilməsini çətinləşdirən yapışqanlı maddələrdən də azad olur. Yapışqansız kağızları təkcə distillə suyunda isladırlar. Üst-üstə yığılmış kağız zolaqlarını iynə ilə dəlirlər və bir dəstə lifi əşya şüşəsinə keçirirlər.

İki-üç damcı suda dəstəni ayrı-ayrı liflərə ayırmaq üçün iynə ilə dəlirlər. Suyun artığını filtr kağızı ilə çəkdikdən sonra nümunənin üzərinə 2-3 damcı xlorsinkyod məhlulu tökərək boyayırlar. Liflərin tam boyanması üçün məhlulu bir qədər artıq götürmək lazımdır. Boyanmış lifi örtücü şüşə ilə örtüb üzərindən yüngülcə iynə ilə basırlar, örtücü şüşənin ətrafındakı filtr kağızı ilə məhlulun artığını çəkirlər (hopdururlar).

Nümunə hazırlayarkən onları öyrənərkən aşağıdakı qaydalara riayət etmək lazımdır. Əşya və örtücü şüşələr təmiz olmalıdır, çünki kənar hissəciklər təcrübənin nəticəsini dəyişə bilər. Reaktivi çöküntüsüz, bulantısız, şəffaf və təzə hazırlanmış halda götürmək lazımdır. Nümunə düzgün hazırlanmalıdır: sıx nümunələrdə lifin miqdarı artıq olduqda, dərinlikdə yerləşən lifi tündləşdirir; həddindən artıq duru nümunədə liflər seyrəkliklə yerləşdikdə kağızın tərkibi haqda tam məlumat almaq olmur. Nümunəni hazırladıqdan sonra 15 dəqiqədən gec olmayaraq nəzərdən keçirmək lazımdır, çünki lifin boyağının rəngi dəyişir (xlorsinkyoddan istifadə edərkən ağac kütləsinə xas olan limonu – sarı rəng, sellülozaya xas olan bənövşəyi rəngə keçir). Nümunəni bütün eni və uzunu boyu nəzərdən keçirirlər, buna görə də əşya şüşəsini uzununa, sonra da eni istiqamətində hərəkət etdirirlər.

Xlorsinkyod məhlulu lifləri aşağıdakı rənglərə boyayır:

| **Rənglər** | **Liflərin tərzi** |
|---|---|
| Göyümtül-bənövşəyi | Ağac sellülozası (iynəyarpaq və enliyarpaq), birillik bitki sellülozası (küləş, qamış). |
| Sarı-bənövşəyi (qarışıq, keçici) | Həmin bitkilərdən alınan yarımsellüloza |

| | |
|---|---|
| Sarı | Ağaca dönmüş kütlə - ağac kütləsi (iynəyarpaq və enliyarpaq), küləş kütləsi |
| Çaxırı-qırmızı | Toxumluq və ağac qabığından qayrılmış toxuculuq lifləri |
| Rəngsiz (şəffaf) | Mineral mənşəli liflər, həmçinin sintetik |
| Tünd-göy | Süni liflər |
| Rəngi dəyişmir | Heyvanat mənşəli liflər |

DÜİST, həmçinin ağac kütləsinin tərkibinin təyinini flyüroqlyüsin və başqa məhlulların köməkliyi ilə tezləşdirən üsulları da nəzərə alır.

Kağızda bütün lifləri miqdarca mütənasibliyini orqanoleptiki üsullarla da təyin edirlər (5% xəta ilə). Kağız nümunəsini öyrənərkən mikroskop altında müxtəlif boyanmış liflərin miqdarını sayırlar və onların bütün liflərin miqdarına nisbətən faizini təyin edirlər. Hesablama vahidi kimi mikroskopun sahəsində tam görünən lif qəbul edilir. Bir neçə qısa lifləri (iki-üç), əgər onlar uzunu üzrə obyektivin görüş sahəsinin diametrinə bərabərdirsə, bir lif kimi sayırlar.

## Kağız və kartonların xassələrinin göstəricilərinin təyini

Kağız və kartonaların qalınlığını bölgüsünün qiyməti 0,01 yaxud 0,001 mm olan qalınlıqölçənlə təyin edirlər. Kağızın qalınlığından asılı olaraq ölçü bir qat – 50 mkm-dən çox, beş qat – 15-50 mkm və on qat – 15 mkm ola bilər. Nəzarət tədqiqatında nümunələrin sayı və vərəqədə ölçü nöqtələrini standartda uyğun olaraq seçirlər. $1m^2$-in kütləsini $200\times250$ mm ölçüdə nümunələri çəkməklə sonradan $1m^2$-ə hesablamaqla müəyyən edirlər. Çəki üçün kütləni 0,5% dəqiqliklə təyin etməyə imkan verən tərəzidən istifadə edirlər. Kağızı kütlə üzrə 25 q-dan az – 0,001 q-a qədər, 25-dən 100 q-a qədər – 0,01-ə qədər, 100 q-dan çox – 0,05 q-a qədər dəqiqliklə çəkirlər.

Sıxlıq, yaxud həcmi kütləni (ρ), q/sm$^3$-la 1m$^2$ kütlə (q) və qalınlığından (h) törənən aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$\rho = \frac{q}{h \cdot 100}.$$

Yapışqanlılıq dərəcəsini DÜİST 8049-62 üzrə iki üsulla: ştrixli və quru indikator üsulu ilə təyin edirlər. Kağızların keyfiyyətinə nəzarət zamanı ağardılmış mallar üçün birinci üsulu tətbiq edirlər.

Ştrixli üsul kağızın səthinə cizgi qələmləri (reysfeder) ilə mürəkkəblə ştrixlər çəkmək və yayılmayan, əks tərəfə keçməyən ştrixin maksimum enini təyin etməkdən ibarətdir. Ştrixlərin eni 0,25 mm az ilə 0,25 mm-dən və daha artıq dəyişir. Yazı kağızını tədqiq edərkən tərkibi standartla təyin edilən 2№-li mürəkkəb tətbiq edilir. Cizgi və rəsm kağızlarını yoxlayarkən, həmçinin tuşdan istifadə edirlər.

Quru indikator üsulunda əvvəlcədən qalınlığı ölçülmüş tədqiq olunan kağız nümunəsindən $50 \times 50$ mm ölçüdə qutu düzəldirlər və dibinə bərabər qalınlıqda quru indikator (şəkər kirşanı, nişasta və boyayıcı) tökürlər. Qutunu suyun üzünə yerləşdirirlər və indikatorun rəngini dəyişilməsinin ilk əlaməti görünən vaxtı qeyd edirlər (bənövşəyi nöqtələr). Yapışqanlılıq dərəcəsini san/mm-lə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$D = \frac{t}{h}$$

Burada, t – zaman, san. ilə; h – kağızın qalınlığı, mm-lə.

**Zibilliliyi** böyüklüyü 0,25-0,5 mm-dən çox olan kənar hissəciklərin sayını hesablamaqla təyin edirlər (kağızın təyinatından asılı olaraq). Onları əks olunan işıqda $200 \times 250$ mm ölçülü nümunələrin hər iki tərəfində hesablayırlar. Hər iki tərəfdən görünən zibilləri bir dəfə hesablayırlar. Təyin etmək üçün üç

nümunə götürürlər və tədqiqatın nəticəsi kimi $1m^2$ üçün hesablanmış ortahesabi kəmiyyət qəbul edilir.

Kağızın **ağlıq dərəcəsinin** təyinini fotometrdə təyin edirlər və faizlə istifadə olunur. Ağlığın etalonu kimi kükürdlü-bariumlu lövhədən istifadə edirlər ki, onun da ağlıq göstəricisi məlumdur. Ağlığın 7690-76 DÜİST-ə əsasən leykometr Seys-lə də təyin edirlər.

## Kağız və kartonun rütubətinin təyini

Kağız və kartonda rütubətin miqdarını: quruducu şkafda stəkanla yaxud stəkansız qurutma üsulu (nəzarət-arbitraj üsulu) və infraqırmızı şüalanma lampası, ya da elektrikqızdırıcı cihazdan istifadə edərək tezləşdirmə üsulu ilə müəyyən edirlər.

