



“Sxem, Çertyoj və Qrafiki İşlər”





Bu nəşrin məzmunu müstəsna olaraq “Azərbaycanda Peşə Təhsili və Təliminin inkişafına Avropa İttifaqının dəstəyi” Texniki Yardım layihəsinin məsuliyyətidir və heç bir halda Avropa İttifaqının mövqeyini əks etdirmir.

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
tərəfindən 11 oktyabr 2019-cu il tarixli,
F-604 sayılı əmr ilə təsdiq edilmişdir.*

Müəllif:

İlqar Nadirov

Rəyçilər:

Musa Kazımov

Fəranə Məmmədova

Bakı - 2019

Contents

Giriş	4
“Sxem, çertyoj və qrafiki işlər” modulunun spesifikasiyası.....	5
Təlim nəticəsi 1: Çertyojların tərtib edilməsi qaydalarını və həndəsi qurmaları bilir	6
1.1.1. Çertyojların formatlarını, əsas yazı və çertyojların miqyaslarını bilir, xətlərin növlərini sadalayır	6
1.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	10
1.1.3. Qiymətləndirmə	11
1.2.1. Çertyojlarda şriftlərin, yazıların və ölçülərin qoyulmasını təsvir edir	11
1.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	18
1.2.3. Qiymətləndirmə	18
1.3.1. Parçaların, bucaqların, çevrələrin bölünməsinə göstərir, qövsün radiusunun tapılmasını bilir, müxtəlif qovuşmaları, lekal əyrisini qurmağı bacarır	18
1.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	24
1.3.3. Qiymətləndirmə	24
Təlim nəticəsi 2: Çertyojlarda görünüşləri, kəsik və kəsimleri bilir, onları ayırd etməyi bacarır	25
2.1.1. Çertyojlarda görünüşlərin növlərini təsvir edir və onların hər birinin ötürdüyü məlumatları ayırd edir	25
2.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	28
2.1.3. Qiymətləndirmə	28
2.2.1. Əşyanın daxili quruluşunu aşkar edən kəsiklərin mahiyyətini izah edir və onun növlərini ayırd edir	29
2.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	31
2.2.3. Qiymətləndirmə	32
2.3.1. Kəsiklərin tətbiq sahələrini izah edir, işarə olunmasını bilir, onun növlərini ayırd edir və cism quruluşunu təsvir edir	32
2.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	35
2.3.3. Qiymətləndirmə	35
2.4.1. Kəsiklərdən istifadənin məqsədini ayırd edir, kəsiklərdə və görünüşlərdə materialların qrafik işarələrini qoya bilir	36
2.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	38
2.4.3. Qiymətləndirmə	38
Təlim nəticəsi 3: Aksonometrik proyeksiyaların mahiyyətini bilir, sadə fiqurların aksonometrik proyeksiyalarının qurulmasını bacarır.....	39
3.1.1. Proyeksiyalama metodlarını bilir, perspektiv, aksonometrik təsvirin və çertyojun mahiyyətini izah edir	39
3.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	41
3.1.3. Qiymətləndirmə	41
3.2.1. Aksonometrik proyeksiyaların növlərini izah edir və yastı fiqurların (düzbucaqlı, altıbucaqlı, çevrə) aksonometrik proyeksiyalarını qurulmağı bacarır	41
3.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	47
3.2.3. Qiymətləndirmə	47
3.3.1. Cism quruluşunun aksonometrik proyeksiyalarının qurulmasını təsvir edir	47
3.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	50
3.3.3. Qiymətləndirmə	50

Təlim nəticəsi 4: Naturadan və çertyojdan detalı çəkməyi bacarır, onlarda işıq-kölgə və kölgələrin ştrixlənməsini, tuş və müxtəlif boyalarla rənglənməsini bilir	52
4.1.1. Texniki rəsmin xüsusiyyətlərini izah edir və müstəvi fiqurlarını (üçbucaq, kvadrat, düzbucaq, altıbucaqlı, dairə) çəkməyi bacarır	52
4.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	57
4.1.3. Qiymətləndirmə	57
4.2.1. Həndəsi fiqurların (kub, prizma, piramida, silindr, konus, kürə) qurulması ardıcılığını izah edir və onların çəkilməsini bacarır	58
4.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	61
4.2.3. Qiymətləndirmə	61
4.3.1. İşığın əşyanın səthində paylanması təsvir edir, texniki şəkildə işıq-kölgə və kölgələrin ştrixlənməsinin yerinə yetirilmə ardıcılığına riayət edir	62
4.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	63
4.3.3. Qiymətləndirmə	64
4.4.1. Rəsmin çəkilməsi mərhələlərini, çertyojların tuşla rənglənməsi texnikasını və çox rəngli boyamanı təsvir edir	64
4.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	67
4.4.3. Qiymətləndirmə	68
Təlim nəticəsi 5: Maşınqayırma çertyoju haqqında ümumi məlumatı bilir	69
5.1.1. Məmulat və konstruktör sənədlərinin növlərini, mahiyyətini təsvir edir, çertyojda şərtliliklər və sadələşmələri bilir	69
5.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	72
5.1.3. Qiymətləndirmə	72
5.2.1. Detalın eskizinin mahiyyətini başa düşür, onun tərtibi ardıcılığını təsəvvür edir, işçi çertyojun məqsədini bilir	72
5.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	74
5.2.3. Qiymətləndirmə	74
5.3.1. Yığım çertyojunun mahiyyətini, onun tərtib edilməsi ardıcılığını bilir, onun oxunması və işçi çertyojların hazırlanmasını təsvir edir	75
5.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	81
5.3.3. Qiymətləndirmə	81
5.4.1. Detalların sökülüb və sökülməyən birləşmələri haqqında biliklərini nümayiş edir	81
5.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	92
5.4.3. Qiymətləndirmə	92
5.5.1. Dışli ötürmələrin təsvirini verir	93
5.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	94
5.5.3. Qiymətləndirmə	94
5.6.1. Sxemlərin mahiyyətini başa düşür, onların növlərini, tiplərini, tətbiqi sahələrini bilir və müxtəlif sahələr üçün tərtib edilmiş sxemlərin oxunmasını nümayiş etdirir	95
5.6.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	102
5.6.3. Qiymətləndirmə	102
Ədəbiyyatlar.....	103

Giriş

Bu dərslik Avtomobil Nəqliyyatı istiqaməti üzrə nəzərdə tutulmuş ixtisasların tədrisində istifadə üçün tövsiyə olunur.

“Sxem, çertyoj və qrafik işlər” – müxtəlif ixtisaslarda, xüsusilə texniki yönümlü ixtisaslarda öyrənilməsi lazım olan modullardan biridir aşağıdakı vəzifələri yerinə yetirir:

- a) çertyojların yerinə yetirilməsi, onların qaydaya salınması və digər layihə sənədlərinin tərtib edilməsi qaydaları ilə tanış etmək;
- b) müxtəlif həndəsi qurmaları və proyeksiya təsvirlərini həm çertyoj alətlərinin köməyi ilə, həm də əl ilə - eskiz və texniki şəkil halında yerinə yetirmək bacarığını aşılamaq;
- c) proyeksiya çertyojlarında və sxemlərində tətbiq edilən şərtlikləri və şərti qrafik işarələri öyrətmək;
- d) müxtəlif ixtisaslar üzrə çertyojları oxumaqda zəruri vərdişləri qazandırmaq.

İstehsalat və sənayenin müxtəlif sahələrində çertyojların əhəmiyyəti çox böyükdür. Çertyojlar əsasında müxtəlif mexanizmlərin detalları hazırlanır və onların quraşdırılması həyata keçirilir.

Konstruksiya və onun detallarının çertyojları - bir sıra müstəvi üzərində düzbucaqlı proyeksiyalar kompleksidir. Onlar konstruksiyanın həm xarici görünüşünü, həm də onun özünün və hissələrinin daxili quruluşunu əks etdirməli, detalların hazırlanması, onların quraşdırılması üsulları haqqında, həmçinin müxtəlif texnoloji məlumatlar verməlidir. Bəzi hallarda düzbucaqlı proyeksiyalara əlavə olaraq, konstruksiyanın və onun hissələrinin aksonometriya və ya perspektiv şəkildə əyani təsvirləri də verilir.

Peşə təhsili müəssisələrini bitirmiş texniki yönümlü hər bir mütəxəssis çertyojların tərtib edilməsi və onların qaydaya salınması üsullarını bilməli, ixtisasına dair çertyojları və eskizləri yerinə yetirməyi, həmçinin çertyojları, konstruktiv və texnoloji sxemləri sərbəst oxumağı bacarmalıdır.

“Sxem, çertyoj və qrafiki işlər” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Sxem, çertyoj və qrafik işlər
Modulun kodu:
Modul üzrə saatlar: 120
Modulun ümumi məqsədi: <i>Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə elektrik avadanlıqlarını müayinə etməyi və nasazlıqları aşkar etməyi bacarır</i>
Təlim nəticəsi 1: Təlim nəticəsi: Çertyojların tərtib edilməsi qaydalarını və həndəsi qurmaları bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Çertyojların formatlarını, əsas yazı və çertyojların miqyaslarını bilir, xətlərin növlərini sadalayır;</i>
2. <i>Çertyojlarda şriftlərin, yazıların və ölçülərin qoyulmasını təsvir edir;</i>
3. <i>Parçaların, bucaqların, çevrələrin bölünməsinə göstərir, qövsün radiusunun tapılmasını bilir, müxtəlif qovuşmaları, lekal əyrisini qurmağı bacarır.</i>
Təlim nəticəsi 2: Çertyojlarda görünüşləri, kəsik və kəsimpləri bilir, onları ayırd etməyi bacarır
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Çertyojlarda görünüşlərin növlərini təsvir edir və onların hər birinin ötürdüyü məlumatları ayırd edir;</i>
2. <i>Əşyanın daxili quruluşunu aşkar edən kəsimplərin mahiyyətini izah edir və onun növlərini ayırd edir;</i>
3. <i>Kəsimplərin tətbiq sahələrini izah edir, işarə olunmasını bilir, onun növlərini ayırd edir və cismin quruluşunu təsvir edir;</i>
4. <i>Kəsiklərdən istifadənin məqsədini ayırd edir, kəsiklərdə və görünüşlərdə materialların qrafik işarələrini qoya bilir.</i>
Təlim nəticəsi 3: Aksonometrik proyeksiyaların mahiyyətini bilir, sadə fiqurların aksonometrik proyeksiyalarının qurulmasını bacarır
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Proyeksiyalama metodlarını bilir, perspektiv, aksonometrik təsvirin və çertyojun mahiyyətini izah edir;</i>
2. <i>Aksonometrik proyeksiyaların növlərini izah edir və yastı fiqurların (düzbucaqlı, altıbucaqlı, çevrə) aksonometrik proyeksiyalarını qurulmağı bacarır;</i>
3. <i>Cismin aksonometrik proyeksiyalarının qurulmasını təsvir edir.</i>
Təlim nəticəsi 4: Naturadan və çertyojdan detallı çəkməyi bacarır, onlarda işıq-kölgə və kölgələrin ştrixlənməsini, tuş və müxtəlif boyalarla rənglənməsini bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Texniki rəsmin xüsusiyyətlərini izah edir və müstəvi fiqurlarını (üçbucaq, kvadrat, düzbucaq, altıbucaqlı, dairə) çəkməyi bacarır;</i>
2. <i>Həndəsi fiqurların (kub, prizma, piramida, silindr, konus, kürə) qurulması ardıcılığını izah edir və onların çəkilməsini bacarır;</i>
3. <i>İşığın əşyanın səthində paylanması təsvir edir, texniki şəkildə işıq-kölgə və kölgələrin ştrixlənməsinin yerinə yetirilmə ardıcılığına riayət edir;</i>
4. <i>Rəsm çəkilməsi mərhələlərini, çertyojların tuşla rənglənməsi texnikasını və çox rəngli boyamanı təsvir edir.</i>
Təlim nəticəsi 5: Maşınqayırma çertyoju haqqında ümumi məlumatı bilir
Qiymətləndirmə meyarları
1. <i>Məmulat və konstruktor sənədlərinin növlərini, mahiyyətini təsvir edir, çertyojda şərtliklər və sadələşmələri bilir;</i>
2. <i>Detailın eskizinin mahiyyətini başa düşür, onun tərtibi ardıcılığını təsəvvür edir, işçi çertyojun məqsədini bilir;</i>
3. <i>Yığım çertyojunun mahiyyətini, onun tərtib edilməsi ardıcılığını bilir, onun oxunması və işçi çertyojların hazırlanmasını təsvir edir;</i>
4. <i>Detalların sökülüb və sökülməyən birləşmələri haqqında biliklərini nümayiş edir;</i>
5. <i>Dışli ötürmələrin təsvirini verir.</i>

Təlim nəticəsi 1: Çertyojların tərtib edilməsi qaydalarını və həndəsi qurmaları bilir

1.1.1. Çertyojların formatlarını, əsas yazı və çertyojların miqyaslarını bilir, xətlərin növlərini sadalayır



- **Çertyojun tərtib edilmə qaydaları**

Standart - tətbiqi vacib sayılan elm, texnika və gündəlik təcrübələrin nailiyyətlərinə əsasən yerinə yetirilmiş və standartlaşdırma üzrə aparılmış konkret işlərin nəticəsidir. Bu, normativ texniki bir sənəd olub, standartlaşdırma obyektinə norma, qayda və tələbat komplekslərini qoyur və müvafiq orqan tərəfindən təsdiq edilir. Bir sözlə standart – norma, qayda, təlimat, nümunə və etalondur. Ona riayət olunmadıqda və tələblər yerinə yetirilmədikdə qanunla cəzalandırılır.

Texniki çertyojların yerinə yetirilməsində və qaydaya salınmasında Dövlət Standartlarının (DUİST-in) müəyyən etdiyi qaydaya əməl olunmalıdır.

İlk standartlar məcmuəsi - “Maşınqayırma standartları” 1935-ci ildə nəşr edilmişdir. Standartlar daim nəzərdən keçirilmiş, təkmilləşdirilmiş və tamamlanmışdır. Ölkədə sənaye və inşaatın bütün sahələrində konstruktör sənədlərinin yerinə yetirilməsinin vahid qaydalarını yaratmaq məqsədi ilə 1965-1968-ci illərdə qüvvədə olan standartlar yenidən nəzərdən keçirilmiş və təsdiq edilmişdir. “Maşınqayırma standartları” “Konstruktör Sənədlərinin Vahid Sistemi” - KSVS ilə əvəz edilmiş, bütün KSVS standartlar kompleksi SSRİ dövlət standartları Təsnifatı üzrə “Layihə-konstruktör sənədləri Sistemi” qrupu adlandırılmışdır. KSVS işlənilib hazırlanarkən beynəlxalq standartlaşdırma təşkilatının (BST), Qarşılıqlı İqtisadi Yardım Şurasının (QİYŞ) və s. tövsiyələri nəzərə alınmışdır.

KSVS - inşaatın və sənayenin bütün sahələrində konstruktör sənədlərinin işlənilib hazırlanması, qaydaya salınması və işlədilməsinə dair vahid qaydaları və əsasnamələri müəyyən edən standartlar kompleksidir. KSVS-in yeni standartları üzrə iş davam etdirilir.

KSVS standartları 2 rəqəmi ilə nömrələnmişdir, bütün KSVS standartlar kompleksi isə on təsnifat qrupuna bölünərək 0-dan 9-a qədər rəqəmlərlə nömrələnir. Məsələn, DUİST 2.305-68 standartı 2 rəqəmindən (Konstruktör Sənədlərinin Vahid Sistemi); nöqtədən sonra rəqəmlər - bunlar KSVS-in təsnifat qrupunun işarəsidir (3 - “Çertyojların yerinə yetirilməsinin ümumi Qaydaları”); ikirəqəmli ədəd - həmin standartın qrupdakı nömrəsi (05 - Təsvirlər - görünüşlər, kəsilmələr, kəsiklər) və tiredən sonra ikirəqəmli ədəd (68), bu, 1968-ci il standartının qeyd olunduğu ili göstərir.

Standartlarda çertyojların tərtibi üçün istifadə olunan formatlar, miqyaslar, xətlər, şriftlər və s. tətbiqi ilə bağlı məlumatlar və tələbatlar sistemləşdirilir.

Format – çertyoj və ya konstruktör sənədləri yerinə yetirilən vərəqin ölçülərinə deyilir. Çertyojlar standart ölçülü format vərəqlərində yerinə yetirilməlidir. Çəkiləcək çertyojun mürəkkəbliyi və təsvirlərin sayından asılı olaraq formatların ölçüləri DUİST 2.301-68 üzrə müəyyənləşdirilir.

Standart formatların tətbiqi kağızdan səmərəli istifadə olunmasına, çertyojların albom şəklində komplektləşdirilməsinə imkan yaratmaqla yanaşı, onların saxlanması və istifadə olunması işini asanlaşdırır.

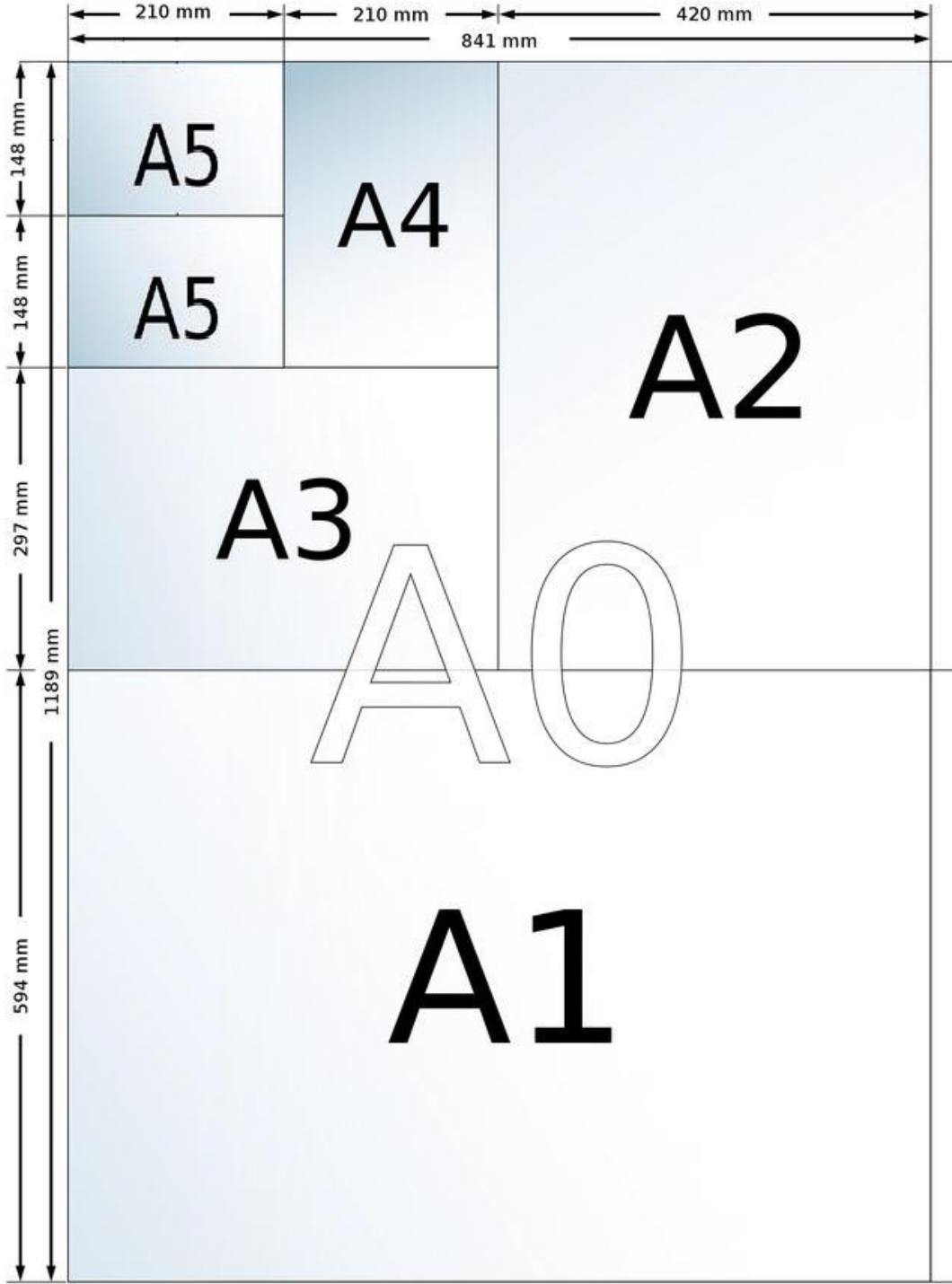
Standart üzrə beş əsas və bir sıra əlavə formatlar müəyyən olunmuşdur.

Sahəsi 1m² olan (1189x841) mm ölçülü formata baza formatı deyilir və A0 kimi işarələnir. Onun ardıcıl şəkildə kiçik tərəfə paralel olmaqla iki bərabər hissəyə bölünməsindən uyğun olaraq A1, A2, A3, A4 və A5 formatlar alınır (şək. 1.1).

Formatın işarəsi	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Formatın ölçüləri, mm	841x1189	594x841	420x594	297x420	210x297	148x210

Cədvəl 1.1. Formatlar

Əsas formatların işarəsi və ölçüləri cədvəl 1.1-də göstərilmişdir. Formatın ölçülərindən kənar çıxma həddi ± (1,5...3,0) mm təşkil edir.