**Quruducu şkafda stəkanda qurutma üsulu**. Müəyyən miqdarda (5q-a yaxın) kağız yaxud kartonu sabit çəkiyədək qurudulmuş stəkanda 0,0002 q-a qədər dəqiqliklə çəkirlər. Nümunə ilə stəkanı ağzı açıq qapaqla birlikdə quruducu şkafa yerləşdirirlər və 100-105° hərarətdə sabit çəkiyədək qurudurlar. Quruduqdan sonra nümunə olan stəkanı qapağı ilə quruducu şkafda örtürlər, eksikatora qoyub soyudurlar və yuxarıda göstərilən dəqiqliklə çəkirlər.

Rütubəti W (%-lə) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$W = \frac{q_1 - q_2}{q_1 - q} \cdot 100$$

Burada, W – rütubət;

$q_1$ – qurudulmazdan əvvəl nümunə ilə stəkanın çəkisi, q-la;

$q_2$ – qurudulduqdan sonra nümunə ilə stəkanın çəkisi, q-la;

q – qurudulmuş stəkanın çəkisi, q-la.

**Stəkansız qurudulma üsulu**. 50 q-a yaxın kağız yaxud kartonu 0,01 q dəqiqliklə çəkib quruducu şkafa yerləşdirirlər və 100-105° hərarətdə sabit çəkiyədək qurudurlar. Qurudulmuş nümunəni eksikatora keçirib 10 dəqiqə müddətində orada saxlayırlar, sonra həmin dəqiqliklə çəkirlər. Rütubət (%-lə) bu halda aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$W = \frac{q_1 - q_2}{q_1} \cdot 100$$

Burada, W – rütubət;

$q_1$ – nümunənin qurumazdan əvvəl çəkisi, q-la;

$q_2$ – nümunənin quruduqdan sonrakı çəkisi, q-la.

## Kağız və kartonun suçəkmə xassəsinin təyini

Suçəkməni kapilyar, səthi, birtərəfli islatma və suya tam batırmaqla fərqləndirirlər.

Kapilyar suçəkmənin təyini. Kapilyar suçəkməni eni 15 mm, uzunluğu 200 mm olan kağız yaxud karton zolağının bir tərəfini 10 mm dərinliyə məhlulun içinə batırdıqda məhlulun səviyyəsinin qalxması ilə müəyyənləşdirirlər. Tədqiqatı cihazda aparırlar. Sınaq üçün ayrılmış hər vərəqdən iki zolaq götürürlər: birini uzununa, digərini isə eni istiqamətlə (həmişə hər istiqamətdə 5 zolaq). Hər istiqamət üçün ayrı-ayrı, yaxud hər iki istiqamət üçün 1 mm-ə qədər yuvarlaqlaşdırılmış, bütün təyinatların nəticəsindən ortahesabi kəmiyyət suçəkmənin göstəricisi olur.

**Səthi suçəkmənin damcı üsulu ilə təyini**. Bu üsul kağızın səthinə tökülmüş bir damcı suyun (yaxud başqa məhlulun) udulma vaxtının (san) təyininə əsaslanır. Su ilə tədqiq edən zaman kağıztutanı üfiqi vəziyyətdə yerləşdirirlər, şüşə borunun (büretin) ucundan nümunənin səthinə qədər məsafə - 50 mm, borunun kapilyarının diametri – 1 mm, tutumu – 5 ml-dir. Damcı düşdükdən sonra səthin parlaqlığı itən kimi vaxtı müəyyən edirlər. Suçəkməni hər tərəf üçün təyin edirlər yaxud da bütün

təyinlərdən hər iki tərəf üçün orta ortahesabi kəmiyyət götürürlər. nəticəni 1 san-dək yuvarlaqlaşdırırlar.

**Birtərəfli islatma yolu ilə suçəkmənin təyini**. Bu üsul nümunənin səthinin suya toxunmasından sonra onun çəkisinin artmasının təyininə əsaslanır. Tədqiqatı məhlula toxunan nümunənin diametri 112,7 mm, toxunulma vaxtı 20 san-ə qədər və daha artıq (kağızın tərzindən asılı olaraq) olan xüsusi cihazda aparırlar. Tədqiqata kağızın on nümunəsini məruz qoyurlar: beşi üz tərəfdən və beşi torlu tərəfdən. Tədqiqatın nəticəsini aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$G_x = 100(b - a)$$

Burada, $G_x$ – suçəkmə, q-la; b – tədqiqatdan sonra nümunənin çəkisi, q-la; a – havada qurudulmuş nümunənin çəkisi, q-la.

Kartonun suçəkməsini, həmçinin bir tərəfini suda islatdıqda, standartla müəyyən edilmiş müddət ərzində isladılmağa məruz qaldıqda, çəkisinin dəyişməsi ilə müəyyənləşdirirlər. nümunənin ölçüsü 100x100 mm, dairəvi nümunənin diametri 100 mm-dir. Suçəkmənin nəticəsini q/m$^2$-lə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$E = (q_2 - q_1) \cdot h,$$

Burada, E – kartonun suçəkməsi, q-la;

$q_1$ – nümunənin başlanğıc çəkisi, q-la;

$q_2$ – islatdıqdan sonra nümunənin çəkisi, q-la;

h - əmsaldır, kvadrat nümunədə 100-ə, dairəvi nümunədə 127,4-ə bərabərdir.

**Tam batırılmaqla suçəkmənin təyini**. Dəqiq çəkidə kağızı (0,01 q dəqiqliklə çəkilmiş 1 q-a qədər) su olan ləyənə salırlar, 5 saniyə keçdikdən sonra tez maqqaşla çıxarıb şüşə çubuq üzərinə səpirlər. 5 dəqiqə müddətində suyu süzüldükdən sonra nümunəni saat şüşəsində 0,01 q dəqiqliklə çəkirlər. Kağızın suçəkmə qabiliyyətini aşağıdakı düsturla müəyyən edirlər:

$$B = \frac{b - a}{a},$$

Burada, B – kağızın suçəkmə qabiliyyəti, q-la;

b – suya salındıqdan sonra nümunənin çəkisi, q-la;

a – havada quruyan nümunənin çəkisi, q-la.

Bu üsulla kartonun hopdurulmasını təyin etmək üçün ondan $50 \times 50$, ya da $100 \times 100$ mm ölçüdə nümunələr kəsirlər, 0,001 dəqiqliklə çəkirlər, kartonun haşiyələrini parafinlə örtürlər və yenidən çəkirlər. Bundan sonra nümunəni suya basırlar. Suyun hərarətini və tədqiqatın davamiyyətini kartonun tərzinə uyğun standart üzrə müəyyənləşdirirlər. Nümunəni suda saxladıqdan sonra filtr kağızının üzərinə qoyurlar və əllə yüngülcə sıxmaqla nümunənin səthindən nəmliyi çəkirlər. Tədqiqat zamanı lap çox su çəkmiş, yumşalmış karton nümunəsini sudan çıxartdıqdan sonra 10 dəq müddətində şaquli vəziyyətdə saxlayırlar, sonra isə aşağıda toplanmış suyu filtr kağızını toxundurmaqla çəkirlər. Sınağın müxtəlif vərəqlərindən kəsilmiş beş nümunəni tədqiqata məruz qoyurlar.

Nəticəni aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$E = \frac{q_3 - q_2}{q_1} \cdot 100$$

Burada, E – suçəkmə, %-lə;

$q_3$ – sudan çıxardıqdan və nəmi səthindən çəkdirildikdən sonra nümunənin çəkisi, q-la;

$q_2$ – parafin haşiyəli nümunənin çəkisi, q-la;

$q_1$ – nümunənin parafinlənmədən əvvəlki çəkisi, q-la.

Nəticəni bütün təyinatlarından, 100%-dən az hopdurulduqda 1%-ə qədər yuvarlaqlaşdırılmış ortahesabi kəmiyyətlə ifadə edirlər.

## Kağız və kartonların dartılma zamanı uzanmasına və cırılmaya qarşı davamlılığının təyini

Dartılma zamanı kağız və kartonun möhkəmlik göstəriciləri: dağıdıcı qüvvə (dağıdıcı yük), dartılmada möhkəmlik həddi, cırılma uzunluğu, nisbi uzanma, cırılma işi ola bilər.

Dağıdıcı qüvvəni – standart üzrə qəbul edilmiş endə zolağın üzərinə düşən gücü – zolağın dinamometrdə cırılması yolu ilə müəyyənləşdirirlər. kağız zolağının eni 15±0,1 mm, kartonun - 50±0,2 mm-dir. Zolaqların uzunluğu (sıxaclararası məsafə) 180 mm-dir (yaxud 100 mm, əgər standartda xüsusi qeyd edilirsə). Cırılma ilə bərabər zolağın uzanmasını da müşayiət edirlər. Eni və uzunu istiqamətdə on zolağı tədqiq edirlər. Dağıdıcı qüvvə göstəricisi hər istiqamət üçün ayrı alınmış, yaxud hər iki istiqamətin orta həddi hesab olunur. Nəticəni P – 5 kqg-ə qədər olduqda – 0,01-ə qədər; 5-50 kqg-də - 0,1-ə qədər; 50-100 kqg-də - 0,5; 100 kqg-dən artıq olduqda – 1-ə qədər dəqiqliklə yuvarlaqlaşdırılır.

Dartılma zamanı davamlılıq həddi – tədqiqata başlamazdan əvvəl nümunənin en kəsiyinin sahəsinə düşən dağıdıcı qüvvədir. Aşağıdakı düstur üzrə kqg/mm$^2$ yaxud kqg/sm$^2$-la təyin edilir:

$$\sigma_p = \frac{P}{b \cdot h},$$

Burada, $\sigma_p$ – davamlılıq həddi, kqg;

b – nümunənin eni, mm yaxud sm-lə;

h – nümunənin orta qalınlığı, mm yaxud sm-lə;

P – dağıdıcı qüvvə, kqg (on ölçüdən ortahesabi kəmiyyət).

Nəticəni 0,1-ə qədər yuvarlaqlaşdırırlar.

Cırılma uzunluğu – bir ucundan asılmış zolaq, bağlandığı nöqtədən özünün çəkisi altında cırılmağa başlayan kağız zolağının uzunluğunun hesablanma miqdarıdır. Cırılma uzunluğunu L (m-lə) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$L = \frac{l_0 \cdot P}{q} \qquad \text{yaxud} \qquad \mathrm{L} = \frac{\mathrm{P} \cdot 10^6}{\mathrm{b} \cdot \mathrm{G_s}},$$

Burada, $l_0$ – zolağın işçi hissəsinin başlanğıc uzunluğu, mm;

q –zolağın işçi hissəsinin çəkisi, q;

P – dağıdıcı qüvvə, kqg (on ölçüdən ortahesabi kəmiyyət);

b – zolağın eni, mm;

$G_s$ – 1 m kağızın çəkisi, q.

Nəticə zolağın hər iki istiqaməti üçün yaxud hər iki istiqamətin orta qiyməti kimi müəyyənləşdirilir. Cırılma uzunluğunun göstəricisini 50 m-ə qədər yuvarlaqlaşdırırlar.

Nisbi uzanma – nümunənin uzunluğunun cırılma anında başlanğıc uzunluğa nisbətən dəyişilməsidir. Uzanmanı aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100$$

Burada, ε - nisbi uzanma, %-lə;

$\Delta l$ – uzanmanın orta qiyməti, mm-lə;

$l_0$ – nümunənin işçi hissəsinin başlanğıc uzunluğu, mm-lə.

Nəticəni 0,2-yə qədər yuvarlaqlaşdırırlar.

Cırılma işi – zolağın yüklənməyə başlanmasından müəyyən uzunluqda dağılana qədər icra edilməsi lazım olan işdir. İşi aşağıdakı düsturla təyin edirlər:

$$A = \eta \cdot P \cdot \Delta l$$

Burada, A – cırılma işi, kqg, sm;

η - ımsaldır (hər növ kağız, karton üçün standartda göstərilir);

P – dağıdıcı qüvvə, kqg (on ölçüdən ortahesabi kəmiyyət);

$\Delta l$ – dağıdıcı qüvvə altında uzunluğun dəyişilməsi, sm.

Nəticəni 0,01-ə qədər yuvarlaqlaşdırırlar.

## Kağız və kartonun külünün təyini

Təxminən 10×10 mm hissələrə doğranmış havada qurudulmuş kağız, ya da kartondan bir qədər götürüb 0,001 q dəqiqliklə çəkirlər və közərdilmiş, sabit çəkiyə çatdırılmış tigelə yerləşdirirlər. Nümunəni hərarəti 300-dən artıq olmayan mufel yaxud tigel sobasında kömürləşdirirlər (kömürləşdirərkən kağız yaxud kartonun alovla yanmasına yol verilmir). Kömürləşdikdən sonra tigeli tutumu ilə birlikdə 800±50° hərarətdə 2 saat müddətində közərdirlər. Eksikatorda soyudulmuş tigeli 0,0002 q-a qədər dəqiqliklə çəkdikdən sonra onu yenidən mufelə qoyurlar, 800°C-yə qədər qızdırılmış sobada nəzarət közərməsi üçün 30-40 dəq saxlayırlar.

Kağız və kartonda külün miqdarını faizlə aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$K = \frac{(q_1 - q)\cdot 100}{q_2(100 - W)}\cdot 100,$$

Burada, K – küllülük, %-lə;

q – közərdilmiş tigelin çəkisi, q-la;

$q_1$ – közərdilmiş tigelin kül ilə birlikdə çəkisi, q-la;

$q_2$ – havada quruyan kağız yaxud kartonun çəkisi, q-la;

W – kağız yaxud kartonun rütubəti, %-lə.

İki paralel tədqiqat aparırlar və ortahesabi kəmiyyət 0,1%-ə qədər yuvarlaqlaşdırırlar.

Nümunələrin təqribi çəkiləri və paralel sınaqların nəticələrindəki mümkün ziddiyyətlər aşağıdakı kimidir:

| Küllülük, %-lə | Dəqiq çəki, q-la | Mümkün ziddiyyət, q |
|---|---|---|
| 1 | 18-23 | 0,5 |
| 2 | 7-8 | 0,2-0,3 |
| 4 | 5 | 0,2 |
| 5 | 1 | 0,1 |
| 10 | 0,3 | 0,02 |
| 30 | 0,1 | 0,01 |

## KAĞIZIN (KARTONUN) KEYFİYYƏTİNİN ÜMUMİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Mövcud təhlillərin məlumatlarına əsasən göstəricilərin ümumi cədvəlini tərtib edirlər: lif tərkibi (%-lə); 1 m-in çəkisi (q-la); qalınlığı (mk-la); həcmi çəkisi (q/sm-lə); ağlığı (%-lə); yapışqanlıq dərəcəsi (mm-lə); rütubəti (%-lə); kapilyar hopdurulma (mm-lə); səthi (san. ilə); bir tərəfin isladılma çəkisi (q-la); tam batırılmaqla (q-la); 1 m-ə görə zibillilik (ədədlə); dağıdıcı qüvvə (kqg-lə); dartılmada davamlılıq həddi (kqg/sm-lə); dağılma uzunluğu (m-lə); nisbi uzanma (%-lə); sınmaya qarşı davamlılıq (ikili qatların sayı); küllülük (%-lə). Kağızın (kartonun) keyfiyyəti barədə rəy verilir və aşağıdakı kimi cədvəl tərtib edilir:

| Göstərici | Ölçü vahidi | DÜİST üzrə norma | Təhlilin nəticəsi | Tədqiqat edilən kağızın nümunəsi (yapışdırılma) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

## KAĞIZ VƏ KARTONDAN OLAN MƏMULATLARIN KEYFİYYƏTİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Məktəbli dəftərləri müxtəlif cızıqlarda buraxılır. Dəftərlərin DÜİST-dən istifadə edərək məktəbli dəftərlərinin: həcmi; ölçüsü (mm); kağızı, onun tərkibi, nömrəsi; üzlük kağız (markası); cızıqlar (dəstin sayı yaxud səhifədə sətirlərin sayı, dəstdə xətlərin sayı); dəstin hündürlüyü (mm-lə); dəstlərarası məsafə (mm-lə); sətirüstü və sətiraltı sahənin böyüklüyü (mm-lə); çəp xəttin, axının maillik bucağı; sətir xətti üzrə maili xətlər arasındakı məsafə (mm-lə); üzlüyün tərkibi, dəftərin növü və keyfiyyəti haqqında ümumi rəy kimi əsas keyfiyyət göstəricilərini nəzərdən keçirirlər. Aşağıdakı qaydada cədvəl tərtib edirlər:

| Təyinetmənin adı | DÜİST-in tələbləri | Faktiki məlumatlar | Standart normasından kənarlaşma |
|---|---|---|---|
| | | | |

Ümumi dəftərlər üçün olan DÜİST-lərdən istifadə edərək, onların keyfiyyəti və növü haqqında rəy tərtib edirlər. Kağızın keyfiyyətinə, cızıqlarına, onun yerinə yetirilməsinə, vərəqlərin bərkidilmə qaydasına, üzləşdirmənin tipinə, materialına, xarici tərtibatına fikir verirlər.