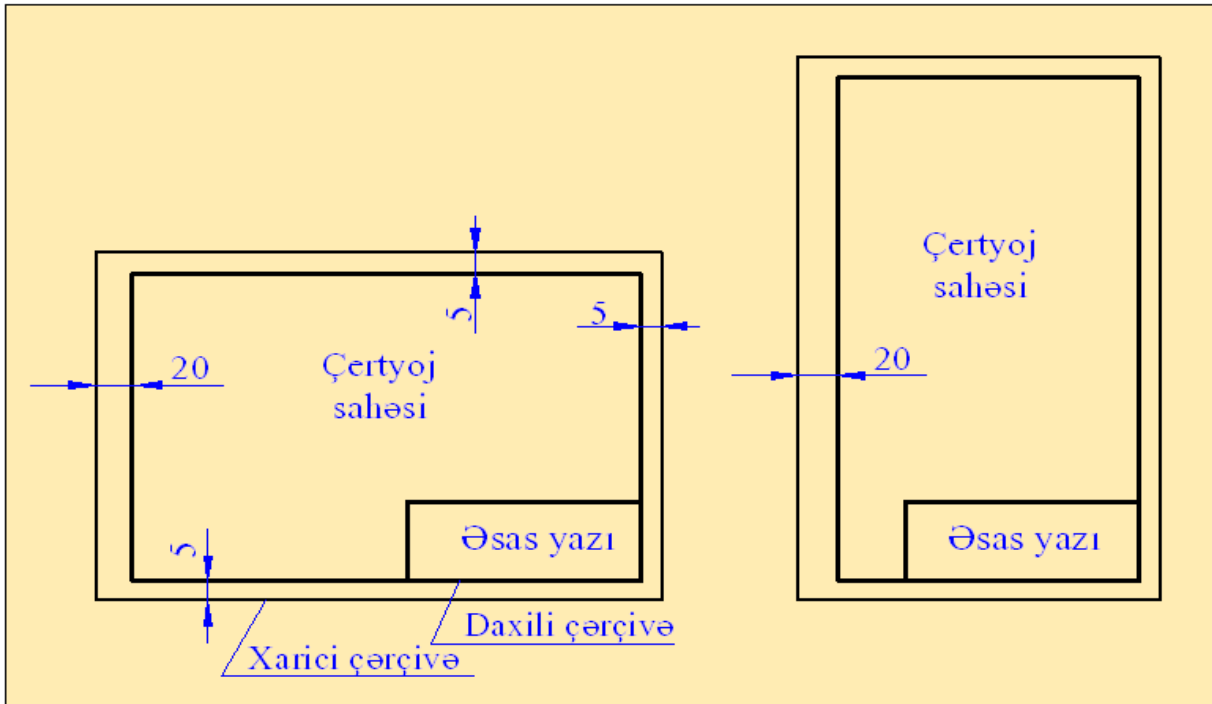
Şəkil 1.1. Formatlar

Çertyoj çəkilən hər bir vərəqdə nazik bütöv xətlə xarici çərçivə və əsas bütöv xətlə daxili çərçivə xətləri çəkilir. Xarici və daxili çərçivə xətləri arasındakı məsafə vərəqin sol tərəfindən 20 mm, digər tərəflərindən isə 5 mm məsafədə olmalıdır. Vərəqin sol tərəfində buraxılmış sahədən onun albom şəklində tikilməsi üçün istifadə olunur (şək.1.2).

Miqyas - məmullatın çertyojda təsvir olunmuş xətti ölçülərinin onun həqiqi ölçülərinə nisbətində deyilir. Miqyas ədədlə (ədədi miqyas) ifadə oluna bilər və yaxud qrafik (xətti miqyas) təsvir oluna bilər.

Ədədi miqyas çertyojda təsvirin ölçülərinin böyüməsinin və ya kiçilməsinin mislini göstərən kəsrlə ifadə olunur. Çertyojları yerinə yetirərkən onların təyinatından, əşyaların və qurğuların formalarının mürəkkəbliyindən, ölçülərindən asılı olaraq aşağıdakı ədədi miqyaslar işlədilir (cədvəl 1.2).

Çertyojun yerinə yetirilməsində istifadə olunan miqyaslar DUİST 2.301-68 üzrə müəyyən edilmişdir.



Şəkil 1.2. Çertyoj vərəqinin tərtibatı

Kiçiltmə	1:2	1:2.5	1:4	1:5	1:10	1:15	və s.
Natural ölçü	1:1						
Böyütmə	2:1	2.5:1	4:1	5:1	10:1	20:1	və s.

Çertyoj ancaq bir miqyasda yerinə yetirilmişdirsə, onun qiymətini çertyojun əsas yazısında (künc şampında) bunun üçün nəzərdə tutulmuş qrafada 1:1; 1:2; 1:100 və i.a. nümunəsi şəklində yazırlar. Əgər hər hansı bir təsvir çertyojda əsas yazıda göstəriləndən fərqli miqyasda yerinə yetirilmişdirsə, onda uyğun təsvirin altında miqyası M1:1; M1:2 və i.a. nümunəsi şəklində göstərilir.

Çertyojları yerinə yetirərkən ədədi miqyasdan istifadə etdikdə çertyojun çəkilmiş xətt parçalarının ölçülərini təyin etmək üçün hesablamalar aparmaq lazım gəlir. Məsələn, təsvir ediləcək əşyanın uzunluğu 4000 mm və ədədi miqyas 1:50 olduqda çertyojdakı parçanın uzunluğunu təyin etməkdən ötrü 4000 mm-i 50-yə (kiçiltmə dərəcəsinə) bölmək və alınmış kəmiyyəti (80 mm) çertyojda ayırmaq lazımdır.

Xətlər

Çertyojların tərtibində müxtəlif növlü xətlərdən istifadə olunur.

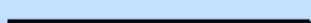
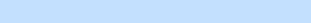
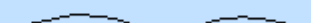
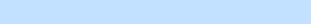
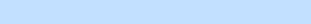
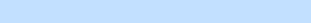
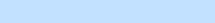

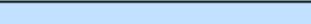
Cədvəl 1.3-də DUİST 2.303 tərəfindən müəyyən edilmiş və çertyojların tərtibində geniş istifadə olunan 9 növ xətt göstərilmişdir.

1. Əsas bütöv qalın xətt – detalın görünən kontur və görünən keçid xətlərini çəkmək üçün istifadə olunur. Çertyojun əsas bütöv xəttinin qalınlığı S , təsvir miqyasından və mürəkkəbliyindən asılı olaraq 0,6...1,5 mm qəbul olunur. Tədris çertyojlarında əsas bütöv xəttin qalınlığının 0,8...1,0 mm olması tövsiyə olunur. Çertyojda digər xətlərin qalınlığı əsas bütöv xəttin qalınlığına görə müəyyənləşdirilir.

2. Nazik bütöv xətt – proyeksiya oxlarının, kənarçıxma, ölçü, ştrixləmə, çıxarış xətlərinin, xarakter nöqtələrinin qurulmasında tətbiq olunur. Bu xəttin qalınlığı $S/3 \dots S/2$ intervalında olmalıdır.

3. Dalğavari bütöv xətt – uzun ölçülü hissələrin qoparma xəttinin, görünüş və qismən kəsiyi ayıran xəttin çəkilişində istifadə olunur. Bu xətt alətsiz çəkilir və onun qalınlığı $S/2$ -dən $S/3$ -ə qədər qəbul olunur.

4. Ştrix xətti - görünməyən kontur və görünməyən keçid xətlərini çəkmək üçün tətbiq olunur. Xəttin qalınlığı $S/2$ -dən $S/3$ -ə qədər olmalıdır. Hər ştrix xəttinin uzunluğu $2\div 8$ mm arasında dəyişə bilər, lakin $3\div 4$ mm ölçüsündə çəkilməsi tövsiyə olunur. Ştrix xətləri arasındakı məsafə $1\div 2$ mm götürülür. Müxtəlif istiqamətlərdə çəkilən ştrix xətləri bir-biri ilə kəsişməlidir.

Nö	Xəttin adı	Çəkiliş forması	Qalınlığı
1	Əsas bütöv qalın		$S=0,6\div 1,5$
2	Nəzik bütöv		$S/3\div S/2$
3	Dalğavari bütöv		$S/3\div S/2$
4	Ştrix		$S/3\div S/2$
5	Ştrix nöqtəli nazik		$S/3\div S/2$
6	Ştrix nöqtəli qalınlaşdırılmış		$S/2\div 2/3S$
7	Aralı qırıq		$S\div 1,5S$
8	Sınıq nazik bütöv		$S/3\div S/2$
9	İki nöqtəli nazik ştrix		$S/3\div S/2$

Cədvəl 1.3. Xətlərin növləri

5. Ştrix nöqtəli nazik xətt - simmetriya oxlarının və mərkəzi xətlərin çəkilməsində istifadə edilir. Qalınlığı $S/2$ -dən $S/3$ -ə qədər olmalıdır. Xətlərin uzunluğu $5\div 30$ mm ola bilər, ancaq $15\div 20$ mm götürmək məsləhət görülür. Xətlər arasındakı məsafə $3\div 5$ mm olur və aralarında nöqtə qoyulur. Nöqtənin qalınlığı xəttin qalınlığı qədər olmalıdır. Ştrix nöqtəli xətlərin bir-biri ilə və başqa növ xətlərlə kəsişməsi yalnız xətt boyunca aparılmalıdır.

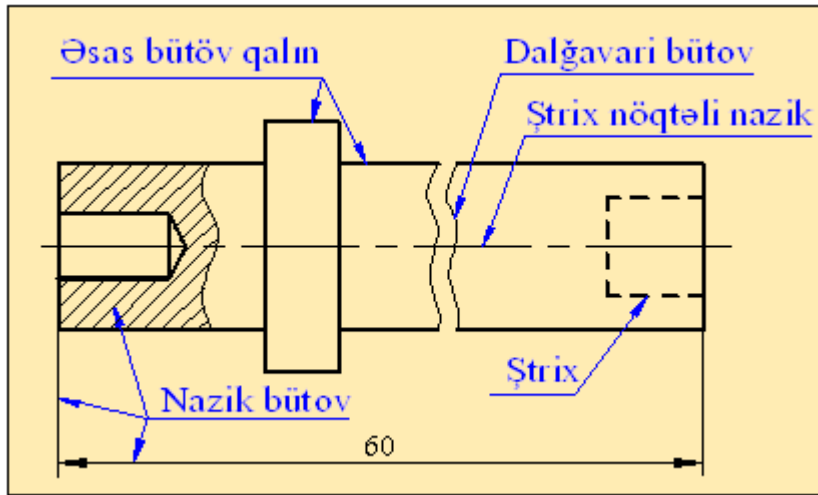
Simmetriya xətləri çevrənin mərkəzində xətlər üzrə kəsişməlidir. Çevrənin diametri və ya başqa həndəsi elementlərin ölçüləri 12 mm-dən az olduqda mərkəz xətləri nazik bütöv xətlərlə göstərilir.

6. Ştrix nöqtəli qalınlaşdırılmış xətt - kəsici müstəvidən qabaqda qalan elementləri və termiki emal olunan səthləri göstərmək üçün işlədilir. Xəttin qalınlığı $S/2$ -dən $S/3$ -ə qədər, uzunluğu $3\div 8$ mm, xətlər arasındakı məsafə $3\div 4$ mm qəbul edilməlidir.

7. Aralı qırıq xətt - kəsici müstəvinin izini göstərən xətləri çəkmək üçün işlədilir. Uzunluğu $8\div 20$ mm qəbul olunur.

8. Sınıq nazik bütöv xətt - böyük ölçülü hissənin təsvirini, qoparma xətlərini göstərmək üçün tətbiq olunur. Qalınlığı $S/3$ -dən $S/2$ -yə qədər olur.

9. Nazik iki nöqtəli ştrix xətt - açılışda əyilmə, məmulatın hərəkət edən hissələrinin aralıq və son vəziyyətlərini təsvir edən, görünüşlə əlaqələndirilən açılış göstərən xətləri çəkmək üçün işlədilir. Qalınlığı $S/3$ -dən $S/2$ -ə qədər olur. Xətlərin uzunluğu $5\div 30$ mm, aralarındakı məsafə $4\div 6$ mm olmalıdır. Xətlərin arasında iki nöqtə qoyulur. Şəkil 1.3 -də xətlərdən istifadə olunmanın nümunəsi göstərilmişdir.

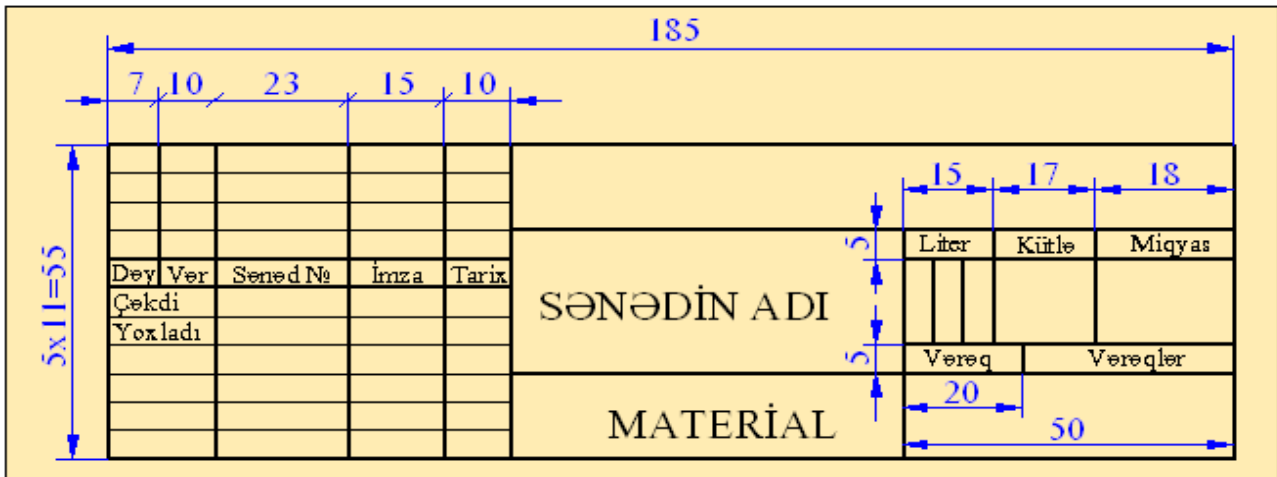


Şəkil 1.3. Xətlərin təsviri

Çertyojda üfüqi və maili xətlər soldan sağa, şaquli xətlər isə aşağıdan yuxarıya doğru çəkilir.

Çertyojların əsas yazısı və onun formatlarda təsviri

Hər bir çertyoj və konstruktor sənədinin əsas yazısı olmalıdır (şək. 1.4). Əsas yazı dedikdə çertyojun künc ştamplı başa düşülür.



Şəkil 1.4. Əsas yazı

O, çertyoj haqqında ümumi məlumat verir. Çertyojun əsas yazısı DUIS 2.104 tələblərinə uyğun yerinə yetirilir.

Əsas yazı formatın aşağı sağ küncündə yerləşdirilir. A4 formatında əsas yazı yalnız onun kiçik tərəfi boyunca çəkilir (şək. 1.2). Digərlərində isə əsas yazı formatın həm uzun, həm də qısa tərəfi boyunca çəkilə bilər.



1.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Miqyaslardan daha hansı sahələrdə istifadə edildiyini araşdıraraq, müvafiq təqdimat hazırlayın;
- Müxtəlif mənbələrdən çertyojlardan ibarət təqdimat hazırlayaraq, əsas yazının doldurulmasını, istifadə olunan miqyas və xətlər haqqında bilgilərini nümayiş etdir;
- Heykəltəraş boyu 1.8m olan insanın heykəlini 3m hündürlüyündə hazırlamaq tapşırığını almışdır. Həmin insanın ayaqqabısının uzunluğu 0.50m olduğunu nəzərə alaraq, heykəldə ayaqqabının uzunluğu nə qədər olmalıdır?



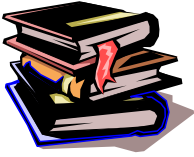
1.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

Çertyojların formatlarını, əsas yazı və çertyojların miqyaslarını bilir, xətlərin növlərini sadalayır

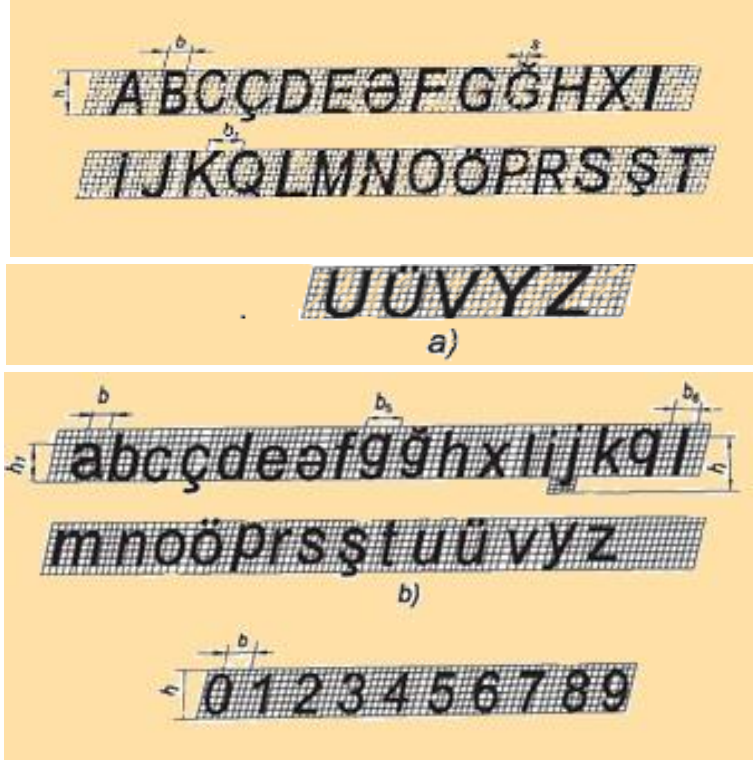
- Miqyas nədir?
- Miqyasın növlərini sadalayın.
- Baza formatı nədir?
- Mövcud formatları sadalayın.
- A4 formatının baza formatından neçə dəfə kiçik olduğunu hesablanması ardıcılığını izah edin.
- Çertyojda istifadə olunan xətlərin növlərini sadalayın.

1.2.1. Çertyojlarda şriftlərin, yazıların və ölçülərin qoyulmasını təsvir edir



- **Çertyojlarda şriftlərin, yazıların və ölçülərin qoyulması**

Çertyojlarda və digər texniki sənədlərdə ölçü ədədlərindən başqa, həm əsas yazının (şampın) qrafalarında, həm də çertyojun sahəsində təsvirlərin işarəsinə aid, həmçinin təsvir olunan məmulat və yaxud konstruksiyaların ayrı-ayrı elementlərinə aid müxtəlif yazılar verilir. Yazılar aydın və dəqiq olmalıdır.

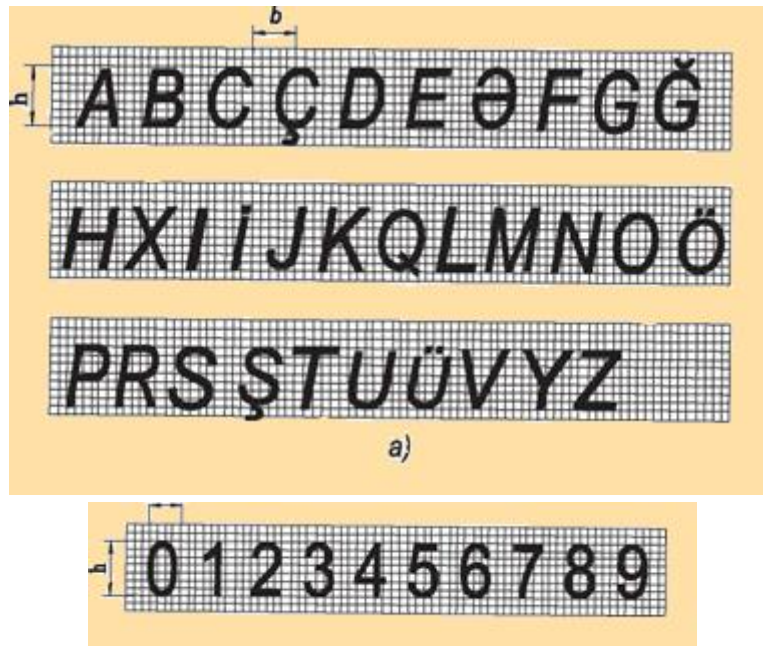


Şəkil 1.5. Maili əsas şrift

a - böyük (baş) hərflər; b - kiçik hərflər; c - arəb rəqəmləri

Çertyoj şriftləri. DÜİST 2.304-68 sənaye və inşaatın bütün sahələrinə aid çertyojlarda və texniki sənədlərdə əl ilə yazılan yazılar üçün şriftləri müəyyən edir. Bu şriftin hərfləri və rəqəmlərinin sətirin oturacağına mailliyi təxminən 75°-yə bərabərdir. Şriftin konstruksiyasının daha yaxşı qavranılması üçün onun qurulması şəbəkədə (torda) verilmişdir (şəkil 1.5.). Maili əsas şriftdən başqa, maili enli şriftdən də istifadə edirlər: bu şriftlərin hərflərinin və rəqəmlərinin eni hündürlüyünün 1/7-i qədər artırılır.

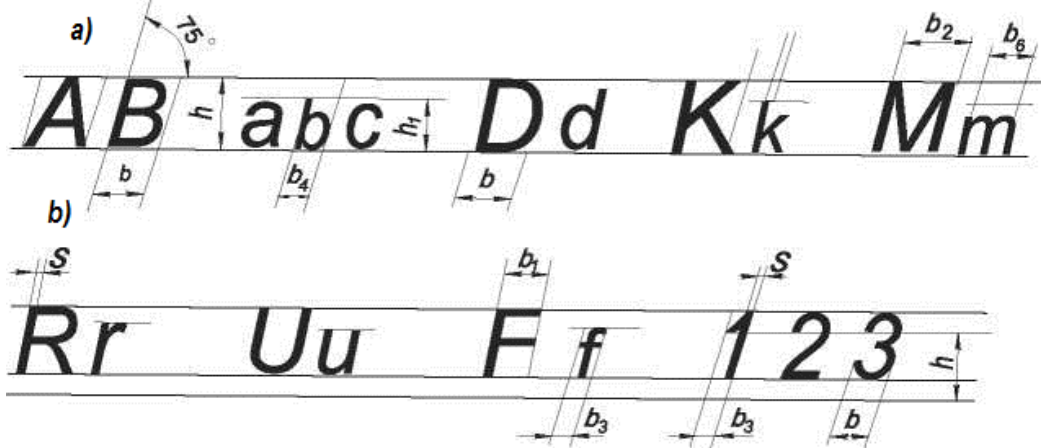
Əsas yazını, başlığı maili olmayan (düz) hərflərlə yazmağa icazə verilir (şəkil 1.6.). Yazılar ancaq böyük (baş) hərflərlə, yaxud böyük və kiçik hərflərlə yazıla bilər (şəkil 1.7.). Şriftin ölçüsü böyük hərflərin h hündürlüyü (mm) ilə müəyyən olunur.



Şəkil 1.6.. Başlıqlar və adlar üçün düz enli şrift
a) - böyük (baş) hərflər; b) - ərəb rəqəmləri

Şriftlərin aşağıdakı ölçüləri müəyyən edilmişdir: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14. Şriftlərin ölçüləri və onun yazılmasına aid başqa məlumatlar 1.4-cü cədvəldə verilmişdir.

Rəqəmləri və hərfləri yazarkən bütün mətnin hərflərinin yazılış xətlərinin eyni qalınlıqda olması vacibdir; kiçik hərflərlə yazılmış sözdə böyük hərfin xəttinin qalınlığı kiçik hərfin xəttinin qalınlığında olmalıdır. Qonşu hərflər, məsələn, Q və A, Q və a, R və D, T və L və s. arasındakı aralıq böyük alınarsa, onları 1.7. b şəklində göstərilən qaydada kiçiltmək lazımdır.