Ağardılmış malların çeşidini öyrənərkən albomların, bloknotların, qeyd kitabçalarının, qovluqların və s. tərzini nəzərdən keçirirlər. Onların artikullarını preyskurant üzrə tapırlar və məmulatın ölçüsünü, kağızını, örtük materialını, xarici tərtibatının keyfiyyətini təyin edirlər. Preyskurant üzrə yazı kağızı məmulatlarının artikullarının şifrini açırlar. Preyskurant materialları üzrə yuxarıda adları çəkilən məmulatların xüsusiyyətlərini dəftərə yazırlar. Qeydi aşağıdakı qaydada aparırlar:

| Məmulatın adı | Preyskurant üzrə artikulu | Məmulat hazırlanan kağızın tərzi | Həcmi və ölçüsü | Üzlüyü | | Məmulatın bəzəyi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Materialı | Blokun qapağa bərkidilməsi | |
| | | | | | | |

Preyskuranta əsasən məmulatların hazırlanması üçün kağızın hansı növündən istifadə etmənin mümkünlüyünü müəyyənləşdirirlər. Aşağıdakı qaydada cədvəl tərtib edirlər:

| Məmulatın adı | Kağızın əsas tərzi | Mövcud məmulatın hazırlanması üçün istifadə olunan kağızların başqa növləri | Məmulatın quruluş xüsusiyyətləri və bəzəyi |
|---|---|---|---|
| | | | |

# XII FƏSİL
# İDMAN MALLARI

## İDMAN MALLARININ KEYFİYYƏTİNƏ VERİLƏN ÜMUMİ TƏLƏBLƏRİN TƏYİNİ

Məmulatların materialını, quruluşunu, çəkisini, ölçüsünü texniki şərtlərlə müqayisə edirlər. Məmulatın mexaniki möhkəmliyini və davamlılığını yoxlayırlar.

Malı nəzərdən keçirərkən hissələrinin qarşılıqlı əlaqəsinə, onların birləşməsinə, bu birləşmələrin möhkəmliyinə fikir verirlər. Qaynaq, lehimləmə, yapışdırma, hörmə, pərçimləmə, tikmə və s. tətbiq olunan bütün qovşaqlar xüsusi nəzarət və yoxlama məqsədi daşımalıdır. Bir çox idman alətlərində hərəkətedici hissələr, çıxarılan içliklər və s. olur. Bu hissələrin alətin işdənkənar mövcud hündürlükdə bərkidilməsini, onların vəziyyətini dəyişmək yüngüllüyünü və xüsusilə alətin istismar prosesində yoxlayırlar.

Məmulatın bəzəyinin, xüsusilə cilalanmış, pardaqlanmış, lakla örtülmüş və rənglənmişlərin keyfiyyətini müəyyənləşdirirlər.

Məmulatın hazırlandığı materialın keyfiyyətini, ağac qatlarının düzgün yerləşməsini, tilişkələrin, qırıntıların, batıqlığın olub-olmamasını yoxlayırlar; məmulatın sanitar-gigiyenanın əsas tələblərinə cavab verməsini aydınlaşdırırlar.

Məmulatın markalanmasını yoxlayırlar, orada malın keyfiyyəti (onun növü), ölçüsü, çəkisi, istehsalçının adı və başqa əlamətləri barədə məlumatlar göstərilməlidir.

## İDMAN OYUNLARI ÜÇÜN AVADANLIQLARIN ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ, ONLARIN KEYFİYYƏTİNİN TƏYİNİ

İdman oyunları üçün avadanlıqların çeşidini tennis, xokkey (şayba topla) oyunları üçün, üfürülən toplardan öyrənməyə başlayırlar. Topun üzünün hansı materialdan hazırlandığını, neçə hissədən tikildiyini təyin edirlər; hər hissənin bərkidilməsinin keyfiyyətini müəyyənləşdirirlər. İçliyi (kamerası) olmayan toplarda üzünün (pakrışkasının) keyfiyyətini, nippelin (ucu yivli borucuq) bərkidilməsini, üfürülən toplarda hava axınının olmamasını, səthi nöqsanların mövcudluğunu, dairə səthinin pozulması və s.-ni yoxlayırlar.

Çeşidi öyrənərkən futbol, voleybol, basketbol (böyüklər və uşaqlar üçün) toplarının çeşidini nəzərdən keçirirlər, ondan sonra müxtəlif oyunlar üçün olan topların ölçülərinin və çəki göstəricilərinin aşağıdakı qaydada cədvəlini tərtib edirlər:

| Topun təyinatı | Topun dairəsi, sm-lə | | Çəkisi, q-la | |
|---|---|---|---|---|
| | Faktiki məlumatlar | Texniki şərtlərin məlumatları | Faktiki məlumatlar | Texniki şərtlərin məlumatları |

Tennis toplarının elastikliyini (upruqluğunu) təyin edirlər. Topun 2,5 m hündürlükdən taxta yaxud sement döşəmənin üstünə düşməsini müşayiət edirlər; bu zaman top 134,6-147,6 sm hündürlüyə sıçramalıdır; topu 50 kq-lıq yük ilə 5 dəq. müddətində sıxarkən parçası rezindən laybalay aralanmamalıdır.

Tennis raketkasının (torlu kürəcik) quruluşunu öyrənirlər. Raketkanın hansı hissələrdən ibarət olduğunu, hər hissənin hansı ağac cinsindən hazırlandığını, çəkisinə və ölçüsünə görə raketkaların fərqini qeyd edirlər

Simlərin möhkəmliyini dinamometrlə təyin edirlər. Simin biri 27 kq-dan az olmayaraq yükə dözməlidir, onun dartılması isə 15%-dən artıq olmamalıdır. Simin burulması 1 sm-ə görə 2,5-3 dövrə, forması isə ciddi surətdə silindrik olmalıdır.

Şayba (ağır rezin dairə) ilə xokkey oyunu üçün xokkey ağaclarının (klyuşka) quruluşunu nəzərdən keçirirlər. Bu ağaclara aid texniki şərtlərə əsaslanaraq onların ölçüsünü, ümumi uzunluğunu, dəstək və qarmaq uzunluğunu, qarmağın bərkidilmə bucağını, ağacın təyinatını (oyunçu və qapıçı üçün) müəyyənləşdirirlər. Ağacın keyfiyyətinə ayrı-ayrı hissələrinin birləşməsinə, xarici bəzəyinə xüsusi diqqət yetirirlər.

İdman oyunları üçün torları nəzərdən keçirərkən onların ölçülərini və formasını, onların hansı materialdan hörülməsini, dəliklərinin (gözlərinin, xanalarının) ölçüsünü, gözlərin düyünlərinin hörülmə qaydalarını qeyd edirlər.

İdman oyunları üçün avadanlıqların çeşidinin öyrənilməsini hər oyunun növünə görə avadanlıqların dəstləşmə cədvəlinin aşağıdakı qaydada tərtib edilməsi ilə yekunlaşdırırlar:

| Məmulatın adları | Dəstdə olan məmulatın miqdarı və əsas ölçüləri | Çəkisi, q-la | Hazırlanması üçün materialı |
|---|---|---|---|
| | | | |

## YÜNGÜL ATLETİKA ÜÇÜN AVADANLIQLARIN ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ, ONUN KEYFİYYƏTİNİN TƏYİNİ

Disklərin, nizələrin, əl bombasının (qranat), qumbaraların (yadro) çəkisini, ölçüsünü, bəzəyinin keyfiyyətini müəyyənləşdirirlər.

İdman avadanlıqları qrupundan yüngül atletika üçün diski, nizələri (cidanı) və atmaq üçün kürzü, əl qumbarasını, itələmək üçün qumbaranı, uzun ağac (şest) və tullanmaq üçün tamasaları nəzərdən keçirirlər. Öyrənmənin nəticəsini aşağıdakı qaydada cədvələ yazırlar:

| Məmulatın adları | Çəkisi, q-la | | Ölçüsü, mm-lə | |
|---|---|---|---|---|
| | Faktiki məlumatlar | Texniki şərtlərin məlumatları | Faktiki məlumatlar | Texniki şərtlərin məlumatları |
| | | | | |

## AYAQ XİZƏYİ VƏ KONKİSÜRMƏ İDMANI ÜÇÜN AVADANLIQLARIN ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ VƏ ONUN KEYFİYYƏTİNİN TƏYİNİ

Ayaq xizəyinin əsas növlərini öyrənirlər (turist, meşə, idman-qaçış və uşaqlar üçün).