Şəkil 1.7. Hərflərin konstruksiyasında əsas nisbətlər (a) və yazıların böyük hərflərlə, yaxud böyük və kiçik hərflərlə (b) yazılması

Müəyyən edilən kəmiyyət	Əsas şrift	Enli şrift
Böyük hərflər və rəqəmlər:	h	h
hündürlük	$b=4/7 h$	$b_e=5/7 h$
en, A, M hərflərindən və 1 rəqəmindən başqa	$b_1=6/7 h$	$b_{1e}=h$
en, A, M hərfləri üçün	$b_2=5/7 h$	$b_{2e}=6/7 h$
en, 1 rəqəmi üçün	$b_3=2/7 h$	$B_{3e}=2/7 h$
Kiçik hərflər:		$h_1=5/7 h$
hündürlük $b, d, f, g, \check{g}, h, j, k, q, p, t, y$ hərflərindən başqa		h
hündürlüyü $k, b, d, g, \check{g}, h, q, p, y$ hərfləri üçün	$b_4=3/7 h$	$B_{4e}=4/7 h$
en, m hərfi üçün	$b_5=5/7 h$	$B_{5e}=6/7 h$
Qalınlıq, hərf xətti üçün	$s=(1/7-1/10)h$	
hündürlük, indekslər, qüvvət üstləri, həddi meyletmələr üçün meyletmələr üçün	$(0,5-0,7)h$, lakin 2,5mm-dən az olmaz	
Məsafə, hərflər, rəqəmlər və işarələr arasında	$A=2,7 h$	
Məsafə, sözlər və rəqəmlər arasında	A_1 , mətnin hərfinin enindən kiçik olmaz	
Məsafə, sətirlərin oturacaqları arasında	A_2 , 1,5 h-dan kiçik olmaz	

Cədvəl 1.4. Çertyoj şriftlərində hərflərin və rəqəmlərin ölçüləri

1 rəqəmini qonşu rəqəmlər və hərflər arasında normal məsafədə yerləşdirirlər. 2,5 şrifti ilə yazıları ancaq böyük hərflərlə yerinə yetirirlər.

Yazıların yerinə yetirilməsi. Yazını yerinə yetirməzdən qabaq onun yazılacağı şriftin ölçüsünü seçmək lazımdır. Bundan sonra, əgər yazı böyük, yəni hərflərin hündürlüyü 7 mm-dən böyük olarsa, aşağıdakılara əməl etmək lazımdır:

- yazı üçün ayrılmış yerdə hərflərin hündürlüyünə uyğun məsafədə iki paralel düz xətt keçirmək;
- miqyas xətkəsi ilə yazının başlanğıcından bütün hərflərin enini, onların arasındakı məsafələri və sözlər arasındakı məsafələri ayıraraq qeyd etmək;
- alınmış bölgü nöqtələrindən şriftin mailliyinə uyğun bucaq altında paralel düz xətlər keçirmək;
- alınmış dördbucaqlıların içərisində (1.7, a, b) şəklində göstərilən qayda ilə uyğun hərfləri yazmaq.

Şriftləri öyrədərkən yazıların yerinə yetirilməsinin göstərilən qaydasını həm iri, həm də xırda yazılar üçün məsləhət görmək lazımdır. Gələcəkdə, şrift yaxşı öyrənildikdən sonra xırda yazıların yerinə yetirilməsində hərf və rəqəmlərin hər biri üçün dördbucaqlıları qurmamaq olar; ancaq verilmiş şrift üçün qəbul edilmiş maillik bucağı altında bir sıra ixtiyari ştrixlər keçirmək lazımdır. Həmin ştrixlər yazıdakı hərflərin və rəqəmlərin mailliyinin eyni saxlanılmasına kömək edir. Şrifti kamil öyrəndikdən sonra köməkçi ştrixləri çəkməmək olar, amma yazının hündürlüyünü müəyyən edən iki paralel düz xətti mütləq keçirmək lazımdır. Hərflərin və rəqəmlərin konstruksiyasını yaxşı öyrəndikdən sonra yazıları yerinə yetirərkən hərflərin və rəqəmlərin enini və onlar arasındakı məsafəni, yazıda istifadə olunan şrift üçün qəbul edilmiş nisbətləri gözləməklə gözəyari götürmək olar. Bəzi şriftlər üçün trafaretlər vardır; onları tətbiq etməklə yazıları karandaşla yerinə yetirmək işi asanlaşır. Yazı tuşla yerinə yetirilərsə, onda əvvəlcə onu karandaşla yazmaq, sonra isə üstünü tuşla getmək lazımdır.

Çertyojun üstünü getmək qaydası. Layihələndirmə praktikasında əksər çertyojları karandaşla işləyirlər. Bu halda çertyoju əvvəlcə T və ya 2T bərklikdə karandaşla nazik xətlərlə yerinə yetirmək, sonra isə xətlərin müəyyən edilmiş qalınlığını və şəklini gözləməklə (bax: cədvəl 1.3.) yumşaq karandaşla (TM, M) çertyojun üstünü getmək lazımdır. Çertyojun üzündən işıqla surəti çıxarılan zaman xüsusi kalkada karandaş yerinə "Lyumoqraf" karandaşından istifadə etmək lazımdır. Çertyoj tuşla yerinə yetirilərsə, onu aşağıdakı qayda ilə tuşlamaq lazımdır:

- bütün ölçü ədədlərini və işarələri yazırlar;
- $s/2$ və yaxud $s/3$ qalınlıqda (kəsiklərin ştrixlənməsindən başqa) olan əvvəlcə bütün əyri xətləri, sonra üfüqi,

- şaquli və maili düz xətlərin üstünü gedirlər;
- c) s qalınlıqda bütün əsas bütöv xətlərin 2-ci bənddə göstərilən ardıcılıqla üstünü gedirlər;
- d) $s/2$ -dən $s/3$ -ə qədər qalınlıqda bütün üstü gedilmiş ştrix və ştrix-punktir xətlərin 2-ci bənddə göstərilən qaydada üstünü gedirlər;
- e) $s/2$ -dən $s/3$ -ə qədər qalınlıqda bütün dalğavari bütöv xətlərin və sınığı olan bütöv xətlərin sınıq xətlərinin üstünü gedirlər;
- f) kəsikləri ştrixləyirlər;
- g) oxları və ya cızıqları çəkirlər;
- h) əsas və izahedici yazıların üstünü gedirlər.
- Bundan sonra çertyoju axırıncı dəfə yoxlayır və pozanla təmizləyirlər.

Ölçülərin qoyulması

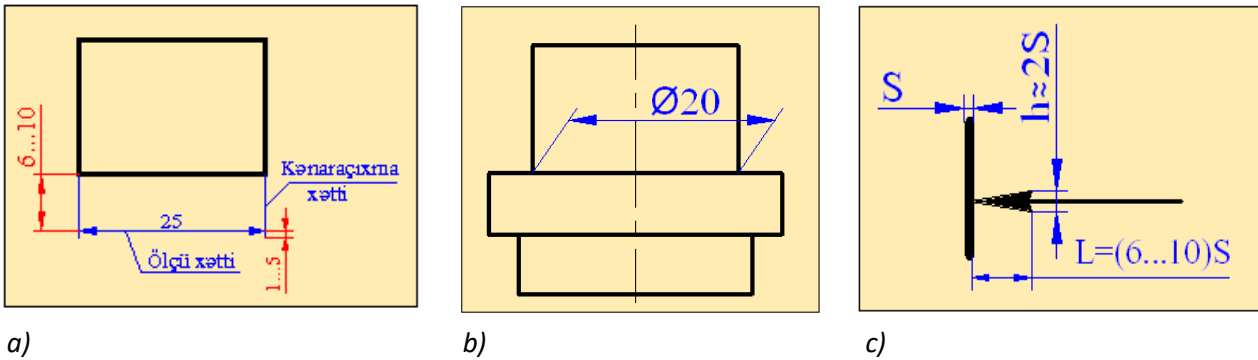
Xətti kəmiyyətin rəqəmlə ifadəsi **ölçü** adlanır. Məmulatın tərtib olunmuş təsvirləri üzərində ölçülər yoxdursa, çertyoj anlaşılmaz və yararsız hesab edilir. Ona görə də çertyojdakı təsvirlər üzərində məmulatı tam əks etdirən konstruktiv və həndəsi ölçülər qoyulmalıdır. Ölçülər kənarəçixma, ölçü xətləri və ölçü rəqəmləri ilə göstərilir.

Çertyojda məmulatın ölçüləri onun hazırlanması və nəzarəti üçün kifayət etməklə bərabər minimal sayda olmalıdır.

Texniki çertyojlarda xətti ölçülər mm-lə verilir, lakin rəqəmin yanında ölçü vahidi (mm) göstərilmir. Xətti ölçülər başqa ölçü vahidi ilə verildikdə ölçü rəqəmlərinin yanında ölçü vahidləri (sm, dm və s.) yazılmalıdır.

Bucaq ölçüləri, ölçü vahidi göstərilməklə dərəcə, dəqiqə və saniyə ilə verilir. Məsələn: 4° , $4^\circ30'$, $4^\circ30'20''$ və s.

Ölçü və kənarəçixma xətləri. Düz xətti konturun ölçüsü göstərildikdə ölçü xətti kontur xəttinə paralel, kənarəçixma xətti isə perpendikulyar çəkilir (şək. 1.8. a). Ölçü xəttini kənara sürüşdürmək lazım gəlmiş halda (şək. 1.8. b) elə etmək lazımdır ki, ölçü və kənarəçixma xətləri ölçüsü göstərilən düz xətt parçası ilə birlikdə paraleloqram əmələ gətirsin. Ölçü və kənarəçixma xətləri nazik bütöv xətlə çəkilir. Kənarəçixma xətləri ölçü xəttindən 1...5 mm kənara çıxarıla bilər. Ölçü xətləri bir-biri ilə və kənarəçixma xətti ilə kəsişməməlidir. Bir-birinə paralel ölçü xətləri çəkildikdə kiçik ölçülər təsvirin konturuna yaxın, böyük ölçülər isə konturdan uzaqda yerləşdirilməlidir.



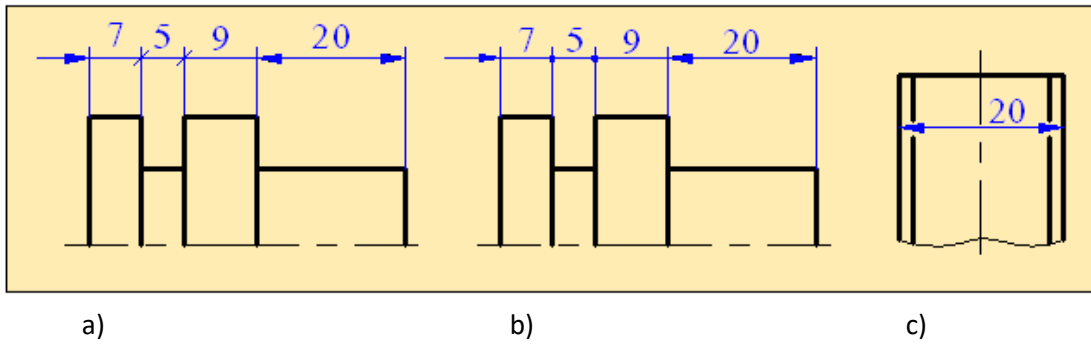
Şəkil 1.8. Ölçü və kənarəçixma xətləri

Ölçüsü göstərilən kontur, ox və başqa xətlər ilə ölçü xətləri, eləcə də bir-birinə paralel ölçü xətləri arasında 6...10 mm məsafə olmalıdır. Ölçü xətlərinin ucunda ox işarəsi qoyulur. Ölçü xəttinin çəkilmə yerindən asılı olaraq oxların ucu mütləq kənarəçixma, kontur, mərkəz və ya ox xətlərinə toxunmalıdır.

Oxlar. Ölçü xətləri hər iki ucunda, bəzən isə bir ucunda qoyulan oxlarla məhdudlaşdırılmalı və oxların ucu uyğun xətlərə toxunmalıdır. Çertyojda bütün oxların forması və ölçüləri eyni olmalıdır. Şəkil 1.8. c-də oxun çəkiliş qaydası göstərilmişdir.

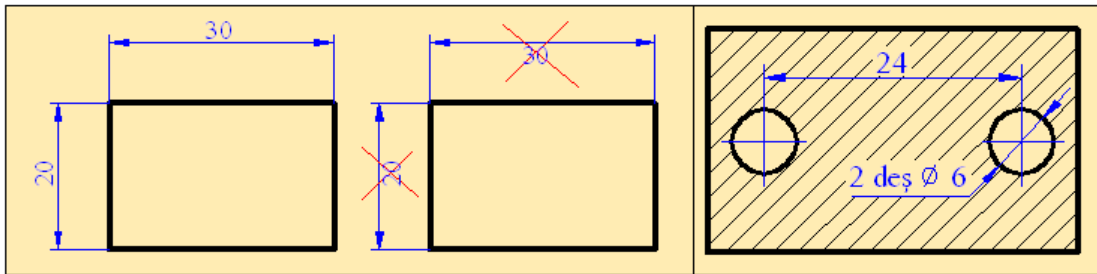
Zəncirvari şəkildə düzölmüş (ardıcıl kiçik ölçülərdə) ölçü xətlərinin ucunda oxlar qoymaq mümkün olmadıq halda, onlar 45° maillikdə çəkilmiş cızıqlarla (şək.1.9,a) və ya diametri 1 mm olan dairəciklərlə

(nöqtələrlə) əvəz olunurlar (şək. 1.9, b). Əgər ox hər hansı bir xətlə kəsişirsə, həmin yerdə o qırılmış şəkildə göstərilməlidir (şək. 1.9, c).



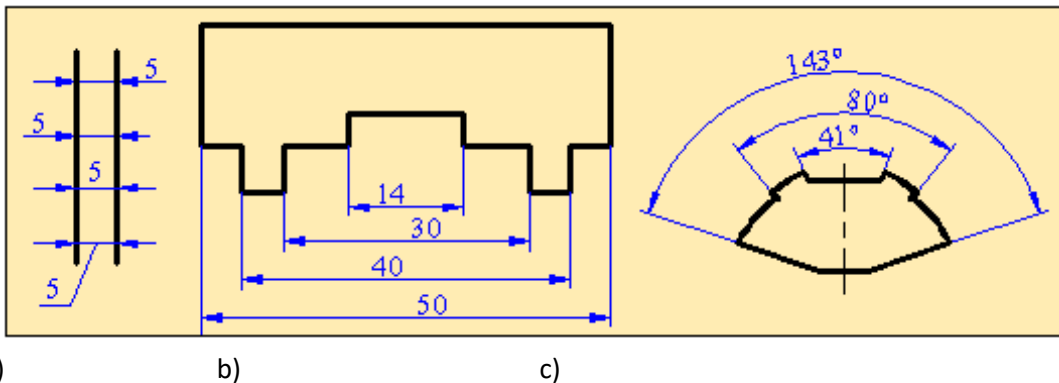
Şəkil 1.9. Ölçü xətlərinin qoyuluşu

Ölçü rəqəmləri. Üfüqi istiqamətdə yerləşən ölçü xətləri üçün ölçü rəqəmləri onun üstündə, xəttin ortasına yaxın yerdə yazılır. Şaquli çəkilməmiş ölçülər üçün rəqəmlər ölçü xəttinin solunda xətt boyunca aşağıdan yuxarıya doğru yazılır. Ölçü rəqəmləri çertyojun heç bir xətti ilə kəsişməməlidir və onu yazmaq üçün kontur xəttini qırmaq olmaz (şək. 1.10).



Şəkil 1.10. Ölçü rəqəmlərinin qoyuluşu

Ölçü rəqəmləri ölçü xətlərindən təqribən 1 mm aralıda yazılmalıdır. Ölçü xəttinin üzərində (kontur və ya kənar çıxma xətləri arasında) ölçü rəqəmini yazmaq üçün kifayət qədər yer olmadıqda, rəqəmlər ölçü xəttinin uzantısı üzərində və ya çıxarış xətti vasitəsilə kənarında yazılır (şəkil 1.11, a). Paralel yerləşən ölçü xətlərinin üzərində ölçü rəqəmləri şahmat qaydası ilə yazılmalıdır (şək. 1.11, b, c).

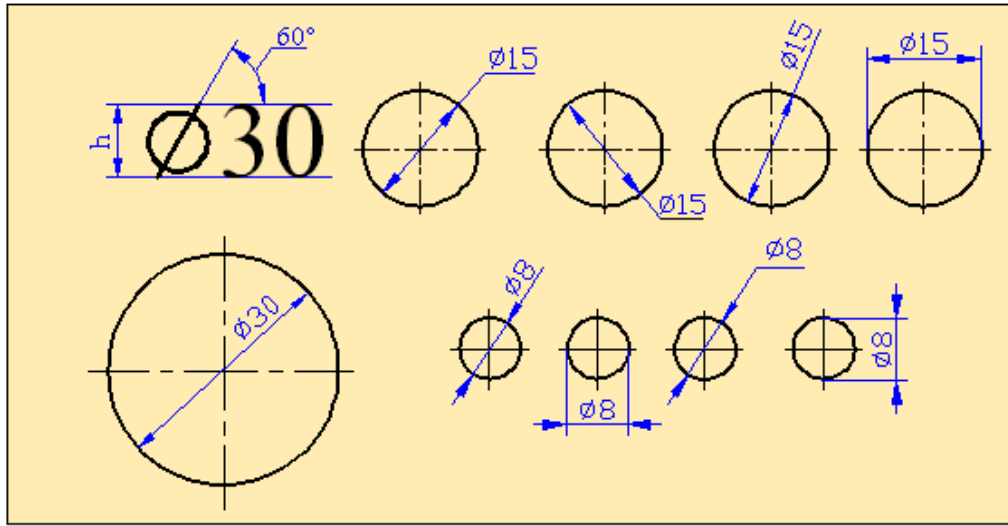


Şəkil 1.11. Ölçü xətlərinin və rəqəmlərinin qoyuluşu

Diametr ölçüləri. Çevrənin diametrini göstərən rəqəmin əvvəlində mütləq diametr simvolu (\emptyset) qoyulmalıdır.

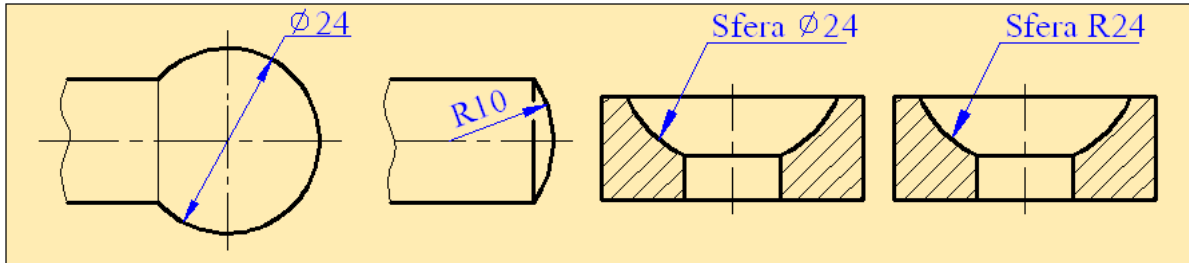
Çevrənin diametri 10 mm-dən böyük ölçüdədirsə, onda ölçü xətti və oxlar çevrənin daxilində qoyulur. Bu halda ölçü rəqəmi çevrənin daxilində və xaricində qoyula bilər. Çevrənin diametrinin ölçüsü 10 mm-dən az olduqda oxlar onun xaricində qoyulur (şək. 1.12).

Əgər ölçüsü göstərilən səth təsvirdə simmetrikdirsə, lakin tam göstərilmişsə, onda ölçü xəttini mərkəzdən və ya simmetriya xəttindən sonra qırmaq və oxu ancaq bir tərəfdə göstərmək olar.



Şəkil 1.12. Ölçülərin yazılması qaydası

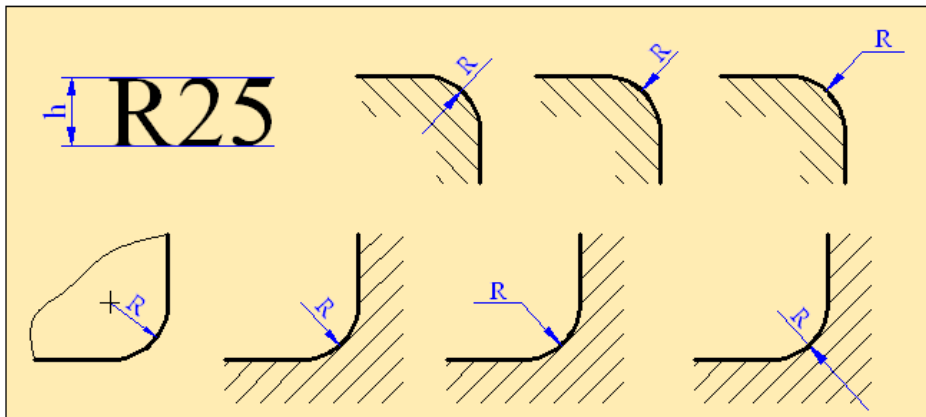
Çertyojda sferanı başqa səthdən (məsələn: silindrdən) seçmək çətin olduqda «Ø»– simvolundan qabaq «Sfera» sözü yazılır (şək. 1.13).



Şəkil 1.13. Ölçülərin yazılış qaydası

Radius ölçüləri. Çevrə qövsünün mərkəzi bucağının ölçüsü 180° və çox olduqda onun ölçüsü diametrlə, 180° -dən az olduqda isə radiusla göstərilir. Radius ölçüsü göstərilən rəqəmin əvvəlində latın əlifbasının «R» hərfi yazılır (şək. 1.14). Qövsün radiusunu göstərdikdə mərkəzin göstərilməsi lazım gələrsə, o çertyojda kənar çıxma və ya mərkəz xətlərinin kəsişməsi şəklində verilir.

Böyük radiusları göstərdikdə mərkəzi şərti olaraq qövsə yaxınlaşdırmaq olar. Belə halda ölçü xəttini 90° bucaq altında sındırılmış şəkildə göstərmək lazımdır. Əgər qövsün mərkəzini göstərmək tələb olunmursa, ölçü xəttini mərkəzə qədər çəkmək və mərkəzdən sürüşdürmək olar (şək. 1.15).

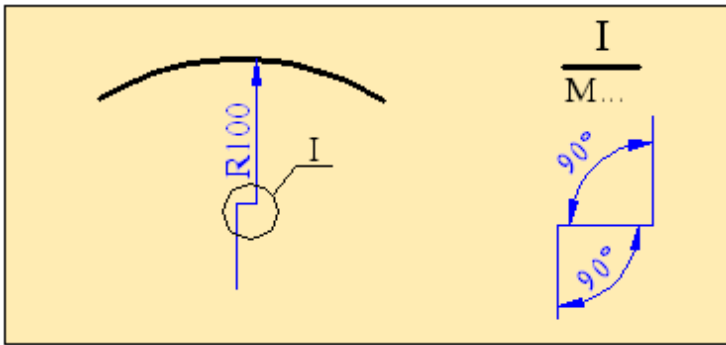


Şəkil 1.14. Radiusların qeydiyyatı

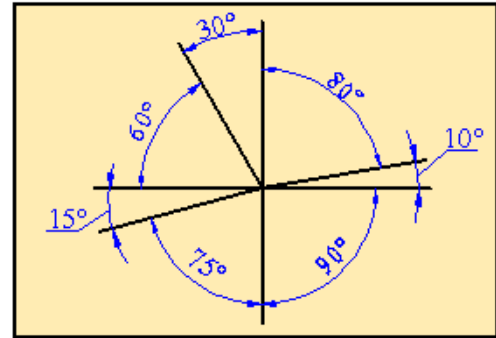
Xarici və daxili dəyirmiləmə qövsələrinin radiusları ölçü xətti və ya çıxarış xətti üzərində yazılır. Bu halda ölçü xətti ilə ştrixləmə xətləri müxtəlif istiqamətlərdə çəkilməlidir. Çertyojda bütün dəyirmiləmə qövsələrinin radiusları eyni olduqda, onları göstərməmək olar. Bu halda çertyojun texniki şərtləri izah olunan yerində bu haqda qeyd aparılır.

Əgər təsviri verilən detalın üzərində kürə şəkilli element varsa, onun radiusunu göstərdikdə rəqəmin əvvəlində «R» yazılır. Çertyojda kürəni başqa səthdən ayırmaq üçün «R» əvvəlində «Sfera» sözü yazılır.

Bucaq ölçüləri. Bucaq ölçüləri dərəcə, dəqiqə və saniyə ilə göstərilir. Məsələn: $80^{\circ}20'30''$. Bucağın ölçü xətti (qövs) üfüqi xəttin üst hissəsində olduqda rəqəm qövsün xaricində, əks halda isə qövsün daxilində yazılır. Kiçik bucaqların ölçü rəqəmlərinə yer çatışmadıqda onları çıxarış xətti üzərində yazırlar (şək.1.16).



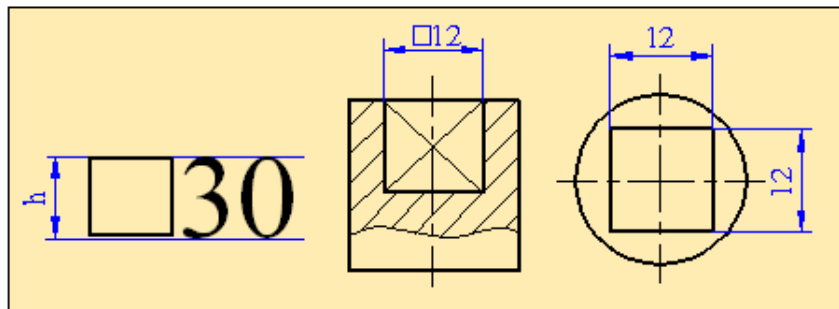
Şəkil 1.15. Ölçü xəttinin qeydiyyatı



Şəkil 1.16. Bucaqların qeydiyyatı

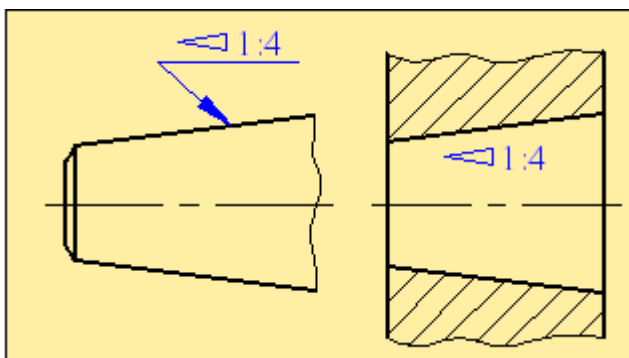
Kvadrat. Kvadrat formalı elementlərin ölçülərinin göstərilməsi şəkil 1.17-da verilmişdir. Kvadratın tərəfinin ölçüsünü göstərən rəqəmin əvvəlində «□» işarəsi qoyulur. Çertyojun oxunmasını asanlaşdırmaq üçün en kəsiyi kvadrat formalı detalların üzlərində nazik bütöv xətlərlə diaqonallar göstərilir.

Konusluq - konusun iki en kəsiyinin diametrləri fərqi onların aralarında məsafəyə olan nisbətində deyilir. Çertyojda konusluq iki rəqəmin nisbəti kimi göstərilə bilər. DUIS 2.304 üzrə konusluq «<» işarəsi ilə göstərilir və işarənin təpə nöqtəsi konusun təpə nöqtəsinə doğru istiqamətlənməlidir (şək. 1.18).

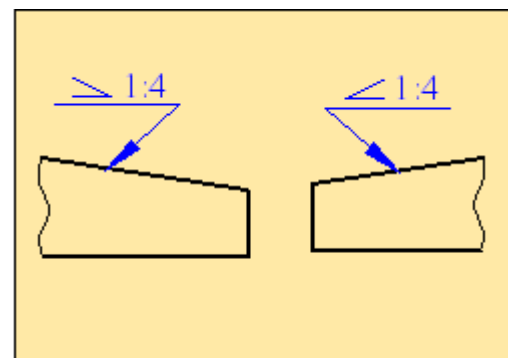


Şəkil 1.17. Ölçülərin qeydiyyatı

Maillik – bir düz xəttin digərinə nəzərən meyliyini xarakterizə edən kəmiyyətdir. Çertyojda maillik iki rəqəmin nisbəti (1:6, 2:9 və s.) kimi göstərilə bilər. Maillik çertyojda DUIS 2.304 üzrə müəyyənləşdirilmiş «<» işarəsi ilə göstərilir və kənarçıxma xəttinin rəfi üzərində mailliyi xarakterizə edən rəqəmin qarşısında qoyulur. Kənarçıxma xətti mailliyi göstərən səthə söykənmiş oxla tamamlanır (şək. 1.19). Mailliyin işarəsi qoyularkən, onun iti bucağı mütləq mailliyin iti bucağı istiqamətində göstərilməlidir.



Şəkil 1.18. Konusluq işarəsinin qeydiyyatı



Şəkil 1.19. Mailliyin qeydiyyatı



1.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Praktikada istifadə olunan şrift və yazı növlərini araşdırın, təqdimat şəkilində hər biri haqqında izahat verin;
- İnternet sistemindən bir neçə çertyoj tapıb araşdıraraq, sinifdə onun tərtib edilməsi, ölçü xətlərinin qoyulması, sxemdə istifadə olunan xətlərin növü, ölçülərin qoyulması, yazıların yazılması kimi məsələlərə dair tələbə yoldaşları ilə fikir mübadiləsi aparın.



1.2.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı:

Çertyojlarda şriftlərin, yazıların və ölçülərin qoyulmasını təsvir edir

- Şriftlər hansı mailliklə yazılmalıdır.
- Əsas yazılar və başlıqlar hansı mailliklərlə yazıla bilər.
- Şriftlərin ölçülərini sadalayın.
- Hündürlüyü 7mm-dən böyük olan şriftlərin yazılma ardıcılığını söyləyin.
- Çertyojun tuşla yerinə yetirilmə ardıcılığını izah edin.
- Ölçü nədir?
- Çertyojda ölçülərin göstərilmə növlərini sadalayın.
- Çertyojda kvadrat, konusluq, maillik ölçülərinin mahiyyətini izah edin.

1.3.1 Parçaların, bucaqların, çevrələrin bölünməsinə göstərir, qövsün radiusunun tapılmasını bilir, müxtəlif qovuşmaları, lekal əyrisini qurmağı bacarır



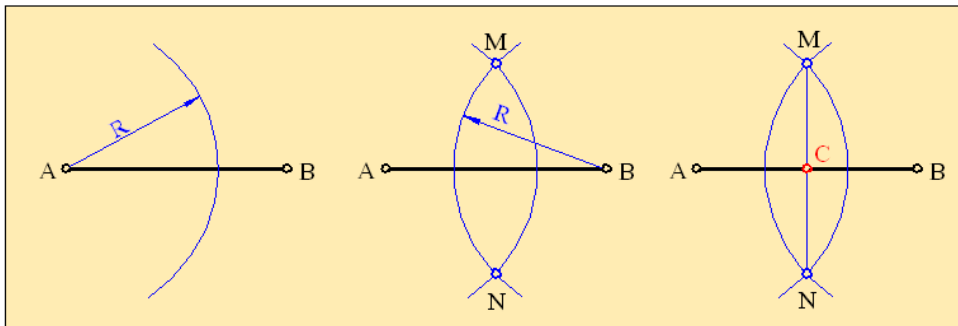
• Tətbiqi həndəsi qurmalar

Detalların çertyojunu çəkərkən çertyoj üzərində müəyyən həndəsi qaydalar əsasında edərək müstəvi üzərində cürbəcür həndəsi qurmalar aparmaq lazım gəlir. Bu əməliyyatlara **həndəsi qurma** deyilir. Həndəsi qurmada məsələlər qrafik üsulla yerinə yetirilir.

Maşınqayırma və inşaat çertyojlarını qurarkən tez-tez aşağıdakı həndəsi qurmaları yerinə yetirirlər: parçaların və bucaqların bölünməsi, xətlərin qovuşması, pərgar və lekal əyrilərinin qurulması.

Düz xətt parçasının bərabər hissələrə bölünməsi

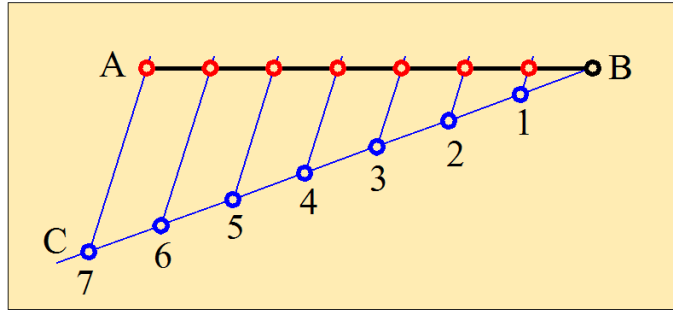
Bunun üçün **AB** düz xətt parçasının **A** və **B** nöqtələrindən, bu nöqtələr arasındakı məsafənin yarısından bir qədər böyük radiusla bir-birini kəsən iki qövs çəkilir. Alınan **M** və **N** nöqtələri birləşdirilir. Verilmiş **AB** düz xətti ilə **MN** xəttinin kəsişməsindən alınan **C** nöqtəsində **AB** düz xətt parçası iki bərabər hissəyə bölünür (şək. 1.20)



Şəkil 1.20. Düz xətt parçasının iki bərabər hissəyə bölünməsi

Düz xətt parçasını istənilən miqdarda bərabər hissələrə bölmək üçün başqa üsuldən istifadə edilir.

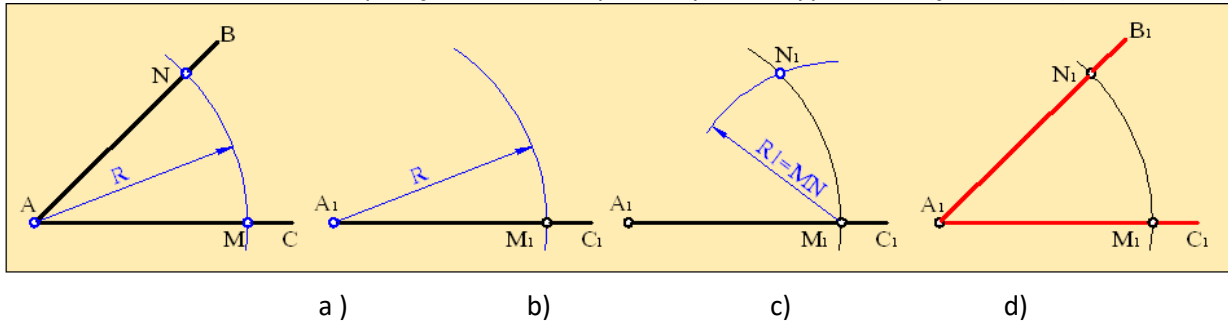
Fərz edək ki, **AB** düz xətt parçasını yeddi bərabər hissəyə bölmək tələb olunur. Bunun üçün **AB** düz xətt parçasının istənilən uc nöqtəsindən (məsələn, **B** nöqtəsindən) ixtiyari iti bucaq altında köməkçi **BC** düz xətt parçası çəkilir (şək. 1.21). **B** nöqtəsindən ölçü pərgarı ilə **BC** xətti üzərində ixtiyari ölçüdə 7 bərabər parça qeyd edilir. 7-ci nöqtə **A** nöqtəsi ilə birləşdirilir, sonra isə qalan nöqtələrdən **AC** xəttinə paralel düz xətlər çəkilir. Beləliklə, verilmiş **AB** düz xətt parçası 7 bərabər hissələrə bölünür.



Şəkil 1.21. Düz xətt parçasının bərabər hissələrə bölünməsi

Bucaqların qurulması və bərabər hissələrə bölünməsi

Bucağın qurulması. Fərz edək ki, **BAC** bucağı verilmişdir (şək. 1.22,a). **A** nöqtəsindən ixtiyari **R** radiusu ilə **BAC** bucağını **M** və **N** nöqtələrində kəsən qövs qurulur. **BAC** bucağına bərabər yeni bucaq qurmaq üçün ixtiyari götürülmüş **A₁** nöqtəsindən **A₁C₁** düz xətti çəkilir (şək. 1.22,b). Sonra **A₁** nöqtəsindən **R** radiusu ilə **A₁C₁** düz xəttini **M₁** nöqtəsində kəsən qövs çəkilir. Növbəti mərhələdə **M₁** nöqtəsindən **MN** parçasına bərabər **R₁** radiusu ilə ikinci qövs çəkərək **N₁** nöqtəsinin yeri müəyyən edilir (şək. 1.22,c).



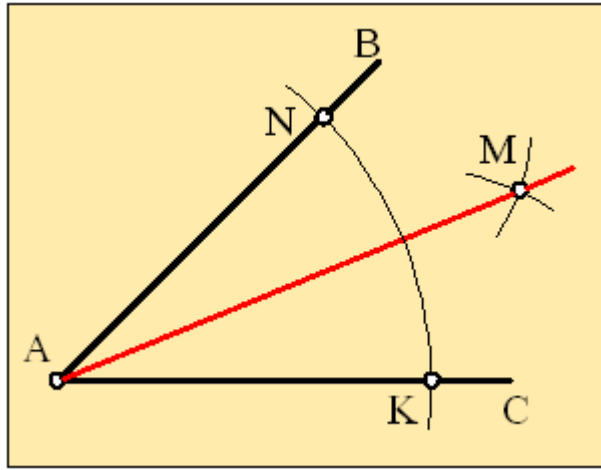
Şəkil 1.22. Bucağın qurulması

Nəhayət **N₁** nöqtəsi **A₁** nöqtəsilə birləşdirilir və **BAC** bucağına bərabər yeni **B₁A₁C₁** bucağı alınır.

Bucağın iki bərabər hissəyə bölünməsi. Şəkil 1.23-də ixtiyari iti bucağın iki bərabər hissəyə bölünməsi göstərilmişdir. Burada əməliyyat aşağıdakı ardıcılıqla icra olunur.

Bucağın **O** təpəsindən ixtiyari radiusda bucağın tərəflərini kəsən **NK** qövsünü çəkirlər. Alınmış nöqtələrdən qövsün yarısından böyük (yaxud birinci radiusa bərabər radiusda) qövslərin kəsişməsini yerinə yetirirlər. Qövslərin təpəsi ilə birləşdirən **AM** düz xətti bucağı yarıya bölür.

Əgər bu qurma alınan **BAM** və **MAC** bucaqları üçün təkrar edilərsə, **BAC** bucağı dörd bərabər hissəyə bölünmüş olar.

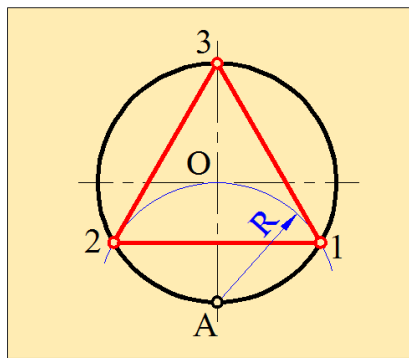


Şəkil 1.23. Bucağın iki bərabər hissəyə bölünməsi

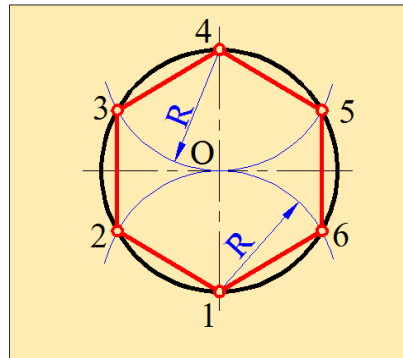
Çevrənin bərabər hissələrə bölünməsi. Texnikada bir çox hallarda çevrəni bərabər hissələrə bölmək lazım olur. Məsələn, dişli çarxların hazırlanmasında, flanslarda deşiklərin açılmasında, düzgün çoxbucaqlıları quranda və s.

Çevrəni üç bərabər hissəyə bölmək üçün onun istənilən nöqtəsindən (məsələn, A nöqtəsindən) radiusu çevrənin radiusuna bərabər olan R radiusu ilə bir qövs çəkilir. Bu qövs çevrəni iki nöqtədə kəsir. Bu nöqtələr axtarılan 1 və 2 nöqtələri olacaqdır. Qalan üçüncü nöqtə isə çevrənin şaquli simmetriya oxu ilə kəsişməsindən alınan 3 nöqtəsi olur.

Beləliklə, çevrə üç bərabər hissəyə bölünür (şək. 1.24).



Şəkil 1.24. Çevrənin üç hissəyə bölünməsi

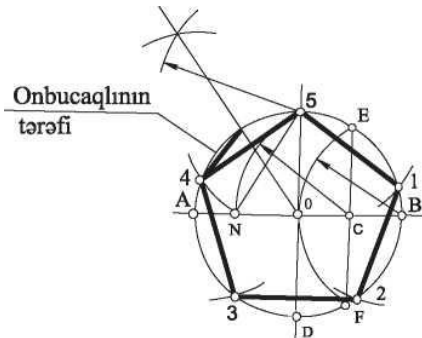


Şəkil 1.25. Çevrənin altı hissəyə bölünməsi

Çevrəni altı bərabər hissəyə bölmək üçün onun simmetriya oxlarının çevrə ilə kəsişmə nöqtələrinin ikisindən R radiuslu iki qövs çəkilir. Bu qövslər çevrəni dörd nöqtədə kəsir. Qalan iki nöqtə isə qövslərin mərkəzləri olacaqdır (şək. 1.25). Beləliklə, çevrə altı bərabər hissəyə bölünmüş olur.

Çevrəni beş bərabər hissəyə bölərək, düzgün beşbucaqlının qurulması aşağıda göstərilən qurma əməliyyatı ilə həyata keçirilir (şək. 1.26). Qarşılıqlı perpendikulyar AB və D-5 diametrlərini çəkək. OB radiuslu qövsün köməyi ilə EF düz xətti ilə çevrənin kəsişmə nöqtələrini birləşdirib həmin radiuslardan OB-ni yarıya bölək. C nöqtəsindən C-5 radiuslu çevrə qövsünü üfüqi diametri N nöqtəsində kəsənə kimi çəkək. N-5 düz xətti daxilə çəkilmiş düzgün beşbucaqlının tərəfinə bərabər olacaqdır.

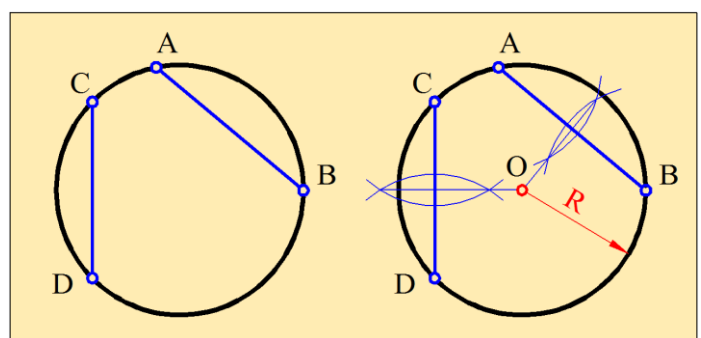
Bu üsulla tərəflərinin sayı başqa olan çoxbucaqlını da qurmaq olar. Tərəflərinin sayı 5, 6 və 8 olan daxilə çəkilməmiş düzgün çoxbucaqlıların tərəfinin gərdiyi qövsü yarıya bölməklə tərəflərinin sayı 10, 12 və 16 olan düzgün çoxbucaqlılar qurmaq olar.



Şəkil 1.26. Çevrənin beş hissəyə bölünməsi

Çevrənin və ya çevrə qövsünün mərkəzinin tapılması və onların radiuslarının təyin edilməsi

Tutaq ki, çertyojda olan çevrələrin və yaxud çevrə qövslərinin mərkəzləri qeyd olunmamış və ya onların radiusları göstərilməmişdir. Belə olduqda onlar aşağıdakı kimi təyin edilirlər.



a) b)

Şəkil 1.27. Çevrənin və ya çevrə qövsünün mərkəzinin tapılması

Onlar üzərində bir-birinə paralel olmayan iki vətər çəkilir (şək. 1.27,a), sonra isə bu vətərləri yarıya bölməklə onların orta nöqtəsi müəyyən edilir (düz xətt parçasının pərgar vasitəsilə iki bərabər hissəyə bölünməsi qaydası ilə). Növbəti mərhələdə vətərlərin orta nöqtələrindən perpendikulyar xətlər çəkərək onların bir-biri ilə kəsişmə nöqtəsi - **O** qurulur (şək. 1.27,b). Bu nöqtə verilmiş çevrənin və ya çevrə qövsünün mərkəzi olacaqdır. Alınmış **O** nöqtəsindən çevrə (çevrə qövsü) üzərindəki ixtiyari bir nöqtəyə qədər olan **R** məsafəsi isə verilmiş çevrənin (çevrə qövsünün) radiusu olacaqdır.

Qovuşmalar

Bir düz xətdən digərinə, düz xətdən əyri xəttə və ya bir əyri xətdən başqa əyriyə səlis keçməyə **qovuşma** deyilir. Səlis keçid maşınqayırma sənayesində, o cümlədən neft mədən avadanlıqlarının istehsalında, təyyarə və gəmiqayırmada, avtomobil sənayesində və bir çox başqa sahədə istifadə olunmaqla, hissə və düyünlərdə yüksək möhkəmliyin təmin edilməsində əsas şərtlərdən biridir.

Bir xətdən başqa xəttə səlis keçid nöqtəsi **qovuşma nöqtəsi** adlanır. Səlis keçidin qurulması üçün qovuşmanın radiusunun, qovuşma mərkəzinin və qovuşma nöqtələrinin yerini bilmək lazımdır.

İki düz xəttin verilən radiuslu qövslə qovuşması

İki düz xətt bir-biri ilə düz, iti və kor bucaq əmələ gətirməklə kəsişə bilərlər. Bu xətlərin səlis qovuşması üçün bütün hallarda qovuşma mərkəzi və nöqtələri təyin edilirlər.