Ayaq xizəyinin keyfiyyətini öyrənərkən onların hansı ağacdan hazırlandığını müəyyənləşdirirlər, onların ölçüsünü və nömrəsini təyin edirlər; bunun üçün mümkün olan kənarlaşmanı nəzərə alaraq ayaq xizəyini geyinib yoxlayırlar.

Ayaq xizəyinin ağacının keyfiyyətini yoxlayırlar və standart üzrə yol verilən nöqsanların normasına əsasən növünü təyin edirlər; ağacın illik təbəqələrinin istiqamətinə fikir verərək, xizəyin hazırlanma keyfiyyətini öyrənirlər; tozağacından olan xizəklərdə bu mişarlanmanın tangental istiqamətinə uyğun olmalıdır; başqa ağac cinsindən ayaq xizəkləri hazırlayarkən radial mişarlanmaya da yol verilir.

Burun hissəsinin bükük yerinin düzgün yerləşməsini yoxlayırlar, bu da tədarükün yoğun ucundan və xizəyin aşağı səthinin novundan başlamalıdır; düşən düyünlərin dəliyinin necə düzəldilməsini nəzərdən keçirirlər; ağacı əhatə edən qatların istiqaməti ilə tıxacın illik qatının istiqamətlərinin üst-üstə düşməsinə xüsusilə fikir verirlər. Xizəyin səthinin yaxşı cilalanmasını, nəmdən və korlanmadan qorunmaq üçün xizəklərin ağac qatranı ilə düzgün hopdurulmasını (xizəklər 1 mm-dən az olmayaraq qatranla hopdurulmalıdır), xizəyin üst səthinin lak yaxud politura (spirtli lak) ilə yaxşı örtülməsini, haşiyəsi üzrə və şaquli səthi üzrə əyriliyin olub-olmamasını yoxlayırlar.

Xizəkləri bərkliyə qarşı aşağıdakı qaydada sınaqdan çıxarırlar: onları xizəyin burun qatından və daban kəsiyindən 100 mm aralı yerləşən iki dayağın üzərinə uzadırlar; xizəyin ortasına son həddə çatmış yük qoyurlar: turist və meşə üzrə -110 kq, idman-qaçış üzrə - 90, uşaq üçün olana - 70kq. Yaxşı keyfiyyətli xizək bu yükə zədəsiz dözür.

Xizək ağaclarının çeşidini, quruluşunu, ağacların və halqalarının hazırlandığı materialını, ağacların bərkidilmə üsulunu öyrənirlər.

Konkilərin çeşidini öyrənirlər (ikixizəkli, Snequroçka, Polikarpovun quruluşu, şayba və top xokkeyi üçün, qaçış, fiqurlu diyirlənmə üçün diyircəkli dördçarxlı – bir və ikicərgəli). Konkiləri qruplara ayırırlar və onların ayaqqabı nömrəsinə uyğun gələn ölçülərini təyin edirlər. Qeydi aşağıdakı qaydada aparırlar:

| Konkilərin təyinatı | Quruluşunun müxtəlifliyi və xüsusiyyətləri | Ölçüləri |
|---|---|---|
| | | |

Lehimləmə və elektrik qaynağının keyfiyyətinə, cilasının və pardaxlanmasının səlisliyinə fikir verirlər. Şayba və topla olan xokkey üçün, qaçış və fiqurlu diyirlənmə üçün olan konkilərin quruluşunda olan fərqləri ətraflı öyrənirlər.

## GİMNASTİKA ALƏTLƏRİNİN ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ, ONLARİN KEYFİYYƏTİNİN TƏYİNİ

Gimnastika alətlərini öyrənərkən quruluşunun düzgünlüyünü və onun texniki şərtlərə uyğunluğunu müəyyənləşdirirlər: alətlərin hansı hissələrdən ibarət olduğunu; ayrı-ayrı hissələrin hansı materialdan hazırlandığını; onların hazırlanma qaydasını; məmulatların nöqsanlarını müəyyənləşdirirlər. Ağacın keyfiyyətinə, ayrı-ayrı hissələrinin öz aralarında birləşmə üsuluna və mövcud alətin möhkəmliyinin təmin olunmasına, bəzəyinin səliqəsinə, səthinin hazırlanma keyfiyyətinə (boyağına, nigellənməsinə və s.) fikir verirlər.

Çeşidini öyrənərkən gimnastika alətlərinin aşağıdakı qrupları: əl alətlərini (gimnastika ağaclarını, toppuzları, qantelləri, doldurulmuş topları, dartılma üçün burazları), dırmaşmaq üçün alətlər (uzun ağaclar, burazlar - kanatlar, gimnastika və ipdən olan pilləkanlar) asılmada, yelləncəkdə və yoxuşda məşq etmək

üçün alətləri (paralel tirlər, gimnastika atı), müvazinət hərəkətləri üçün alətləri (bum, tir, şalban, gimnastika kətili) və dayaqla hoppanma üçün alətləri (eşşək, gimnastika masası, tramplin, tullanmaq üçün körpü) nəzərdən keçirirlər.

Gimnastika alətlərinin çeşidini öyrənməyin əsasında gimnastika zalı üçün lazım olan avadanlıqların ölçüsünü, çəkisini və alətlərin müxtəlifliyini göstərməklə idman avadanlıqlarının siyahısını tərtib edirlər.

## DAŞOYNATMA İDMANI VƏ BOKS ÜÇÜN AVADANLIQLARIN ÇEŞİDİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ, ONUN KEYFİYYƏTİNİN TƏYİNİ

Qantellərin, çəki daşlarının və ştanqların çeşidini, onların hazırlandığı materialı, onların müxtəlifliyini, formasını, çəkisini, dəstəyini öyrənirlər.

Boks üçün avadanlığın çeşidini öyrənərkən (pnevmatik və tökülərək düzəldilmiş boks armudunun, asma torbaların, boks əlcəklərinin, mühafizə vasitələrinin) onların materialına, formasına və çəkisinə fikir verərək bu məmulatların müxtəlifliyi ilə tanış olurlar.

Boks əlcəklərinin keyfiyyətini qiymətləndirərkən ayrı-ayrı hissələrin hazırlandığı materialın keyfiyyətinə (dərinin aşılanmasının keyfiyyətinə, onun elastikliyinə, dərinin üzərində nöqsanların olmamasına və s.), biçilməsinə, tikişlərinin keyfiyyətinə, doldurulmasının bərabərliyinə, formasının saxlanmasına və başqa bu kimi hallara xüsusi diqqət yetirirlər. Zərbə əlcəklərinin çəkisini müəyyən edirlər.

# XIII FƏSİL
# OYUNCAQLAR VƏ YOLKA BƏZƏYİ

Oyuncaqların keyfiyyətini onların quruluşuna, hissələrinin birləşdirilmə qaydasına, mühərrikinin olmasına və onun xüsusiyyətinə, bəzəyinə əsasən müəyyən edirlər. Oyuncaqların çəkisini, boyağının keyfiyyətini təyin edirlər. Oyuncağın mühərrikinin işini, onun qurulmasının yüngüllüyünü, işləmə müddətini, maşının hərəkət uzaqlığını yoxlayırlar.

Təklif olunan plastik kütlədən olan oyuncaqları materialına görə qruplara ayırırlar. Davamlılığına, gigiyenikliyinə, hazırlanma qaydasına görə (üfürmə, təzyiq altında tökmə, qəlibdən çıxmış) oyuncaqların səciyyəvi xüsusiyyətlərini təsvir edirlər.

Müxtəlif üsullarla hazırlanmış rezin oyuncaqların qəlibdən çıxmış, batırılma, üfürülmə, yekparə (monolit) olduğunu öyrənirlər. Hazırlanma qaydasındakı fərqi, bu oyuncaqların fərqləndirilməsini mümkün edən xarici əlamətləri göstərirlər; bu oyuncaqlardan hansının daha yaxşı heykəltaraşlıq forması və təsviri aydın şəkildə verə bilməsini qeyd edirlər.