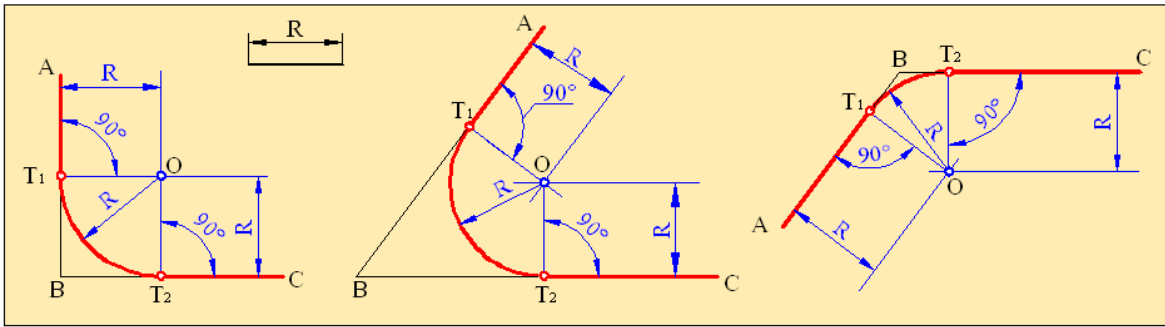
Qovuşma mərkəzinin yerini müəyyən etmək üçün verilmiş düz xətlərin hər birinə **R** məsafədə paralel düz xətlər çəkilir. Bu xətlərin kəsişmə nöqtəsi - qovuşma mərkəzidir. Sonra həmin nöqtələrdən tərəflərə perpendikulyar endirməklə qovuşma nöqtələrinin yeri müəyyən edilir. Növbəti addımda mərkəzi **O** olan qövslə qovuşma nöqtələri birləşdirilir.

Şəkil. 1.28-də qovuşma radiusu R olan düz, iti və kor bucaq altında yerləşən iki xəttin qovuşması verilmişdir.

Düz bucaq altında yerləşən tərəflərin səlis qovuşması üçün əvvəlcə qovuşma nöqtələrinin (T_1 və T_2) yeri müəyyən edilir (şək. 1.28,a). Bu məqsədlə hər iki tərəfə R -ə bərabər olan məsafədən paralel xətlər çəkilir. Onların kəsişmə nöqtəsi O qovuşma mərkəzi olacaqdır. Bu mərkəzdən tərəflərə çəkilən perpendikulyar xətlər nəticəsində alınan nöqtələr (T_1 və T_2) qovuşma nöqtələridirlər. Növbəti addımda pərgarın iti ucunu qovuşma mərkəzində yerləşdirməklə T_1 və T_2 nöqtələrindən keçən qövs çəkilir. Beləliklə, tələb olunan qovuşma alınır.

İti və kor bucaq altında yerləşən iki düz xəttin R radiusu ilə səlis qovuşması eyni qayda ilə həyata keçirilir. Bunun üçün əvvəlcə R -ə bərabər məsafədə bucağın tərəflərinə paralel olan düz xətlər çəkilir (şək. 1.28, b, c). Bu düz xətlərin kəsişmə nöqtəsi O qovuşma mərkəzidir.

Qovuşma nöqtələrini tapmaq üçün O qovuşma mərkəzindən verilən düz xətlərə perpendikulyarlar endirilir və qovuşma nöqtələrinin yeri müəyyən edilir. Sonra pərgarın iti ucu O nöqtəsinə qoyulmaqla qovuşma nöqtələri arasında qövs çəkilir.



a)

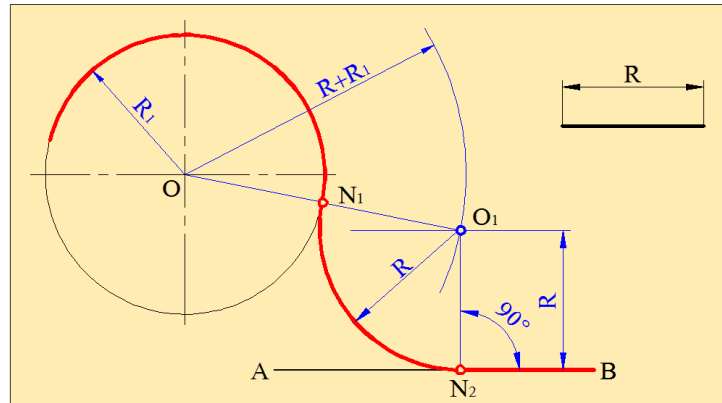
b)

c)

Şəkil 1.28. İki düz xəttin qovuşması

Çevrə ilə düz xəttin verilmiş radiuslu qövslə qovuşması

Tutaq ki, mərkəzi O və radiusu R_1 olan çevrəni AB düz xəttinə R radiusu ilə qovuşdurmaq tələb olunur. Bunun üçün O_1 qovuşma mərkəzini tapmaq lazımdır. Bu məqsədlə O mərkəzindən $(R+R_1)$ radiusu ilə köməkçi qövs çəkilir (şək. 1.29).



Şəkil 1.29. Çevrə ilə düz xəttin qovuşması

Sonra AB düz xəttindən R məsafədən ona paralel düz xətt çəkilir. Bu xətlə çəkilmiş qövslərin kəsişmə nöqtəsi O_1 qovuşma mərkəzi olacaqdır. Qovuşma nöqtələrini tapmaq üçün verilən çevrənin O mərkəzi ilə O_1 qovuşma mərkəzini birləşdirmək və qovuşma mərkəzindən AB düz xəttinə perpendikulyar endirmək lazımdır. Alınan N_1 və N_2 nöqtələri qovuşma nöqtələri olacaqdır. O_1 mərkəzindən N_1 və N_2 nöqtələrindən keçən qövs çəkilir və tələb olunan qovuşma alınır.

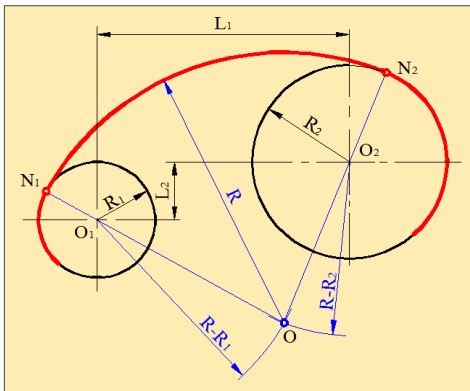
İki çevrənin verilmiş radiuslu qövslə qovuşması

Bu qovuşmada iki hal mümkündür: çevrə qövsləri daxildən və xaricdən qovuşur. Əməliyyatlar aşağıdakı ardıcılıqla icra olunur.

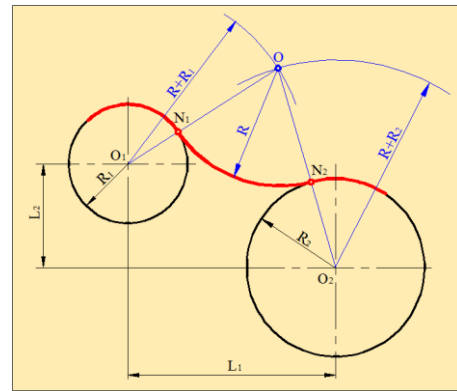
Daxildən qovuşma. Fərz edək ki, (O_1, R_1) və (O_2, R_2) çevrələrinin R radiuslu qövslə daxili qovuşdurulması tələb olunur (şək. 1.30). Bunun üçün O_1 mərkəzindən $(R - R_1)$, O_2 mərkəzindən isə $(R - R_2)$ radiuslu qövslər çəkilir. Bu qövslərin kəsişdiyi O nöqtəsi - qovuşma mərkəzidir. Qovuşma nöqtələrini müəyyən etmək üçün O_1 ilə O və O_2 ilə O mərkəzləri birləşdirilir və verilən çevrələrlə kəsişdiyi N_1 və N_2 nöqtələrinin yerləri müəyyən edilir. Pərgarın iti ucunu O qovuşma mərkəzində yerləşdirərək N_1 və N_2 qovuşma nöqtələrindən keçən qövslə iki çevrə daxildən qovuşulur.

Xaricdən qovuşma

Fərz edək ki, (O_1, R_1) və (O_2, R_2) çevrələri verilmişdir (şək. 1.31). Onların R radiuslu qövslə xaricdən qovuşdurulması tələb olunur. Bunun üçün ardıcıl olaraq əvvəlcə O_1 mərkəzindən (R_1+R) radiuslu qövs çəkilir, sonra isə O_2 mərkəzindən (R_2+R) radiuslu ikinci bir qövs çəkilir. Bu qövslərin kəsişməsindən O qovuşma mərkəzi alınır. Qovuşma nöqtələrini tapmaq üçün O qovuşma mərkəzi ilə O_1 və O_2 mərkəzləri birləşdirilir. O_1O və O_2O xətlərinin çevrələrlə kəsişdikləri N_1 və N_2 nöqtələri qovuşma nöqtələri olacaqdırlar. Beləliklə, mərkəzi O olan, N_1 və N_2 qovuşma nöqtələrindən keçməklə çəkilən qövs iki çevrəni xaricdən səlis qovuşdurur.



Şəkil 1.30. Çevrə qövslərinin daxildən qovuşması

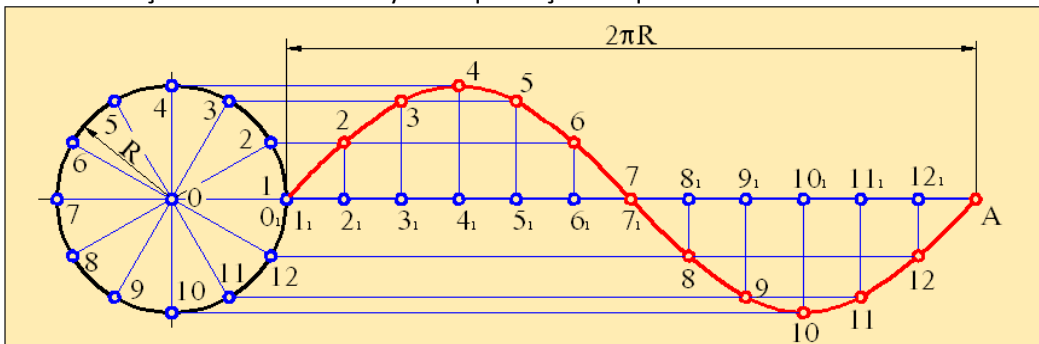


Şəkil 1.31. Çevrə qövslərinin xaricdən qovuşması

Lekal əyriləri

Mühəndis təcrübəsində tez-tez rast gəlinən qurmalardan biri də lekal əyriləridir. Bu əyrilər, yerləri müəyyən edilmiş nöqtələrin əyri xətlə xətkeşlər (lekallar) vasitəsilə qurulması ilə əldə edilir. Bu sıraya sinusoid, ellips, parabola, hiperbola və s. əyrilər aiddir.

Sinusoid əyrisinin qurulması şəkil 1.32-də göstərilmişdir. Verilmiş çevrəni ixtiyari sayda (adətən 12 sayda) bərabər hissələrə bölərək O_1 nöqtəsindən verilmiş çevrənin uzunluğuna ($L=2\pi R$) bərabər olan O_1A düz xətt parçası ayırır, onu da həmin sayda bərabər hissələrə bölmək lazımdır. Bu düz xətt sinusoidin oxu olur. Çevrənin bölgü nöqtələrindən sinusoidin oxuna paralel və sinusoidin oxu üzərindəki bölgü nöqtələrindən isə bu oxa perpendikulyar xətlər çəkilir. Bu xətlərin kəsişmə nöqtələri sinusoid əyrisinə daxil olan nöqtələr olur. Həmin nöqtələri lekal ilə birləşdirməklə sinusoid əyrisini qurmuş oluruq.



Şəkil 1.32. Lekal əyrilərinin qurulması



1.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Bucağın qurulması, düz xəttin və çevrənin bərabər hissələrə bölünməsi üsulunun real həyatda tətbiqinə dair nümunələr hazırlayın və qrup yoldaşları ilə fikir mübadiləsi edin;
- Tərəp nöqtələri radiusu verilmiş dairə üzərində yerləşən kağızdan bərabər tərəfli üçbucaq, beşbucaq və altıbucaqlı fiqur hazırlayın;
- Real həyatda qovuşma üsullarının tətbiqi sahələrini araşdırın.



1.3.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı:

Parçaların, bucaqların, çevrələrin bölünməsinə göstərir, qövsün radiusunun tapılmasını bilir, müxtəlif qovuşmaları, lekal əyrisini qurmağı bacarır

- Verilmiş düz xətt parçasının iki bərabər hissəyə bölünməsinə təsvir edin;
- Düz xətt parçasının bərabər hissələrə bölünməsinə nümayiş etdirin;
- Bucağın qurulması ardıcılığını izah edin;
- Bucağın bərabər hissələrə bölünməsi ardıcılığını göstərin;
- Çevrənin bərabər hissələrə bölünməsinə nümayiş etdirin;
- Çevrə və ya çevrə qövsünün mərkəzinin müəyyən edilməsi prosesini izah edin;
- Çevrə və ya çevrə qövsünün radiuslarının tapılmasını nümayiş etdirin;
- Qovuşma və qovuşma nöqtəsi nədir?
- Qovuşmaların səlis keçidi üçün hansı həndəsi parametrləri bilmək lazımdır?
- İki düz xəttin verilən radiuslu qövsə qoşulmasını əyani göstərin;
- İki çevrənin verilmiş qövsə qovuşma ardıcılığını izah edin;
- Lekal əyrisinin qurulması prosesini göstərin.

Təlim nəticəsi 2: Çertyojlarda görünüşləri, kəsik və kəsikləri bilir, onları ayırd etməyi bacarır

2.1.1 Çertyojlarda görünüşlərin növlərini təsvir edir və onların hər birinin ötürdüyü məlumatları ayırd edir



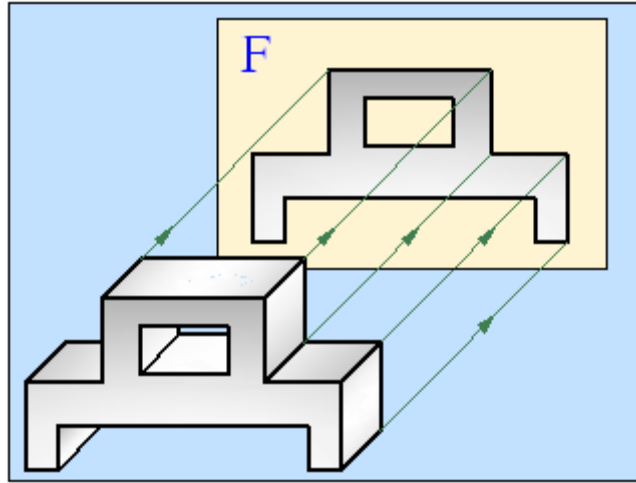
• Görünüş, kəsik və kəsiklər

Çertyojların tərtibində istifadə olunan təsvirlər məzmunundan asılı olaraq görünüş, kəsik və kəsiklərə bölünür.

Görünüşlər

Cismin müşahidəçiyə tərəf çevrilmiş səthinin görünən hissələrinin təsvirinə **görünüş** deyilir. Görünüşü qurmaq üçün cisim müşahidəçi və proyeksiya müstəvisi arasında yerləşdirilir. Bu zaman cismi təşkil edən xətlərin və üzlərin bu müstəvi üzərində alınan proyeksiyalarının təhrif olunmaması təmin edilməlidir.

Fərz edək ki, 2.1-ci şəkildə verilmiş cismin görünüşünü qurmaq tələb olunur. İlkin olaraq müşahidəçinin qarşısında yerləşən **F** frontal proyeksiya müstəvisi götürülür və cismə öndən baxaraq onun bu müstəvi üzərində proyeksiyası qurulur. Bunun üçün cismin təpələrindən və onun üzərində verilmiş kvadrat yuvanın nöqtələrindən **F** proyeksiya müstəvisinə perpendikulyar xəyali proyeksiyalayıcı şüalar çəkilir. Bu şüaların **F** müstəvisi ilə kəsişmə nöqtələri qeyd edilir.



Şəkil 2.1. Cismnin görünüşünün qurulması

Kəsişmə nöqtələrini xətlərlə birləşdirərək, cismin **F** müstəvisi üzərindəki görünüşü alınır. Cismin müşahidəçiyə tərəf çevrilmiş üzü **F** müstəvisinə paralel yerləşdiyindən onun proyeksiyası təhrif olunmamışdır. Cismi onun görünüşü ilə müqayisə etsək aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

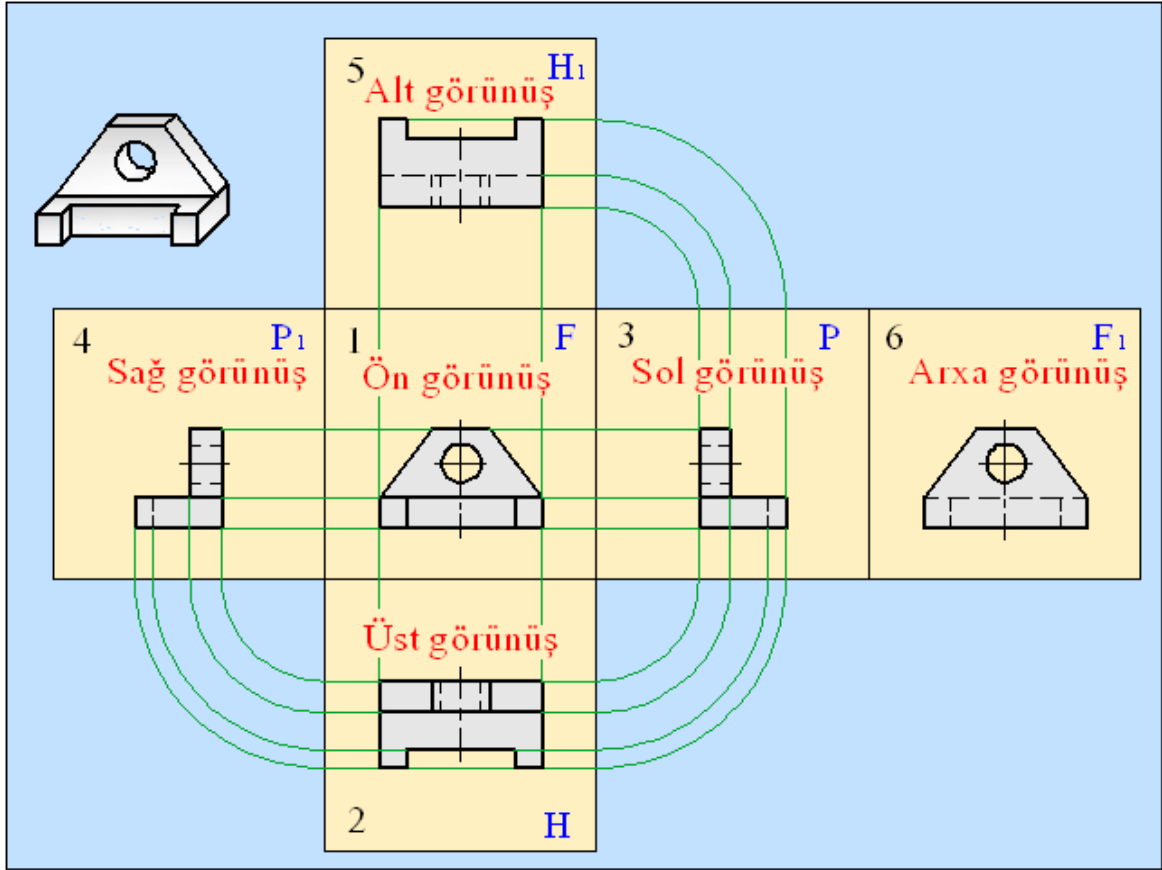
1. Proyeksiya müstəvisinə paralel üzlər həmin müstəvi üzərinə natural ölçüdə proyeksiyanı;
2. Proyeksiya müstəvisinə perpendikulyar üzlər isə bu müstəvi üzərinə düz xətt parçası şəklində proyeksiyanı;
3. Proyeksiya müstəvisinə paralel tillər bu müstəvi üzərinə natural ölçüdə proyeksiyanı;
4. Proyeksiya müstəvisinə perpendikulyar tillər isə bu müstəvi üzərinə nöqtə şəklində proyeksiyanı.

Şəkil 2.1-də alınmış görünüşə görə cismin hündürlüyü və uzunluğunu təyin etmək olar. Bu cismin eni haqqında isə heç bir məlumat vermək mümkün deyil. Deməli, cismin bir görünüşü onun haqqında tam təsəvvür yaratmadığından əlavə bir neçə görünüşün qurulması vacibdir. Görünüşlər üç növ olurlar: əsas, əlavə və yerli.

Əsas görünüşlər

Dövlət standartı tərəfindən cismin əsas altı görünüşü müəyyən olunmuşdur. Bu görünüşlərə aydınlıq gətirmək üçün kubun daxilində yerləşdirilmiş cismin onun üzlərindəki təsvirlərinə diqqət yetirmək kifayətdir.

Kubun üzləri proyeksiya müstəviləri kimi qəbul edilir. Şəkil 2.2-də həmin kubun açılışı və üzlərində alınan təsvirlər göstərilmişdir.

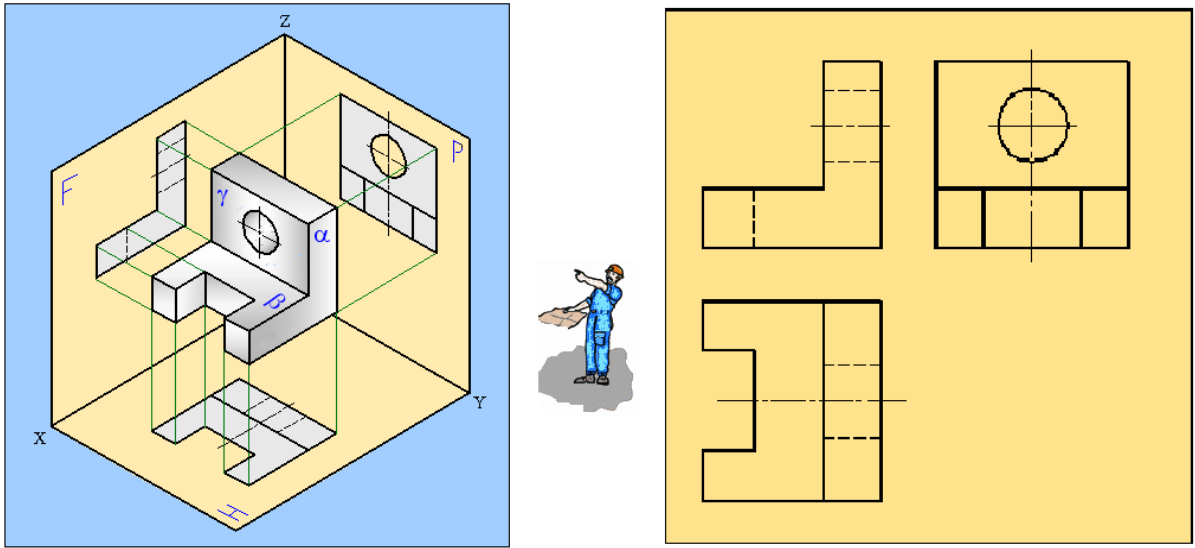


Şəkil 2.2. Cismın proyeksiya müstəvilərində təsvirləri

Burada frontal proyeksiya müstəvisi əsas qəbul edilmiş və kubun qalan üzləri fırlandırılaraq bu müstəvi üzərinə salınmışdır. Açılış nəticəsində alınan iki horizontal (H və H_1), iki frontal (F və F_1) və iki profil (P və P_1) müstəviləri üzərindəki proyeksiyalar bir-birini təkrarladıqlarından H_1 , F_1 və P_1 üzlərindəki təsvirlər ixtisar edilmişdir.

Cisim haqqında tam təsəvvür yaratmaq üçün onun üç görünüşündən ibarət olan çertyojunun qurulması kifayətdir. Cismin horizontal müstəvisi üzərindəki proyeksiyası **üst görünüş**, frontal müstəvisi üzərindəki proyeksiyası **ön görünüş**, profil müstəvisi üzərindəki proyeksiyası isə **sol görünüş** adlanır. Cismin üst görünüşünü qurmaq üçün ona yuxarıdan, ön görünüşünü qurmaq üçün ona qabaqdan, sol görünüşünü qurmaq üçün isə sağdan baxmaq lazımdır. Cismin frontal proyeksiyası baş görünüş qəbul edilir. Baş görünüş cismin forması və ölçüləri haqqında ən çox məlumat verə bilən görünüşdür.

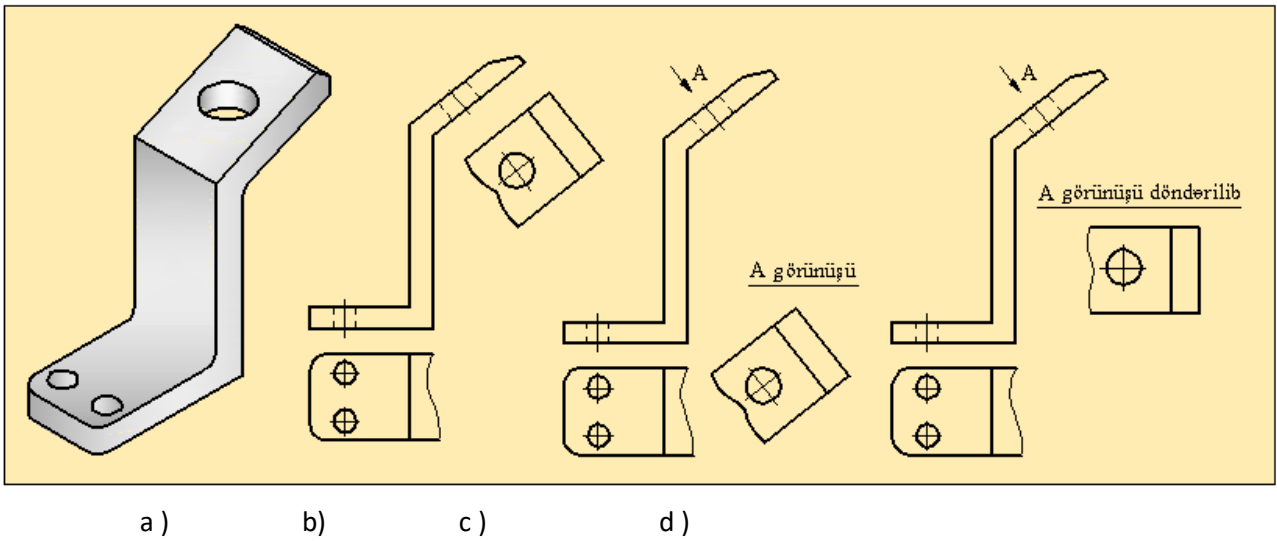
Hər görünüşdə üç ölçülü cismin ancaq iki ölçüsü haqqında fikir söyləmək olar. Baş görünüşdə cismin hündürlüyü və uzunluğu, üst görünüşdə eni və uzunluğu, sol görünüşdə isə eni və hündürlüyü görünəcəkdir. Şəkil 2.3-də cismin fəzada və kompleks çertyojda proyeksiyaları göstərilmişdir. Kompleks çertyojda proyeksiya oxları və rabitə xətləri göstərilirlər.



Şəkil 2.3. Cismın fəzadə və kompleks çertyojda proyeksiyalrı

Əlavə görünüşlər

Detalın hər hansı hissəsinin forması və ölçüləri əsas proyeksiya müstəvilərindən biri üzərinə təhrif olunaraq proyeksiyalansa, onu bu təsvirlərdə göstərməmək olar. Belə halda həmin hissəni ona paralel olan müstəvi üzərinə proyeksiyalamaq lazım gəlir.



Şəkil 2.4. Əlavə görünüşlər

Bu zaman həmin hissə paralel müstəvi üzərinə təhrif olunmadan proyeksiyalanacaqdır. Alınan proyeksiya **əlavə görünüş** adlanır.

Şəkil 2.4,a -da göstərilmiş detalın dayaq hissəsi horizontal proyeksiya müstəvisinə maili yerləşmişdir. Ona görə də, bu hissə **H** müstəvisinə təhrif olunaraq proyeksiyalanacaqdır. Dayaq səthini təhrif olunmadan göstərmək üçün əlavə görünüşdən istifadə olunur (şək.2.4, b). Dayaqın maili səthini frontal proyeksiya müstəvisinə perpendikulyar və detalın maili səthinə paralel olan əlavə proyeksiya müstəvisinə proyeksiyalamaq lazımdır. Əlavə müstəviyə dayaq səthi təhrif olunmadan proyeksiyalanacaqdır. Sonra isə alınmış təsvir ilə birlikdə əlavə proyeksiya müstəvisi çertyoj müstəvisi üzərinə salınır.

Əgər əlavə görünüş əsas görünüş ilə proyeksiya əlaqəsində olarsa, onda əlavə görünüşün üstündə yazı yazmamaq və baxış istiqamətini göstərən oxu çəkməmək olar.

Əgər əlavə görünüş əsas görünüş ilə proyeksiya əlaqəsində olmazsa, onda əlavə görünüşün üstündə baxış istiqamətini göstərən ox çəkmək lazımdır. Bu zaman əlavə görünüş latın əlifbasının baş hərfləri (**A, B, C...**)

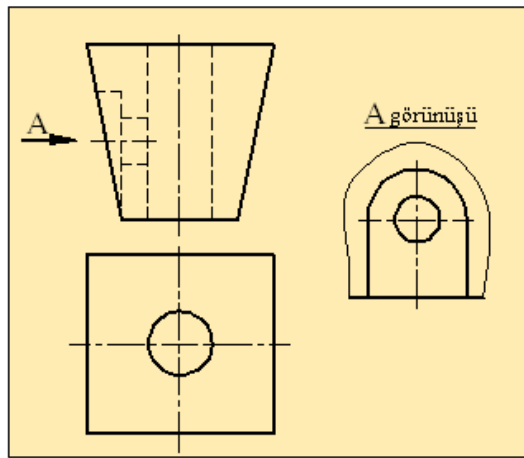
ilə işarə olunur (şək.2.4, c). Bu hərflərin ölçüsü şrift 3,5 qəbul edilir və xəttin üzərində əsas yazıya paralel olaraq yazılır.

Dövlət standartı əlavə görünüş üzərində «**döndərilib**» sözünü yazmaqla onu döndərməklə çəkməyə icazə verir (şək.2.4, d). Buna görə də, onun üzərində «A görünüşü döndərilib» yazısı qeyd edilmişdir. Bu yazının ölçüsü şrift 3,5 olub, çertyojun əsas yazısına paralel xətt üzərində yerləşdirilir.

Yerli görünüş

Cismin səthindəki hüdudlandırılmış bir hissənin təsvirinə **yerli görünüş** deyilir. Tam görünüşü vermək məqsədəuyğun olmadıqda cismin ayrıca bir yerinin formasını və ölçülərini aydınlaşdırmaq üçün yerli görünüşdən istifadə edilir.

Şəkil 2.5-də dayağın çertyoju verilmişdir. Bu detalda dərinləşmənin formasını aydınlaşdırmaq üçün sol görünüşü tam vermək məqsədəuyğun deyil. Ancaq dərinləşmənin formasını təsvir etmək tamamilə kifayətdir. Buna görə də yerli görünüş verilir. Əlavə görünüş kimi yerli görünüş çertyojda proyeksiyalama istiqamətini göstərən ox və yazı ilə qeyd olunur. Yerli görünüş dalğavari nazik xətlə hüdudlandırılır.



Şəkil 2.5. Yerli görünüş



2.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Müxtəlif mənbələrdən istifadə edərək, çertyoju verilmiş konstruksiya elementlərinə dair nümunələr əsasında təqdimat hazırlayaraq, orada təsvir edilmiş görünüş növlərini sadalayın;
- Hər hansı bir detalın və ya konstruksiya elementinin şəkili əsasında əlavə və ya yerli görünüşləri çəkin.



2.1.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

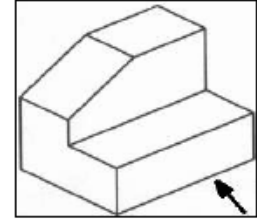
Parçaların, bucaqların, çevrələrin bölünməsinə göstərir, qövsün radiusunun tapılmasını bilir, müxtəlif qovuşmaları, lekal əyrisini qurmağı bacarır.

- Görünüş nəyə deyilir?
- Cismin müstəvi üzərindəki görünüşünün həndəsi xüsusiyyətlərini sadalayın.
- Cisim haqqında tam təsəvvür əldə etmək üçün ən azı hansı görünüşlərin olması vacibdir?
- Cismin əsas görünüşlərin adlarını sadalayın.
- Əsas görünüşlərin hər birində cismin hansı həndəsi ölçüləri haqqında məlumatlar əks olunduğunu söyləyin.
- Hansı hallarda əlavə görünüşlərdən istifadə edilir?
- Əlavə görünüşlərin verilməsi qaydasını söyləyin.
- Hansı hallarda əlavə görünüş üzərində “döndərilib” sözü yazılır?

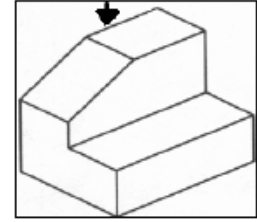
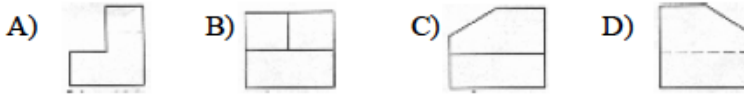
- Hansı hallarda yerli görünüşdən istifadə olunur?
- Test sualları:

Döğru cavabları tapın

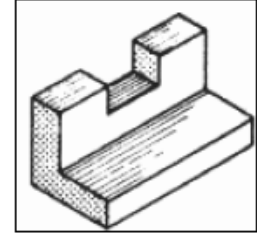
1) Aşağıdakı şəkillərdən hansı yandakı aksonometrik şəkilin öndən verilmiş görünüşüdür?



2) Aşağıdakı şəkillərdən hansı yandakı aksonometrik şəkilin üst görünüşüdür?



3) Aşağıdakı şəkillərdən hansı yandakı aksonometrik şəkilin soldan olan görünüşüdür?



2.2.1. Əşyanın daxili quruluşunu aşkar edən kəsirlərin mahiyyətini izah edir və onun növlərini ayırd edir



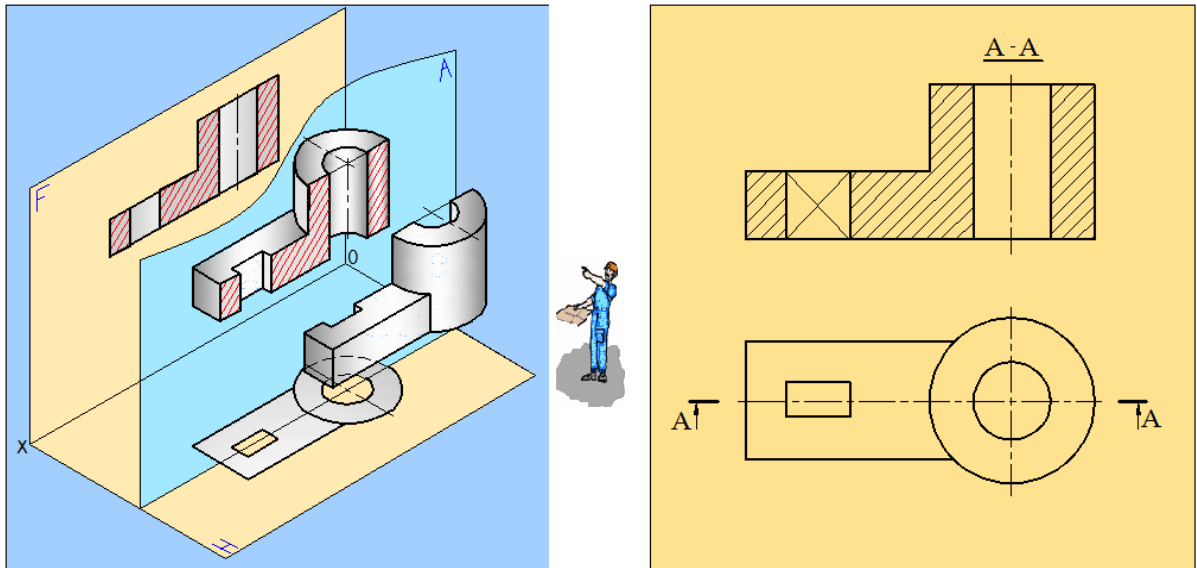
• Kəsirlər

Cismin çertyoju onun xarici və daxili forması haqqında tam təsəvvür verməlidir. Məlum olduğu kimi, görünüşlərdə cismin daxili formasını ştrix xətlərlə göstərməyə icazə verilir. Lakin mürəkkəb daxili formalı cisimləri təsvir etdikdə görünüşlərdə bir-birini örtən çoxlu ştrix xətlər əmələ gələrək çertyoju anlaşılmaz edir və onun oxunmasını çətinləşdirir.

Çertyojlarda cismin daxili forması haqqında daha aydın təsəvvür yaratmaq üçün kəsirlərdən istifadə edilir. Cismin bir və ya bir neçə müstəvi ilə fikrən kəsilmiş təsvirinə **kəsim** deyilir. Kəsində kəsən müstəvi üzərində və onun arxasında yerləşən hissələr göstərilir.

Şəkil 2.6-da detalın frontal və horizontal proyeksiya müstəviləri üzərində təsvirlərinin alınma prosesi göstərilmişdir.

Frontal proyeksiya müstəvisi üzərində alınan təsvir detalın kəsimi olacaqdır. Kəsimi almaq üçün detal frontal proyeksiya müstəvisinə paralel olan müstəvi ilə fikrən kəsilmişdir. Bu müstəviyə **kəsən müstəvi** deyilir. Baxılan halda kəsən müstəvi detalı onun simmetriya müstəvisi boyunca yarıya bölür. Sonra isə detalın ön hissəsi fikrən atılır, qalan hissə isə frontal proyeksiya müstəvisi üzərinə proyeksiyalanır. Alınmış təsvirə **kəsim** deyilir.



Şəkil 2.6. Kəsmlərin göstərilməsi

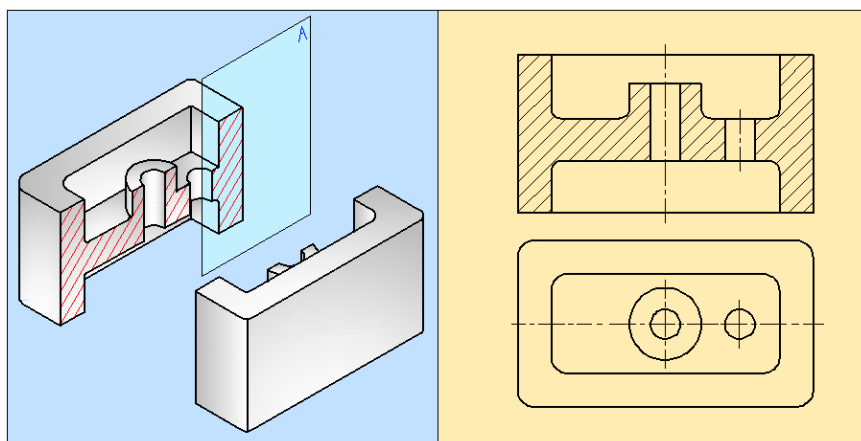
Kəsən müstəvi üzərində və onun arxasında yerləşən hissələr kəsimdə təsvir edilir. Bu müstəvi üzərində yerləşən hissələr ştrixlənilir. Əşyanın fikrən kəsilməsi yalnız verilmiş kəsimə (bizim məsələdə frontal proyeksiya müstəvisində alınan təsvirə) aiddir. Bu proses həmin əşyanın başqa təsvirlərinin dəyişməsinə təsir göstərmir. Kəsimin ştrixlənməsi, əsas yazıya nəzərən 45° bucaq əmələ gətirən, paralel nazik düz xətlərlə aparılır (əgər detalın materialı metaldırsa).

Kəsən müstəvilərin sayından asılı olaraq kəsilmələr **sadə** və **mürəkkəb** olurlar.

Sadə kəsilmələr

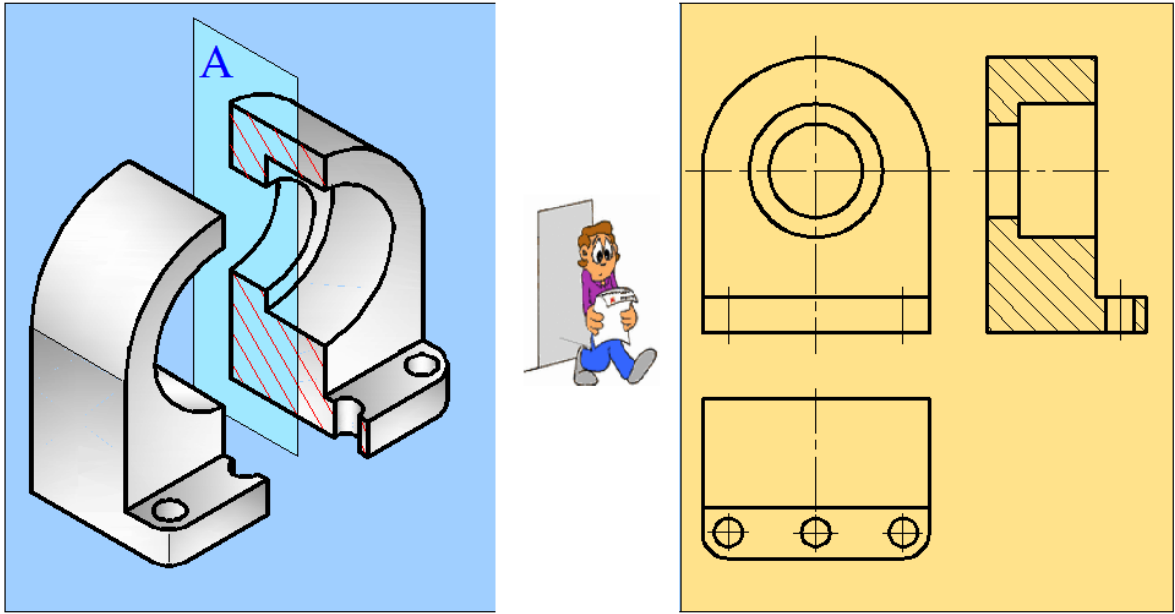
Yalnız bir kəsən müstəvi ilə yerinə yetirilən kəsim **sadə kəsik** adlanır. Kəsən müstəvinin proyeksiya müstəvisinə nəzərən vəziyyətindən asılı olaraq sadə kəsilmələr şaquli və üfüqi kəsilmələrə ayrılırlar.

Cismin fikrən frontal proyeksiya müstəvisinə paralel olan şaquli müstəvi ilə kəsilməsi nəticəsində alınan kəsiminə **frontal kəsik** deyilir. Detailın frontal kəsiminin qurulması şəkil 2.7-də göstərilmişdir. Detail frontal proyeksiya müstəvisinə paralel olan müstəvi ilə kəsilir. Detailın müşahidəçi ilə kəsən müstəvi arasında qalan hissəsi fikrən atılır, kəsən müstəvinin arxasında yerləşən hissəsi isə baş görünüşün üzərinə proyeksiyalanır. Beləliklə, alınan frontal kəsimdə detailın daxili konturu bütöv qalın xətlərlə çəkilir.



Şəkil 2.7. Detailın frontal kəsimi

Kəsən müstəvi profil proyeksiya müstəvisinə paralel olarsa, alınan şaquli kəsimə **profil kəsik** deyilir. Şəkil 2.8-də verilmiş detail profil proyeksiya müstəvisinə paralel olan müstəvi ilə kəsilmişdir. Onun müşahidəçi ilə kəsən müstəvisi arasında qalan sol hissəsi fikrən atılır, bu müstəvinin sağında yerləşmiş hissəsi isə profil müstəvisi üzərinə proyeksiyalanır. Bu zaman alınan təsvir detailın profil kəsimi olacaqdır.

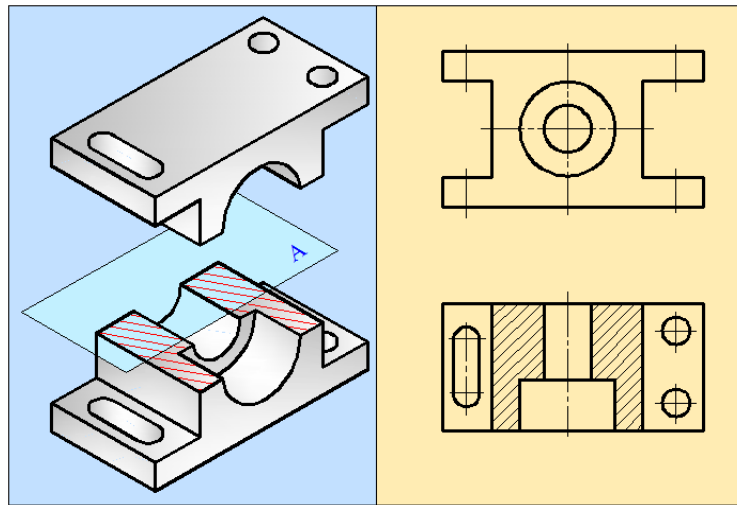


Şəkil 2.8. Detalın profil kəsimi

Cismin fikrən horizontal proyeksiya müstəvisinə paralel olan üfüqi müstəvi ilə kəşməsiindən alınan təsvirinə **horizontal kəsim** deyilir.

İndi də verilmiş detalı horizontal proyeksiya müstəvisinə paralel yerləşmiş müstəvi ilə kəsək (şək. 2.9). Bu detalın müşahidəçi ilə kəsən müstəvi arasında qalan üst hissəsi fikrən atılır, onun alt hissəsi isə horizontal proyeksiya müstəvisi üzərinə proyeksiyalanır. Bu halda alınan təsvir detalın horizontal kəsimi adlanacaqdır.