Parça-doldurulma oyuncaqlarının quruluşunu öyrənirlər, oyuncaqlarının tikildiyi materialı və doldurulmaq üçün istifadə olunan materialı müəyyən edirlər. Yonqar doldurulmuş oyuncaqlar – yüngül, formasını yaxşı saxlayan, lakin bir qədər kobud; tullantı (oçes) ilə doldurulmuşlar – yüngül və əllə yoxladıqda yumşaq; taxta kəpəyi ilə doldurulmuşlar – bir qədər ağır olurlar.

Oyuncaqların formasının saxlanmasına təsir edən və doldurulmuş materialın tökülməsinin qarşısını alan tikişlərin keyfiyyətini yoxlayırlar.

Kuklaların keyfiyyətini (yoxlayarkən) qiymətləndirərkən onların formasını, bədən hissələrinin uyğunluğunu, sifətin təsvirini qeyd etmək vacibdir. İnsan surətini pozan nöqsanlara xüsusilə fikir vermək lazımdır. Kuklaların geyimini nəzərdən keçirirlər,

bunun onların ümumi görünüşü ilə uyğunluğunu; paltarlarının hansı parçadan tikildiyini, kuklanın saç düzümünün yaxşı olub-olmamasını, baş geyimini və s. aydınlaşdırırlar. Parça doldurulmuş oyuncaqların keyfiyyətini onların sanitar-gigiyenik xassələri ilə müəyyən edirlər.

Ağacdan olan oyuncaqların keyfiyyətini qiymətləndirərkən rütubəti 12-15%-dən yüksək olmayan ağacın keyfiyyətini, oyuncağın formasını və əks etdirdiyi cisimə uyğunluğunu müəyyən edirlər. Hazırlanma üsuluna görə oyuncaqlar xarrat, tokar, fanerdən mişarlanmış, kəsmə və hörmə üsulu ilə hazırlanan oyuncaqlara bölünürlər.

*Tokar oyuncaqlarının* öyrənilməsi zamanı onları: boyanmış, ağacın təbii rəngini saxlayan; boyanmış və nazik şəffaf lak təbəqəsi ilə örtülmüş; boyanmış və pardaxlanmış; bir neçə qat boyanmış və lakla örtülmüş; soyuq yaxud isti basmanaxışlı bəzədilmiş, çap üsulu ilə, yandırılmış,dekalkomaniya çəkilmiş və s. üsulu ilə hazırlanma qruplarına bölürlər.

Oyuncaqların bəzənmə qaydalarını təyin edirlər və sonra sayılmış bəzək növünün hansının bu oyuncağa daha gözəl xarici görünüş verdiyini, həmçinin sanitar-gigiyenik cəhətdən daha qiymətli olduğunu müəyyənləşdirirlər.

Ağacdan olan tokar oyuncaqlarının keyfiyyətini xarici əlamətlərinə görə qiymətləndirirlər. kəsmə ağac oyuncaqlarını nəzərdən keçirirlər və onların bədii cəhətini qeyd edirlər.

Kəsmə oyuncaqların bəzəyinə nisbətən onların boyağının keyfiyyəti, davamlılığı və başqa xüsusiyyətlərinə tələbat bütün oyuncaqlar üçün ümumi qalır.

*Fanerdən mişarlanmış oyuncaqların* keyfiyyətini quruluşuna, dəstliyinə və bəzəyinə fikir verərək müəyyən edirlər.

Masaüstü-çap oyunlarının çeşidini nəzərdən keçirirlər və onların keyfiyyətini müəyyənləşdirirlər. Bu zaman oyunun məzmununa, onların mövcud yaşda uşaqlar üçün mümkün olmasına, çapın keyfiyyəti və naxışların yerinə yetirilməsinə fikir verirlər.

Şüşə, pambıq, kapron və başqa materiallardan olan yolka bəzəyinin çeşidi və keyfiyyətini öyrənirlər.

Oyuncaqların çeşidini pedaqoji təyinatına görə öyrənirlər və onların ən birinci hərəkətlərin və dərketmənin inkişafı üçün; hərəkətlərin inkişafı üçün; canlı oyuncaqlar; texniki oyuncaqlar; teatr və musiqili oyuncaqlar; əmək prosesi üçün oyuncaqlar; əyləncə oyuncaqları; masaüstü oyunlardan ibarət qruplara bölürlər. Aşağıda göstərilən qaydada cədvəl tərtib edirlər:

| Pedaqoji təyinatlar üzrə oyuncaqlar qrupu | Oyuncaqların çeşidi | Hansı yaşda uşaqlar üçün | Mövcud qrup oyuncaqlara xas olan xüsusiyyətlər |
|---|---|---|---|
| | | | |

Oyuncaqların istehsalı və satışı üzrə Səhiyyə Nazirliyi və Dövlət Səhiyyə Müfəttişliyi tərəfindən təsdiq edilmiş sanitar qaydalarını öyrənirlər. Bu sənədləri öyrənərkən aşağıda göstərilən qaydada oyuncaqların keyfiyyətinə və onların hazırlana biləcəyi materialına olan sanitar-gigiyenik tələblərin əsas vəziyyətini qeyd edirlər:

| Oyuncaqlara olan ümumi tələblər | | | |
|---|---|---|---|
| Materialına görə | Bəzəyinə, tətbiq edilən boyaqlara və örtük üsuluna görə | Quruluşuna görə | Çəkisinə görə |
| | | | |

# MÜNDƏRİCAT


| | Səh. |
|---|---|
| **I FƏSİL. QEYRİ-ƏRZAQ MALLARININ TƏDQİQİNİN ÜMUMİ METODLARI VƏ ŞƏRTLƏRİ ..... 3** | |
| Xalq istehlakı mallarına aid normativ-texniki sənədlərin öyrənilməsi ..... | 4 |
| Sınağın ümumi şərtləri. Materialların rütubətliliyinin və standart atmosfer şəraitinin təmin olunması və təyini ..... | 8 |
| Sınaqların nəticələrinin hazırlanması ..... | 12 |
| Sınaq nəticələrinin qeydə alınması ..... | 13 |
| Sınaq nəticələrinin riyazi-statistik üsullarla hesablanması ..... | 14 |
| Materialların tədqiqinin ümumi metodları ..... | 23 |
| Fiziki üsullar ..... | 23 |
| Kütlə göstəricilərinin təyini ..... | 23 |
| Həcmi kütlənin təyini ..... | 25 |
| Mexaniki xassə göstəricilərinin təyini ..... | 26 |
| Zərbə özlülüyünün təyini ..... | 34 |
| Bərkliyin təyini ..... | 36 |
| Mikroskopiya üsulları ..... | 39 |
| Malların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi ..... | 44 |
| Alternativ əlamətlərinə görə keyfiyyətə nəzarət ..... | 44 |
| Malların keyfiyyət səviyyəsinin kompleks qiymətləndirilməsi .... | 48 |
| **II FƏSİL. PLASTİK KÜTLƏLƏR VƏ ONLARDAN OLAN MALLAR. MƏİŞƏT KİMYƏVİ MALLAR. ..... 64** | |
| Plastik kütlənin təbiəti ilə tanışlıq ..... | 65 |
| Yandırma və qızdırma üsulları ilə plastik kütlənin təbiətinin öyrənilməsi ..... | 71 |
| Polimerlərin termiki parçalanması və əriməsi, məhsulların keyfiyyətcə təhlili ..... | 73 |
| Plastik kütlənin kimyəvi dayanıqlığının təyini ..... | 76 |
| Plastik kütlələrin üzvi həlledicilərə, yağlara və piylərə qarşı davamlılığının təyini ..... | 83 |
| Plastik kütlələrin turşulara, qələvilərə və başqa kimyəvi maddələrə qarşı davamlılığının təyini ..... | 84 |
| Plastik kütlələrin kimyəvi mühitə qarşı davamlılığının təyini ..... | 84 |
| Plastik kütlələrin fiziki-mexaniki təhlili ..... | 85 |

Plastik kütlələrin istiliyə davamlılığının təyini ..... 89
Plastik kütlədən olan məmulatların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi ..... 94
Məmulatın xarici görünüşü və quraşdırılmasının qiymətləndirilməsi ..... 95
Plastik kütlələrdən olan məmulatların nöqsanlarının öyrənilməsi ..... 97
Kimyəvi təhlillər ..... 100
Gigiyenik sınaqlar ..... 101
Fiziki-mexaniki sınaq ..... 103
Parlaqlığın təyini ..... 103
Daxili gərginliyin təyini ..... 104
Mexaniki möhkəmliyin təyini ..... 105
İstiliyə qarşı dayanıqlıq və termiki davamlılığın təhlili ..... 106
Plastik kütlədən olan məmulatın çeşidinin öyrənilməsi ..... 107
Məişət kimyəvi malları. Yapışqan ..... 110
**Lak-boya malları ..... 114**
Əsas növ piqmentlərin təbiətinin təyini ..... 114
Ağ piqmentlərin təhlili ..... 114
Sarı piqmentlərin təhlili ..... 115
Qırmızı piqmentlərin təhlili ..... 117
Göy piqmentlərin təhlili ..... 118
Yaşıl piqmentlərin təhlili ..... 119
Ələkdəki qalığın təyini (piqmentlərin narınlığının) və rəngin narınlıq dərəcəsi ..... 120
Nəmliyin miqdarı və közərmə zamanı itkinin təyini ..... 121
Mineralların, rənglərin və piqmentlərin örtmə qabiliyyətinin təyini..... 122
Piqmentlərin yağgötürmə qabiliyyətinin təyini ..... 123
**Əliflər. Laklar, polituralar (spirtli laklar), boyaqların tərkibi ..... 124**
Əlifin rənginin təyini ..... 124
Əlif və lakın durulduqdan sonra şəffaflığının və çöküntüsünün təyini ..... 125
Nazik təbəqənin xarici görünüşü və rənginin təyini ..... 125
Qatılığın təyini ..... 126
Əlif, lak və boyaqların turşuluq rəqəminin təyini ..... 127
Əlifin yodluq rəqəminin (ədədinin) təyini ..... 127

Lak-boyaq materiallarının tökməsinin təyini ..... 129
Nazik təbəqənin quruma müddətinin təyini ..... 129
Təbəqənin suya və 0,5%-li yuyucu maddə məhluluna davamlılığının təyini ..... 130
Təbəqənin bükülmə zamanı davamlılığının təyini (elastikliyi) .... 131
Təbəqənin zərbəyə qarşı davamlılığının təyini ..... 132
Rəqqas cihazında təbəqənin möhkəmliyinin təyini ..... 133
Təbəqənin istiyə davamlılığının təyini ..... 134
**Yuyucu vəsaitlər (təsərrüfat, əl-üz sabunları, sintetik yuyucu vəsaitlər) ..... 135**
Çəki, qatılıq, rəng və iyin təyini ..... 135
Yağlı və qatranlı turşuların miqdarının təyini ..... 136
Yağlı turşuların titrinin təyini (yağlı turşuların soyuma istiliyi) .. 137
Sabunlanmayan yağ və sabunlanmayan üzvi maddələrin miqdarının təyini ..... 138
VNİİJ üsulu ilə sabunun köpükyaratma qabiliyyətinin təyini ..... 140
Kimyəvi malların çeşidinin təyini ..... 140

**III FƏSİL. ŞÜŞƏ VƏ ŞÜŞƏ MƏMULATLAR. ..... 143**
**ŞÜŞƏ VƏ ŞÜŞƏ MƏMULATLARININ FİZİKİ VƏ KİMYƏVİ SINAQLARI ..... 143**
Keyfiyyətcə təhlil üsulu ilə məmulatlarda şüşənin kimyəvi tərkibinin təhlili ..... 143
Şüşənin kimyəvi davamlılığının təyini ..... 144
Hidroskopik üsulla şüşə məmulatlarının sıxlığının təyini ..... 146
Şüşənin upruqluğunun (elastikliyi) təyini ..... 147
Dartılma zamanı şüşənin möhkəmliyinin təyini ..... 148
Şüşənin zərbəyə qarşı müqavimətinin təyini ..... 149
Şüşə məmulatının termiki davamlılığının təyini ..... 151
Şüşə və şüşə məmulatlarında daxili gərginliyin təyini ..... 151
Şüşə məmulatlarında nöqsanların müəyyən edilməsi ..... 156
Şüşə məmulatlarının çeşidinin öyrənilməsi ..... 156
Şüşə məmulatlarının əmtəəşünaslıqda qiymətləndirilməsi ..... 160

**IV FƏSİL. KERAMİKA MALLARI ..... 161**
**KERAMİKA MƏMULATLARININ FİZİKİ-KİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏYİNİ ..... 161**
Şirəüstü naxışların kimyəvi davamlılığının təyini ..... 161

Çini məmulatların ağlılığının təyin edilməsi ..... 162
Çini məmulatın işıqkeçirməsinin təyini ..... 165
Məmulatların suçəkmə üsulu ilə məsaməliliyinin təyini ..... 165
Məmulatın termiki davamlılığının təyini ..... 166
Çini və kaşı məmulatlarının müəyyən edilməsi ..... 168
Keramika məmulatlarının sınığının makroquruluşunun öyrənilməsi ..... 169
Məmulatların hissələrinin bərkidilməsinin yoxlanılması və deformasiyasının təyini ..... 169
Keramika məmulatlarının nöqsanlarının müəyyən edilməsi ..... 170
Keramika məmulatlarının çeşidinin öyrənilməsi ..... 171
Keramika məmulatlarının əmtəəşünaslıq nəzərincə qiymətləndirilməsi ..... 172

**V FƏSİL. METAL TƏSƏRRÜFAT MALLARI ..... 174**
Metalların makroskopik təhlil üsulları ilə təyin edilməsi ..... 174
Mikroskopik təhlil üsulları ilə metalların tədqiqi ..... 176
Metal və ondan olan məmulatların mexaniki və texnoloji xassələrinin tədqiqi ..... 180
Uzanmanın tədqiqi ..... 182
Bərkliyin təyini ..... 187
Zərbə özlülüyünün dədqiqi ..... 192
Müxtəlif texnoloji sınaqlar ..... 193
Səthin təmizliyinin təyini ..... 196
Qoruyucu örtüklərin keyfiyyətinin təyini ..... 197
Örtüyün kimyəvi tərkibinin damcı üsulu ilə təyini ..... 198
Metal örtüyünün qalınlığının təyini ..... 201
Çıxarma üsulu ilə örtüyün qalınlığının təyini ..... 201
Axın üsulu ilə örtüyün qalınlığının təyini ..... 202
Damcı üsulu ilə örtüyün qalınlığının təyini ..... 202
Qalvanik örtüklərin məsaməliliyinin təyini ..... 205
Katod örtüyünün məsaməliliyinin təyini ..... 206
Anod örtüyünün məsaməliliyinin təyini ..... 207
İsti sinklənmiş örtüyün məsaməliliyinin təyini ..... 208
Örtüyün əsas metalla birləşməsinin möhkəmliyinin təyini ..... 209
Metal mallarının çeşidinin öyrənilməsi ..... 209
Metal qabların çeşidinin öyrənilməsi ..... 210
Tikinti-təmir təyinatlı məmulatların çeşidinin öyrənilməsi ..... 212

Təsərrüfat bıçaq məmulatlarının və yeməkxana alətlərinin çeşidinin öyrənilməsi ..... 213
Əl-əmək alətlərinin çeşidinin öyrənilməsi ..... 214

**VI FƏSİL. İNŞAAT MATERİALLARI VƏ MEBEL ..... 223**
İnşaat materiallarının fiziki xassələrinin və məsaməliliyinin təyini.. 223
Sıxlığın təyini ..... 223
Düz və yanlış həndəsi formada olan cisimlərin həcmi kütləsinin təyini ..... 225
Düz həndəsi formalı cisimlərin həcmi kütləsinin təyini ..... 226
Yanlış həndəsi formaya malik olan cisimlərin həcmi kütləsinin təyini ..... 227
Dənəvər (səpələnən) materialların həcmi kütləsinin təyini ..... 228
Mineral büzücü maddələrin keyfiyyətinin təyini ..... 229
Daşdan olan divar materiallarının keyfiyyətinin təyini ..... 242
Dam örtüyü materiallarının keyfiyyətinin təyini ..... 249
Üzlük və bəzək materiallarının keyfiyyətinin təyini ..... 256
Təbəqə halında olan pəncərə şüşələrinin keyfiyyətinin təyini ..... 262
**Ağac-mebel malları ..... 265**
Ağacların əsas xassələrinin təyini ..... 266
Mebelin keyfiyyətinin təyini ..... 283