Bir çertyojda bir neçə kəsim ola bilər. Ancaq onlardan hər biri məqsədəuyğun olmalıdır.



Şəkil 2.9. Detalın horizontal kəsimi

Kəsimlər bir-biri ilə proyeksiya əlaqəsində olmalıdırlar. Frontal kəsim baş görünüşün, profil kəsim sol görünüşün, horizontal kəsim isə üst görünüşün yerində yerləşməlidir.



2.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Müxtəlif mənbələrdən istifadə edərək, çertyojda təsvirlərdən başqa kəsəmlərin verilməsini zəruri hesab etdiyiniz detalların şəkillərindən ibarət təqdimat hazırlayaraq, fikirlərinizi sübut edin.



2.2.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

Əşyanın daxili quruluşunu aşkar edən kəsimlərin mahiyyətini izah edir və onun növlərini ayırd edir

- Kəsım nədir?
- Hansı hallarda kəsımlərdən istifadə olunur.
- Hansı kəsımlərə sadə kəsım deyilir?
- Frontal və profil kəsımlərin mahiyyətini izah edin.
- Hansı hallarda horizontal kəsımlərdən istifadə edilir.
- Frontal, profil və horizontal kəsımlərin bir-birindən fərqləndirən cəhətləri sadalayın.

2.3.1. Kəsımlərin tətbiq sahələrini izah edir, işarə olunmasını bilir, onun növlərini ayırd edir və cismin quruluşunu təsvir edir



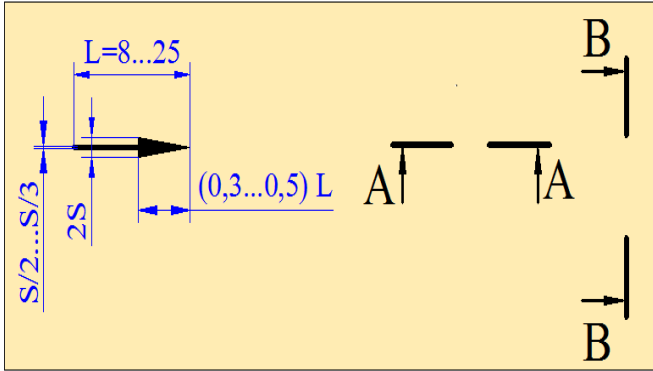
• Kəsımlərin işarə olunması

Kəsən müstəvi cismin simmetriya müstəvisi üzərinə düşərsə və uyğun kəsımlər çertyojda proyeksiya əlaqəsi ilə yerləşərsə, kəsən müstəvinin vəziyyəti qeyd edilmir və kəsımlər yazısız verilir (şək. 2.6-2.9). Əks halda, kəsən müstəvinin çertyojdakı vəziyyəti göstərilməlidir. Sadə kəsımlərdə kəsən müstəvinin izləri başlanğıc və son ştrixlərlə, mürəkkəb kəsımlərdə isə eyni zamanda keçid müstəvisinin də başlanğıc və son ştrixləri ilə göstərilməlidir.

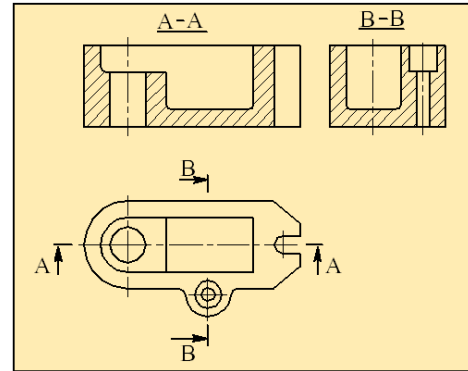
Bu ştrixlər təsvirlərin kontur xətlərini kəsməməlidir. Ştrix xətlərinin qalınlığı görünən kontur xətlərinin qalınlığından 1,5 dəfə qalın götürülür. Ştrix xətlərinə perpendikulyar olaraq baxış istiqamətini göstərən oxlar çəkilir.

Oxlar ştrix xətlərinin kənarlarından 2...3 mm məsafədə yerləşdirilir. Oxların xarici kənarında əlifbanın eyni baş hərfi yazılır (şək.2.10). Bu hərflər çertyojdakı ölçü ədədlərindən böyük olmamalı və təkrarlanmamalıdır.

Şəkil 2.11-də qeyri-simmetrik detalda kəsımlərin verilməsi göstərilmişdir. Kəsən frontal və profil müstəvilərin vəziyyətləri müvafiq olaraq **A-A** və **B-B** ilə işarə olunmuşdur. Göründüyü kimi kəsım nəticəsində alınan təsvirlər detailın daxili görünüşünü tam açıqlayır.



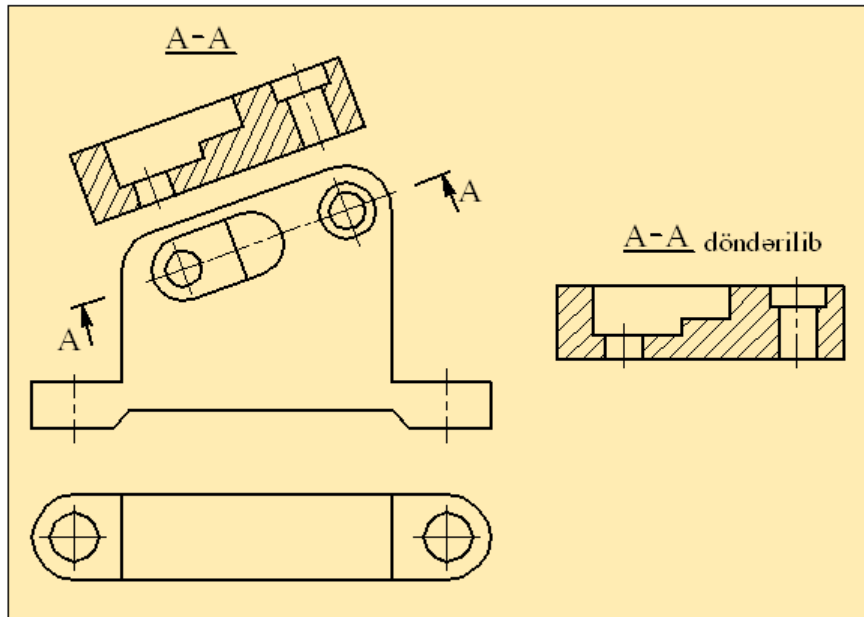
Şəkil 2.10. Kəsım oxları



Şəkil 2.11. Kəsımlər

Maili kəsımlər

Kəsən müstəvi proyeksiya müstəvilərilə ixtiyari bucaq əmələ gətirərsə, alınan kəsımə **maili kəsım** deyilir. Maili kəsım ona paralel olan əlavə müstəvi üzərinə proyeksiyalanır və əsas müstəvilərdən biri üzərinə salınır. Bu zaman həmin kəsım əlavə müstəvi üzərinə təhrif olunmadan proyeksiyalanacaqdır.



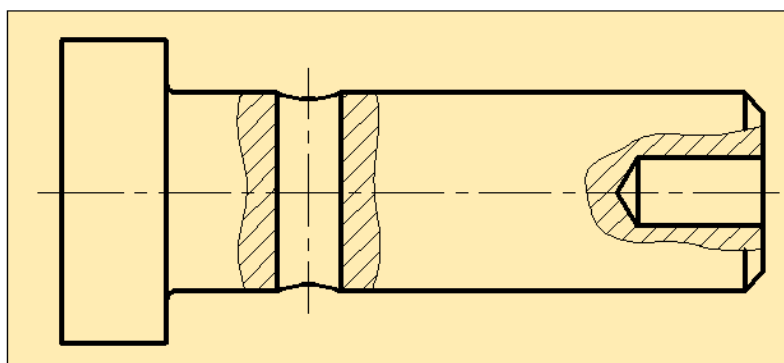
Şəkil 2.12. Maili kəsirlər

Şəkil 2.12-də göstərilən detalın daxili hissəsindən keçirilən müstəvi horizontal proyeksiya müstəvisi ilə ixtiyari bucaq əmələ gətirdiyindən, alınan kəsim horizontal müstəvisi üzərindəki proyeksiyada təhrif olunacaqdır.

Ona görə də, **A-A** kəsimi əvvəlcə ona paralel olan müstəviyə proyeksiyalanır, sonra isə frontal proyeksiya müstəvisi üzərinə salınır. Əgər lazım gələrsə, maili kəsim üzərində **A-A** yazıb onu çertyojun istənilən yerində yerləşdirmək olar. Maili kəsim üzərində «döndərilib» sözünü yazmaqla onu döndərməyə Dövlət Standartı tərəfindən icazə verilir. Bu zaman maili kəsim üzərində «**A-A döndərilib**» yazmaqla, kəsən müstəvinə və müşahidə istiqamətini göstərmək lazımdır (şək. 2.12.).

Yerli kəsirlər

Cismin məhdud sahəsinin daxili quruluşunu göstərmək üçün tətbiq olunan kəsime **yerli kəsim** deyilir. 2.13-cü şəkildə yerli kəsim göstərilmişdir. Detailın bir tərəfində silindrik deşik vardır. Onun dərinliyini aşkar etmək üçün detailı tam kəsmək heç də məqsədəuyğun deyildir.



Şəkil 2.13. Yerli kəsim

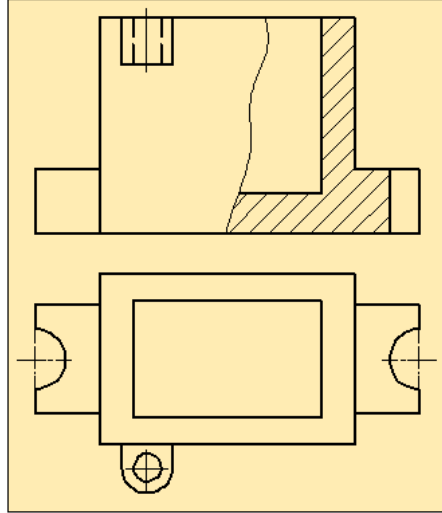
Bunun üçün yalnız detailın deşik olan hissəsinin kəsimi ilə kifayətlənmək olar. Çünki onun qalan hissəsində heç bir boşluğu və çökəkliyi yoxdur. Tam kəsimin çəkilməsi isə xeyli vaxt tələb edir. Bundan əlavə tam kəsimi yerinə yetirərkən detailın xarici formasını xarakterizə edən əsas xətlər itirilir.

Yerli kəsim görünüş üzərində əl ilə çəkilmiş bütöv dalğavari xətlə həddənlənir. Bu xətt təsvirin başqa xətləri ilə üst-üstə düşməməlidir.

Görünüş hissəsinin kəsim hissəsi ilə birləşməsi

Əgər cismin görünüşlərinin yerində kəsilmələr yerləşərsə, onda ancaq onun daxili quruluşu haqqında məlumat almaq olar. Bu zaman onun xarici formasını müəyyən etmək olmur. Əks halda isə, yəni əgər tək cə cismnin görünüşləri verilərsə, yalnız onun xarici forması və ölçüləri haqqında məlumat əldə etmək olar. Onda detalın daxili quruluşu isə aydın olmayır.

Buna görə də, bəzi çertyojlarda detalın iki təsviri, yəni görünüşün bir hissəsi ilə kəsimin bir hissəsi birləşdirilir. Nəticədə çertyojda təsvirlərin sayı azalır. Hər iki təsvir yerli kəsimdə olduğu kimi, nazik bütöv dalğavari xətlə ayrılır. Detal haqqında tam təsəvvür yaratmaq məqsədi ilə görünüşün və kəsimin lazımi hissələrinin çertyojda birləşdirilməsindən qeyri-simmetrik detallarda istifadə olunur (şək. 2.14). Əgər baş görünüşün yerində detalın frontal kəsimi yerləşsəydi,, ancaq üst görünüşü onun xarici formasını təyin edə bilməzdi. Detalın xarici formasını tam təsəvvür etmək üçün görünüşün müəyyən hissəsini çertyojda mütləq saxlamaq lazımdır.



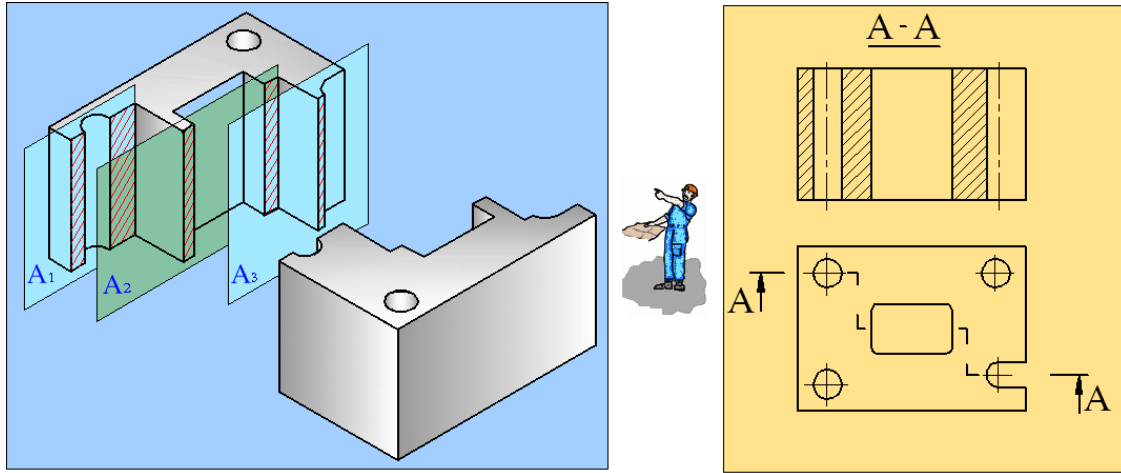
Şəkil 2.14. Görünüş hissəsinin kəsim hissəsi ilə birləşməsi

Mürəkkəb kəsilmələr

Bəzən bir kəsən müstəvi ilə detalın daxili quruluşunu göstərmək mümkün olmur. Belə hallarda bir neçə kəsən müstəvi ilə aparılan kəsimdən istifadə olunur. Detalın iki və daha çox kəsən müstəvi ilə kəsişməsindən alınan təsvirlərə **mürəkkəb kəsilmələr** deyilir. Kəsən müstəvilərin vəziyyətindən asılı olaraq mürəkkəb kəsilmələr pilləli və sınıq kəsilmələrə ayrılır.

Pilləli kəsilmələr

Bu kəsilmələr bir-birinə paralel olan kəsən müstəvilərlə yerinə yetirilir. Pilləli kəsilmələr də sadə kəsilmələr kimi horizontal, frontal, profil və maili olurlar. Şəkil 2.15-də isə üç frontal kəsən müstəvi ilə yerinə yetirilmiş pilləli kəsım verilmişdir. Birinci kəsən müstəvi deşiyin formasını, ikinci isə pilləli deşiyin formasını, üçüncü isə yarığı göstərir. Kəsimi qurduqda hər üç kəsən müstəvi bir frontal müstəvi üzərinə salınır və sadə frontal kəsım kimi təsvir olunur. Eyni qayda ilə profil pilləli kəsım yerinə yetirilir.

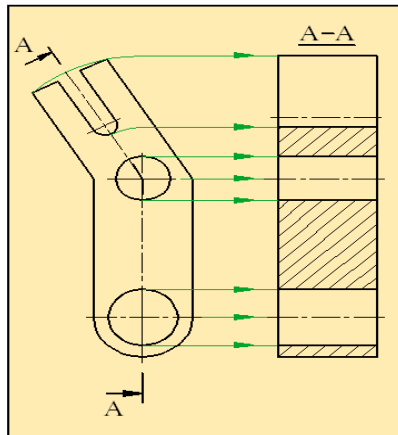


Şəkil 2.15. Pilləli kəsim

Sınıq kəsirlər

Bu kəsirlər kəşşən müstəvilər ilə yerinə yetirilir. Təhrif olunmuş təsvirlər alınmasın deyə kəşşən müstəvilər onların kəşşmə xətti ətrafında fırlandırılaraq əsas proyeksiya müstəvilərindən birinə paralel olan müstəvi üzərinə salınır.

Şəkil 2.16-da iki kəşşən müstəvi ilə yaranmış sınıq kəsim göstərilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, fırlanma zamanı yalnız kəsən müstəvi üzərində yerləşmiş təsvir döndərilir. Kəsən müstəvinin arxasında qalan elementlər isə tərpənməz saxlanılır.



Şəkil 2.16. Sınıq



2.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Müxtəlif mənbələrdən istifadə edərək, kəsirləri verilmiş çertyojlardan ibarət təqdimat hazırlayın, kəsirlərin işarəsini, istifadə olunan kəsim növünü izah edin;
- Mənbələrdən istifadə edərək, maili kəsim, mürəkkəb kəsim və qeyri-simmetrik detallarda verilmiş kəsim əks olunmuş çertyojlardan ibarət təqdimat hazırlayın.



2.3.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı:

“Kəsirlərin tətbiq sahələrini izah edir, işarə olunmasını bilir, onun növlərini ayırd edir və cismin quruluşunu təsvir edir”

- Kəsirlərin işarə olunması qaydasını söyləyin;
- Maili kəsirlərdə hansı hallarda istifadə olunur;

- Maili kəsim çertyojda necə göstərilir;
- Hansı hallarda yerli kəsimplərdən istifadə olunur;
- Mürəkkəb kəsimplər nədir və onun növlərini sadalayın;
- Pilləli kəsimplərdən istifadə qaydasını izah edin və çertyojda görünüşünü təsvir edin.

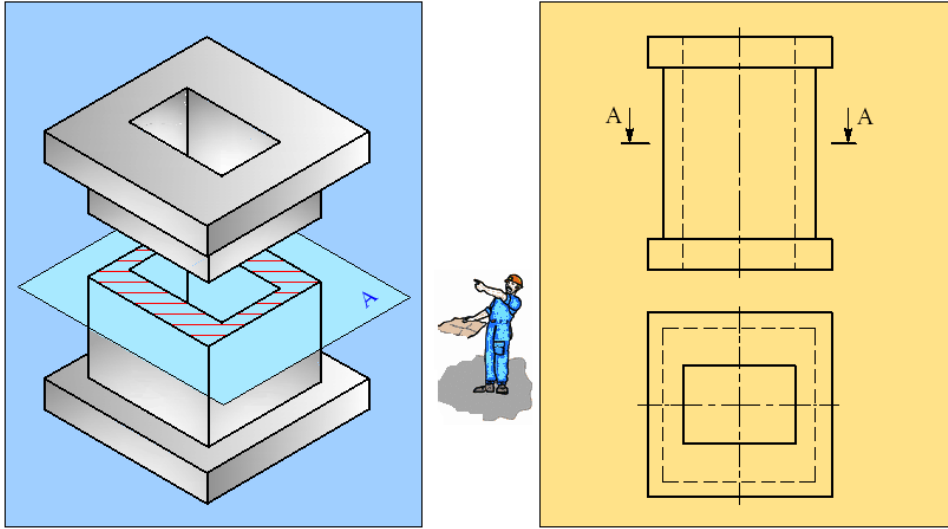
2.4.1. Kəsiklərdən istifadənin məqsədini ayırd edir, kəsiklərdə və görünüşlərdə materialların qrafik işarələrini qoya bilir



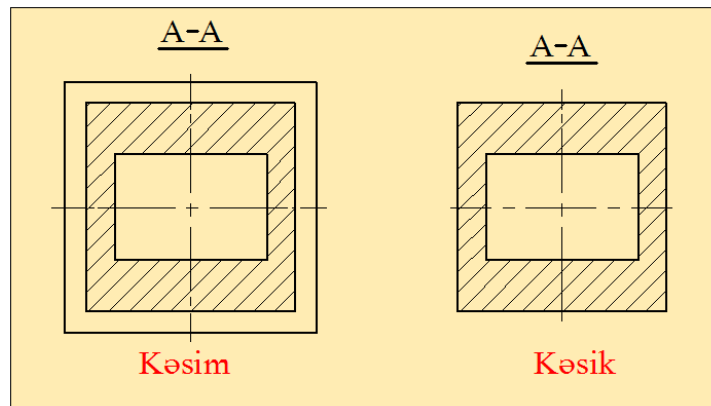
• Kəsiklər

Çertyojda görünüş və kəsimplərlə yanaşı çox zaman kəsik adlanan təsvirlərdən də istifadə olunur. Kəsiklər, əsasən bütün cismin və ya onun müəyyən hissəsinin en kəsiyinin formasını təyin etmək üçün işlədilir.

Cismin müstəvi ilə fikrən kəsilməsi nəticəsində kəsən müstəvi üzərində alınan fiqurun təsvirinə **kəsik** deyilir (şək. 2.17). Şəkil 2.18- də kəsik ilə kəsik arasında olan fərq aydın göstərilmişdir.



Şəkil 2.17. Kəsik

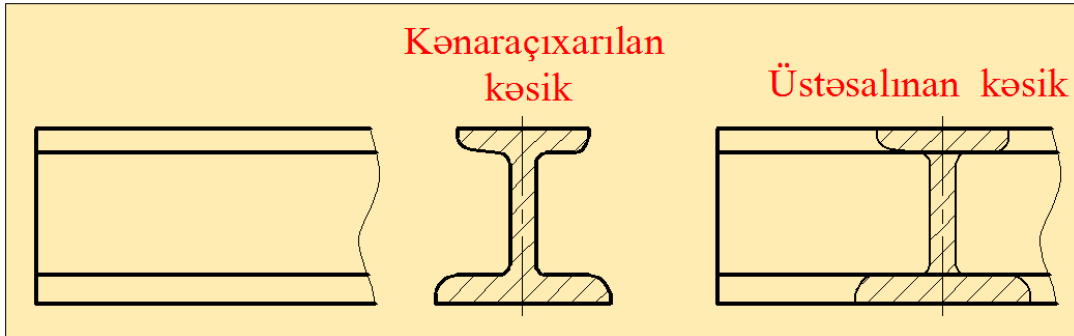


Şəkil 2.18. Kəsım və kəsik

Uyğun təsvirlərdən kənarda yerləşdirilən kəsiyə **kənaraçıxarılan kəsik** deyilir. Kənaraçıxarılan kəsiyin konturu bütöv əsas xətlə göstərilir. Kənaraçıxarılan kəsik çertyojun istənilən boş yerində göstərilə bilər. Bir qayda olaraq kəsik aid olduğu görünüşün miqyasında çəkilir. Əgər kəsiyin miqyası dəyişdirilibsə, onda kəsik üzərində miqyas verilməlidir.