**VII FƏSİL. ELEKTRİK MƏİŞƏT MALLARI ..... 297**
Elektrotexniki malların ümumi sınaq metodları ……... 297
Elektrotexniki malların xarici görünüşünə nəzarətlə keyfiyyətinin təyini ..... 297
Elektrotexniki malların elektrik təhlükəsizliyinin təyini ..... 297
Cihazlarda təsadüfi toxunmadan alınan zərbədən təhlükəsizliyinin yoxlanması ..... 300
Elektrotexniki malların iqlim əlamətlərinə görə növləri ilə tanışlıq ..... 302
Elektrik mallarının mexaniki davamlılığının və dayanıqlığının təyin edilməsi ..... 303
Keçirici materialların istehlak gücünün və keyfiyyətinin təyin edilməsi ..... 307
Elektrotexniki malların əmtəəşünaslıq nöqteyi-nəzərincə qiymətləndirilməsi. Qızdırıcı cihazlar ..... 308
Məişət soyuducuları ..... 313

Paltaryuyan maşınlar ..... 315
Tozsoranlar ..... 318
Döşəməsilənlər ..... 322
Optimal mikroiqlimin təmin edilməsi üçün elektrik cihazlar ..... 323

**VIII FƏSİL. RADİO MALLARI ..... 324**
Radioelektron məişət aparatlarının tədqiqi ..... 324
Radioelektron məişət aparatlarının komplektləşdirici detallarının tədqiqi ..... 325
Kondensatorların konstruksiyası, parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi ..... 326
Rezistorların konstruksiyası, parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi ..... 329
İnduktivlik makarası, konstruksiyası, parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi ..... 331
Transformatorların konstruksiyası, parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi ..... 334
Antenaların konstruksiyası, parametrləri və çeşidi ..... 335
Elektroakustik aparatların konstruksiyası, parametrləri və çeşidi. 337
Elektron cihazlarının tədqiqi ..... 338
Elektrovakuum cihazların konstruksiyası, parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi ..... 339
Kinoskopların təsnifatı, konstruksiyası, parametrləri və çeşidi .... 342
Yarımkeçirici cihazların konstruksiyası, parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi ..... 344
Mikrosxemlərin və mikroprosessorların konstruksiyası və çeşidinin öyrənilməsi ..... 348
Radioqəbuledicilərin və tyünerlərin təhlili ..... 350
Radioqəbuledicilərin prinsipial və struktur sxeminin öyrənilməsi 350
Radioqəbuledicilərin zahiri qiymətləndirilməsi ..... 351
Radioqəbuledicilərin və tyünerlərin təsnifatı, çeşidinin öyrənilməsi. 352
Səsi, təsviri yazan və təkrar edən aparatların tədqiqi ..... 354
Elektrofonların və ESA-nın parametrləri və çeşidi ..... 356
Stereofonik elektrofonlar səslənmə keyfiyyətinin yoxlanması ..... 357
Maqnitofonlar ..... 357
Maqnitofonların və qoşulan maqnitli aparatların parametrləri və çeşidi ..... 359
Videomaqnitofonların parametrləri və çeşidinin öyrənilməsi ..... 360

Kombinədilmiş radioaparatların konstruksiyasının, parametrlərinin, səslənmə keyfiyyətinin və çeşidinin öyrənilməsi ..... 361
Televizorların keyfiyyətinin, parametrlərinin və çeşidinin öyrənilməsi ..... 363

**IX FƏSİL. FOTO VƏ KİNO MALLARI ..... 376**
Foto mallar ..... 376
Şəkilçəkən fotoqrafiya obyektivlərinin öyrənilməsi ..... 376
Fotoaparatların quruluşu, təsnifatı və çeşidinin öyrənilməsi ..... 378
Çəkiliş üçün ləvazimatların, fotokimyəvi və işığahəssas materialların öyrənilməsi ..... 382
Təcrübi fotoçəkilişin mənimsənilməsi ..... 383
Fotoaparatların istehlakçı xüsusiyyətlərinin təhlili və onların kompleks qiymətləndirilməsi ..... 384
Funksional xüsusiyyətlərin qiymətləndirilməsinin təhlili ..... 385
Fotoaparatların erqonomik xassələrinin qiymətləndirilməsi və təhlili ..... 387
Estetik xassələrin qiymətləndirilməsi və təhlili ..... 389
Fotoaparatların keyfiyyətinin kompleks qiymətləndirilməsi ..... 390
**Kino malları ..... 391**
Kinofilmçəkən və kinoproyeksiya aparatlarının quruluşu və çeşidinin öyrənilməsi ..... 391
Kinoçəkən aparatların çeşidi və quruluşunun öyrənilməsi ..... 392
Kinoproyeksiya (KPA) aparatlarının çeşidinin və quruluşunun öyrənilməsi ..... 394

**X FƏSİL. MUSİQİ MALLARI ..... 395**
Musiqi təhsilinin əsaslarının öyrənilməsi ..... 395
Musiqi alətlərinin çeşidi və quruluşunun öyrənilməsi..... 397
Mizrabla çalınan alətlərin keyfiyyətinə nəzarətin, çeşidinin və quruluşunun öyrənilməsi ..... 397
Kamanlı alətlərin çeşidi və quruluşunun öyrənilməsi, keyfiyyətinə nəzarət ..... 400
Klavişli alətlərin keyfiyyətinə nəzarətin və çeşidinin öyrənilməsi 401
Dilli alətlərin quruluşu və çeşidinin öyrənilməsi, keyfiyyətinə nəzarət ..... 403
Nəfəsli və zərb alətlərinin keyfiyyətinə nəzarət və çeşidinin öyrənilməsi ..... 404

Elektrik-musiqi alətlərinin quruluşu və çeşidinin öyrənilməsi ..... 405
Qramofon vallarının çeşidi və keyfiyyətinə nəzarətin öyrənilməsi ..... 405

**XI FƏSİL. KAĞIZ VƏ KARTON ..... 407**
Orta nümunənin seçilməsi və tədqiqat üçün nümunələrin hazırlanması ..... 407
Kağız və kartonların lifli tərkib hissəsinin təyini ..... 409
Kağız və kartonların xassə göstəricilərinin təyini ..... 411
Kağız və kartonun rütubətinin təyini ..... 413
Kağız və kartonun suçəkmə xassəsinin təyini ..... 414
Kağız və kartonların dartılma zamanı uzanmasına və cırılmaya qarşı davamlılığının təyini ..... 417
Kağız və kartonun külünün təyini ..... 419
Kağız (kartonun) keyfiyyətinin ümumi qiymətləndirilməsi ..... 420
Kağız və kartondan olan məmulatların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və çeşidinin öyrənilməsi ..... 420

**XII FƏSİL. İDMAN MALLARI ..... 422**
İdman mallarının keyfiyyətinə verilən ümumi tələblərin təyini ... 422
İdman oyunları üçün avadanlıqların çeşidinin öyrənilməsi, onların keyfiyyətinin təyini ..... 423
Yüngül atletika üçün avadanlıqların çeşidinin öyrənilməsi, onun keyfiyyətinin təyini ..... 424
Ayaq xizəyi və konkisürmə idmanı üçün avadanlıqların çeşidinin öyrənilməsi və onun keyfiyyətinin təyini ..... 425
Gimnastika alətlərinin çeşidinin öyrənilməsi, onların keyfiyyətinin təyini ..... 426
Daşoynatma idmanı və boks üçün avadanlıqların çeşidinin öyrənilməsi, onun keyfiyyətinin təyini ..... 427

**XIII FƏSİL. OYUNCAQLAR VƏ YOLKA BƏZƏYİ ..... 428**

Nəşriyyatın müdiri: **Kamil Hüseynov**
Baş redaktor: **İsmət Səfərov**
Redaktor: **İsadə Hüseynova**
Korrektor: **Südabə Manafova**
Kompüter tərtibatçısı: **Mətanət Əmirova**
Dizayner: **Vüsalə Axundova**

.....

**Qeyri-ərzaq mallarının laboratoriya tədqiqatı (dərslik)**

.....

**Лабораторная исследования непродовольственных товаров (учебник)**

---

Çapa imzalanıb 14.10.2009. Kağız formatı 60x84 1/16. Həcmi 30 ç.v. 20 ş.ç.v. Sifariş 13. Sayı 500.

---

*«İqtisad Universiteti» Nəşriyyatı. AZ1001, Bakı, İstiqlaliyyət küçəsi, 6.*

---