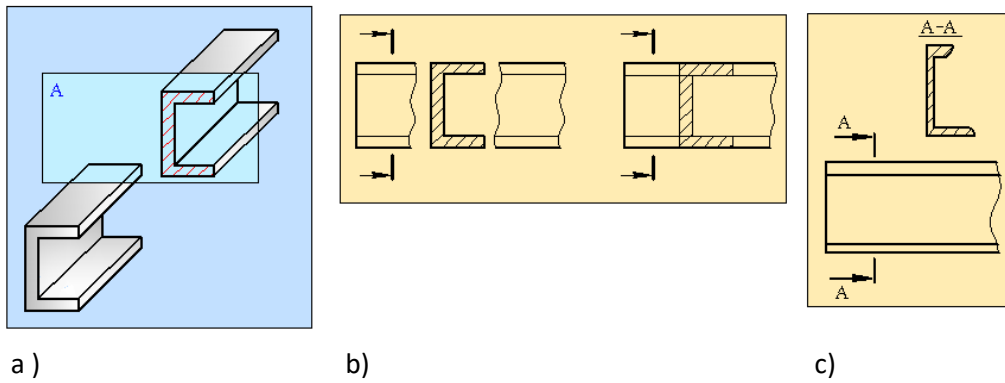
Əgər kəsik əşyanın təsviri üzərində göstərilərsə, belə kəsiyə **üstəsalınan kəsik** deyilir. Üstəsalınan kəsik nazik bütöv xətlə çəkilir. Bu xətt təsvir olunan əşyanın konturunu kəsməməlidir. Üstəsalınan kəsiklər müxtəlif profilli prokatların və relslərin çertyojlarında geniş tətbiq olunur.

Şəkil 2.19 və 2.20- də kənarə çıxarılan və üstəsalınan kəsiklər verilmişdir.



Şəkil 2.19. Kənarə çıxarılan və üstəsalınan kəsiklər

Kənarə çıxarılan və üstəsalınan kəsiklərdə kəsən müstəvinini göstərən xətt kəsiyin simmetriya oxu üzərinə düşərsə, kəsən müstəvi hərf və oxla işarə edilmədən ştrix nöqtəli xətlə göstərilir (şək. 2.19).



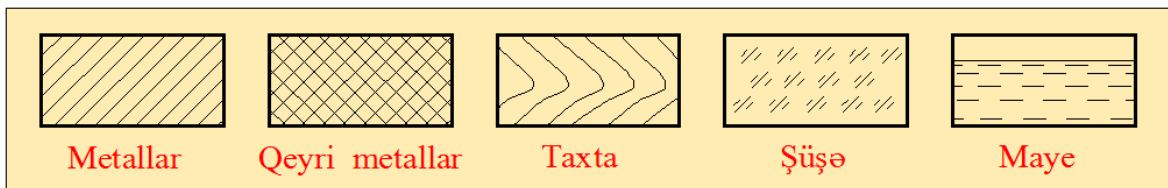
Şəkil 2.20. Kənarə çıxarılan və üstəsalınan kəsiklər

Əgər üstəsalınan kəsik qeyri-simmetrik fiqurdan ibarət olarsa, kəsən müstəvinin vəziyyəti və müşahidəçinin baxış istiqaməti göstərilir, lakin hərfi işarə göstərilmir (şək. 2.20,b). Qeyri-simmetrik fiqurda kənarə çıxarılan kəsik vermək lazım gəldikdə, kəsən müstəvinin vəziyyəti göstərilməklə, müşahidəçinin baxış istiqaməti hərfi işarə ilə qeyd olunur (şək. 2.20, c).

Kəsim və kəsiklərdə materialların işarə olunması

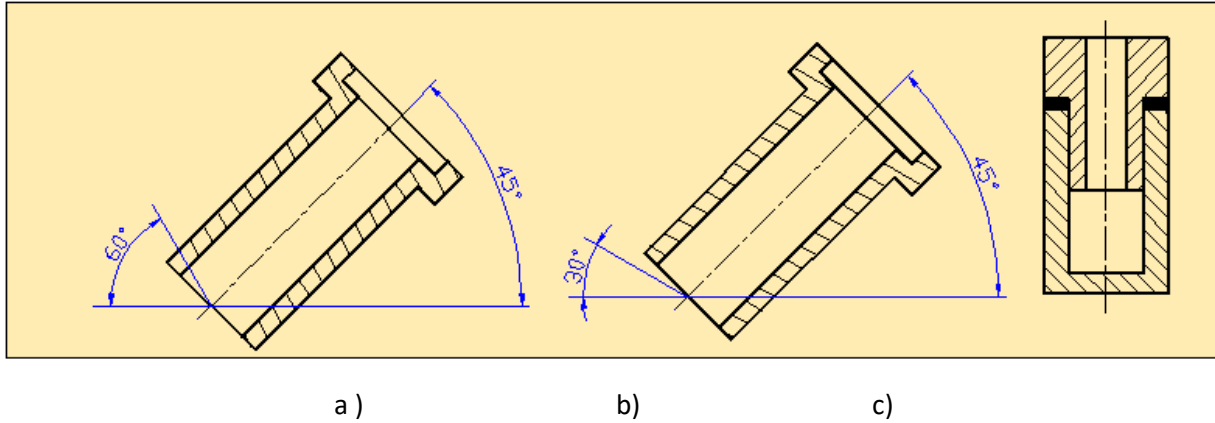
Çertyojlara əyanilik vermək və detalların materiallarını müəyyən etmək məqsədi ilə kəsim və kəsiklər ştrixlənilir. Ştrixləmə əsas yazı ilə 45° bucaq əmələ gətirən bir-birinə paralel nazik düz xətlərlə aparılır. Çertyojda təsvir edilən detalın bütün kəsikləri üçün ştrixləmə xətlərini mütləq eyni istiqamətdə olmaqla, sağa və ya sola doğru maili çəkmək lazımdır. Detailın eyni miqyasda çəkilən bütün kəsim və kəsiklərində ştrixləmə xətləri arasındakı məsafə eyni olmalıdır. Ştrixlənən sahənin ölçülərindən asılı olaraq bu məsafə 2 mm-dən 10 mm-ə qədər götürülə bilər. Kiçik təsvirlər üçün ştrixləmə xətləri arasındakı məsafəni 1,5 mm-ə qədər azaltmaq olar.

Dövlət standartına əsasən bəzi materialların çertyojda ştrixlənmə qaydaları şəkil 2.21-də göstərilmişdir.



Şəkil 2.21. Kəsim və kəsiklərdə materialların işarə olunması

Əgər ştrixləmə xətlərinin istiqaməti kəsim və kəsiklərin kontur və ya simmetriya xətlərinə paralel alınarsa, onda onları 45° bucaq əvəzinə, əsas yazıya görə 30° və ya 60° bucaq altında çəkmək olar (şək 2.22, a, b).



Şəkil 2.22. Kəsim və kəsiklərin ştrixlənməsi

İki qonşu detalın kəsim və kəsiklərini ştrixləyən zaman ştrixləmə xətlərinin istiqamətini dəyişmək, yəni birini sağa, digərini isə sola doğru çəkmək lazımdır. Üç qonşu detalın kəsim və kəsiklərini ştrixlədikdə isə onlardan birində ştrixləmə xətləri arasında məsafə dəyişdirilməlidir. Kəsimin eni 2 mm və ya daha az olarsa, detailın materialından asılı olmayaraq onları qaralanmış halda göstərmək olar. Belə kəsikləri bir-birindən ayırmaq üçün onlar arasında boşluq saxlanılır (şək. 2.22, c).



2.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Sinfi 2 qrupa bölün. Hər qrupa iri ağ kağız verərək, qruplardan birinə “Kəsim haqqında bildiklərini qeyd edin”, digər qrupa isə “Kəsik haqqında bildiklərini qeyd edin” tapşırığı verilir. Verilmiş tapşırıq yerinə yetirildikdən sonra hər iki qrup tərəfindən seçilmiş liderlər öz təqdimatların nümayiş etdirərək, müzakirələr təşkil edir, kəsim və kəsiyin oxşar və fərqli cəhətlərini müəyyənləşdirilir.
- Sinfi 4 qrupa bölün. Hər qrupa verilmiş detailın kəsim və kəsiklərində materialın işarələrini qoyaraq, edilmiş tapşırığın nəticəsini digər qrupun üzvləri qiymətləndirir və onu əsaslandırır.



2.4.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

Kəsiklərdən istifadənin məqsədini ayırd edir, kəsiklərdə və görünüşlərdə materialların qrafik işarələrini qoya bilir

- Kəsik nədir?
- Kəsiklə kəsimin fərqi söyləyin;
- Kəsiklərin hansı növləri var?
- Simmetrik və qeyri-simmetrik fiqurlarda kəsiyin verilməsini izah edin;
- Verilmiş kəsik və kəsiklərdə detalların materialına uyğun olaraq onların ştrixlənməsini həyata keçirin.

Təlim nəticəsi 3: Aksonometrik proyeksiyaların mahiyyətini bilir, sadə fiqurların aksonometrik proyeksiyalarının qurulmasını bacarır

3.1.1. *Proyeksiyalama metodlarını bilir, perspektiv, aksonometrik təsvirin və çertyojun mahiyyətini izah edir*



- **Proyeksiyalama metodları**

Çertyojların qurulma qaydalarının əsasını proyeksiyalama metodları təşkil edir. Cismin müstəvilər üzərində təsvirinin alınması üçün aparılan əməliyyatlar **proyeksiyalama** adlanır. Üzərində təsvirlər alınan müstəvilərə **proyeksiya müstəviləri**, təsvirlərin özünə isə **cismin proyeksiyaları** deyilir.

Proyeksiyalama metodu ilə cismin təsvirini qurmaq üçün onun düyün nöqtələrindən proyeksiya müstəvilərini kəsənə qədər şüalar çəkilir. Bu şüalara **proyeksiyalayıcı şüalar** deyilir. Cismin hər bir nöqtəsindən çəkilən proyeksiyalayıcı şüanın proyeksiya müstəvisi ilə kəsişmə nöqtəsi həmin **nöqtənin proyeksiyası** adlanır. Təsvirlərdə cismin düyün nöqtələri latın əlifbasının böyük hərfləri **A, B, C...** ilə, onların proyeksiyaları isə **A', B', C' ...** ilə işarə edilir.

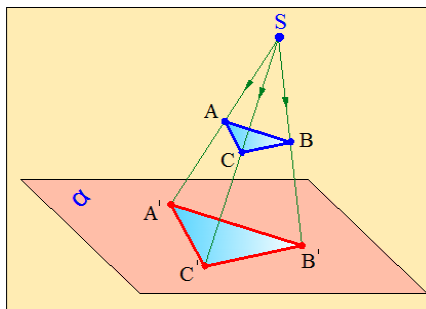
Cisimlərin proyeksiyalarını qurmaq üçün mərkəzi, paralel və düzbucaqlı proyeksiyalama metodlarından istifadə olunur.

Mərkəzi proyeksiyalama

Cisimlərin proyeksiyalarını almaq üçün bütün proyeksiyalayıcı şüalar bir nöqtədən çıxarsa, bu proyeksiyalama **mərkəzi proyeksiyalama** adlanır. Proyeksiyalayıcı şüaların çıxdığı nöqtəyə **proyeksiyalama mərkəzi** deyilir. Bu metodla alınmış təsvir isə cismin **mərkəzi proyeksiyası** olur.

İxtiyari üçbucağın mərkəzi proyeksiyasının qurulmasını öyrənək. Təsviri qurmaq üçün hər hansı bir α müstəvisi və onun üzərində yerləşməyən **S** nöqtəsi götürülür (şək.3.1.). Onda α - proyeksiya müstəvisi, **S** isə proyeksiyalama mərkəzi olacaqdır. Təsviri qurulacaq üçbucaq proyeksiya mərkəzi ilə proyeksiya müstəvisi arasında yerləşmişdir. **S** proyeksiyalama mərkəzi üçbucağın təpə nöqtələri ilə birləşdirilir. Alınan **AS, BS** və **CS** düz xətləri proyeksiyalayıcı şüalardır. Bu şüalar ilə α müstəvisinin **A', B'** və **C'** kəsişmə nöqtələri üçbucağın təpə nöqtələrinin mərkəzi proyeksiyaları olacaqdır. **A', B'** və **C'** nöqtələri düz xətt parçaları ilə birləşdirilərək **A'B'C'** üçbucağı alınır. Bu üçbucaq verilmiş üçbucağın mərkəzi proyeksiyasıdır.

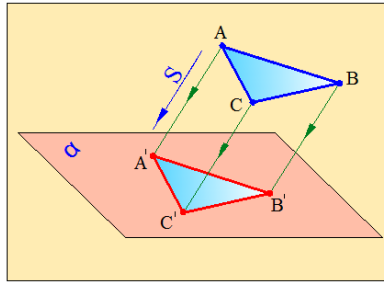
Mərkəzi proyeksiyalamaya misal olaraq fotosəkil, kinokadr və elektrik lampasının şüalarından alınan kölgələri göstərmək olar. Mərkəzi proyeksiyalamada cismin forma və ölçüləri təhrif olunduğundan bu metoddan rəsmxətdə istifadə olunmur. Bu metoddan arxitektura, körpü və başqa mühəndis qurğularının layihələndirilməsində istifadə olunur.



Şəkil 3.1. Mərkəzi proyeksiyalama

Paralel proyeksiyalama

Paralel proyeksiyalama metodunda proyeksiyalayıcı şüalar bir-birinə paralel olurlar. İxtiyari üçbucağın **A, B** və **C** təpə nöqtələrindən **S** istiqamətinə paralel olan proyeksiyalayıcı şüalar çəkilir (şək. 3.2). Bu şüalar ilə α müstəvisinin **A', B'** və **C'** kəsişmə nöqtələri üçbucağın təpə nöqtələrinin paralel proyeksiyaları olur. Alınmış nöqtələri düz xətlərlə birləşdirərək verilmiş üçbucağın **A' B' C'** paralel proyeksiyasını alırıq. Rəsmxətdə belə proyeksiyalamadan cisimlərin əyani təsvirini qurmaq üçün istifadə olunur.

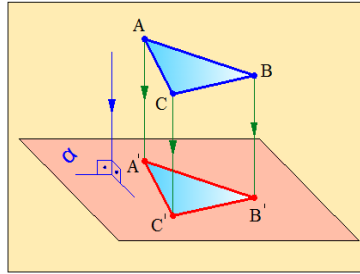


Şəkil 3.2. Paralel proyeksiyalama

Düzbucaqlı (ortoqonal) proyeksiyalama

Paralel proyeksiyalamanın xüsusi halı olan düzbucaqlı proyeksiyalamada proyeksiyalayıcı şüalar proyeksiya müstəvisinə perpendikulyar istiqamətləndirilir, bu şüalar proyeksiya müstəvisi ilə 90° bucaq əmələ gətirir. Düzbucaqlı proyeksiyalama **optoqonal proyeksiyalama** kimi də tanınır.

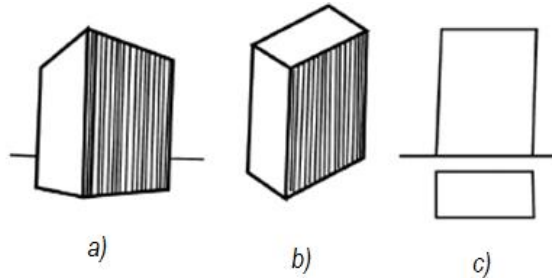
Verilmiş üçbucağın **A**, **B** və **C** təpə nöqtələrindən α müstəvisinə perpendikulyar olan proyeksiyalayıcı şüalar çəkilir. Bu şüaların α müstəvisi ilə kəsişməsindən alınan **A'**, **B'** və **C'** nöqtələrini düz xətt parçaları ilə birləşdirərək, verilmiş üçbucağın **A'B'C'** düzbucaqlı proyeksiyasını almış olarıq. (şək. 3.3).



Şəkil 3.3. Düzbucaqlı proyeksiyalama

Perspektiv, aksonometrik təsvirlər, çertyoj

3.4-cü şəkildə paralelepipedin texnikada, layihələndirmədə və inşaatda tətbiq olunan müxtəlif metodlarla yerinə yetirilmiş üç təsviri verilmişdir. Birinci təsvir (şəkil 3.4., a) mərkəzi proyeksiyada və yaxud perspektivdə yerinə yetirilmişdir. Bu təsvir ən yaxşı əyani olub, əşyanı naturada nəzərdən keçirən müşahidəçinin aldığı görmə təəssüratlarını daha dəqiq verir. Perspektiv, fotoqrafiya kimi, əşyanın nəinki ümumi formasını verir, o həmçinin müşahidəçi ilə əşyanın qarşılıqlı yerlərini müşahidəçiyə nəzərən əşyanın dönməsini və uzaqlığını da əks etdirir. Məsələn, paralelepipedin proyeksiyalama mərkəzinə (müşahidəçiyə) yaxın yerləşmiş şaquli tili uzaq yerləşmiş tilindən böyük ölçüdə təsvir edilmişdir. Paralel üfüqi düz xətlər dərinliklərdə üst-üstə düşən xətlər kimi proyeksiyalanmışdır və i.a.



Şəkil 3.4. Təsvirlərin əsas növləri: a) mərkəzi proyeksiya (perspektiv), b) paralel proyeksiya (aksonometriya), c) düzbucaqlı proyeksiyalar (çertyoj)

Fotoqrafiyaya nisbətən perspektivin üstünlüyü ondadır ki, burada mövcud olan əşyanın yox, layihələndirilən əşyanın əyani təsvirini almaq olar. Bu metodun çatışmayan cəhəti əşyanın perspektiv təsvirinə əsasən həqiqi ölçülərini təyin etməyin çətinliyidir.

İkinci təsvir (şəkil 3.4., b) paralel proyeksiyalamada və yaxud aksonometriyada yerinə yetirilmişdir. Bu üsul perspektiv üsul kimi əyaniliyi ilə fərqlənir. Aksonometrik proyeksiyalama halında uzaq elementlərin perspektiv kiçildilməsi yoxdur, əşya, sanki, uzaqdan və ancaq üstdən, yaxud aşağıdan nəzərdən keçirilir. Aksonometrik təsvir həmin əşyanın forması haqqında təsəvvür verir; bundan başqa, aksonometrik təsvirə görə əşyanın əsas ölçülərini təyin etmək olar. Aksonometrik təsvirin qurulması perspektivin qurulmasından çox sadədir. Aksonometriyanı həm texniki rəsmxətdə, həm də texniki rəsmdə tətbiq edirlər.

Üçüncü təsvir (şəkil 3.4., c) də paralel (düzbucaqlı) proyeksiyada yerinə yetirilmişdir. Fərq ondan ibarətdir ki, əşya ancaq bir proyeksiya müstəvisinə deyil, iki, yaxud üç proyeksiya müstəvisinə elə proyeksiyalanır ki, əşyanın forması və ölçüləri təhrif olunmasın. İki və yaxud üç proyeksiya müstəvisinə düzbucaqlı proyeksiyalama əsasında əşyanın çertyojlarını və müxtəlif layihə sənədlərini tərtib edirlər. Çertyoj üzrə paralelepipedin ölçüləri çox dəqiq təyin edilir; çünki onun üzvləri natural ölçüdə təsvir edilmişdir.

Çertyojda paralelepipedin düzbucaqlı proyeksiyalarda təsviri perspektiv və aksonometrik təsvir qədər əyani olmur. Çertyojda təsvir olunan əşya haqqında təsəvvür yaratmaq üçün iki, yaxud üç proyeksiyanı tutuşdurmaq lazımdır. Buna görə də əşyaların düzbucaqlı proyeksiyalarda yerinə yetirilmiş çertyojları bəzi hallarda perspektiv və aksonometrik təsvirlərlə tamamlanır.

Əşyanın düzbucaqlı proyeksiyalarının (çertyojlarının) aşağıdakı üstünlükləri vardır: miqyas və ölçü məlumatı olduqda çertyojlar üzrə təsvir olunan əşyaları layihə fikrinə tam dəqiq uyğun yaratmaq olar.



3.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Müxtəlif mənbələrdən istifadə edərək, mərkəzi, paralel və düzbucaqlı proyeksiyalama metodlarına əsaslanan təsvirlərdən ibarət təqdimat hazırlayaraq, bu proyeksiyalama metodları haqqında tələbə yoldaşlarınızla fikir mübadiləsi edin;
- Sınıfı 3 qrupa bölün. Hər qrupa iri ağ kağız verərək, qruplardan birinə “Perspektiv”, digər qrupa “Aksonometrik təsvir”, üçüncü qrupa isə “Çertyoj”un mahiyyəti, onların tətbiq sahələri haqqında bildiklərini qeyd etmək tapşırığı verilir. Verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirildikdən sonra hər bir qrup tərəfindən seçilmiş liderlər öz təqdimatların nümayiş etdirərək, müzakirələr təşkil etməli, bu təsvir növlərinin üstün və çatışmayan cəhətlərini müəyyən etməli.



3.1.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

Proyeksiyalama metodlarını bilir, perspektiv, aksonometrik təsvirin və çertyojun mahiyyətini izah edir

- Proyeksiyalama nədir?
- Proyeksiyalama metodlarını söyləyin.
- Mərkəzi proyeksiyalamanın mahiyyətini izah edin və tətbiq sahələrini söyləyin.
- Paralel proyeksiyalamanın mahiyyətini izah edin və tətbiq sahələrini söyləyin.
- Düzbucaqlı proyeksiyalamanın mahiyyətini izah edin və üstünlüklərini sadalayın.
- Perspektiv nədir, onun üstün və çatışmayan cəhətlərini sadalayın.
- Aksonometrik təsvir nədir, onun üstün və çatışmayan cəhətlərini sadalayın.
- Çertyoj nədir, onun üstünlüklərini sadalayın.

3.2.1. Aksonometrik proyeksiyaların növlərini izah edir və yastı fiqurların (düzbucaqlı, altıbucaqlı, çevrə) aksonometrik proyeksiyalarını qurulmağı bacarır



- **Aksonometrik proyeksiyalar**
Aksonometrik proyeksiyaların növləri. Düzbucaqlı proyeksiyalama metodu ilə qurulmuş çertyojlarda cismin forma və ölçülərini göstərsə də, onun forması haqqında tam

təsəvvür yaratmır. Ona görə də cismin əyani təsvirinin qurulmasına ehtiyac yaranır və bu təsvir **aksonometrik proyeksiya** və ya sadəcə **aksonometriya** adlanır.

Proyeksiyalayıcı şüalar aksonometrik proyeksiya müstəvisinə perpendikulyardır, belə aksonometriya **düzbucaqlı**, maildirsə **çəpbucaqlı** adlanır.

Düzbucaqlı koordinat oxları aksonometrik proyeksiya müstəvisinə təhrif olunmuş şəkildə proyeksiyalandığı üçün cismin aksonometrik proyeksiyası da təhrif olunur. **X** oxu üzrə təhrif əmsalı K_x , **Y** oxu üzrə K_y , **Z** oxu üzrə isə K_z ilə işarə edilir.

Təhrif əmsalının oxlar üzrə eyniliyinə görə aksonometrik proyeksiyalar aşağıdakı növlərə bölünürlər:

- 1. İzometrik proyeksiya: İzometriya** – eyni ölçü deməkdir. Burada təhrif əmsalları bütün aksonometrik oxlar üzrə eyni götürülür, yəni: $K_x = K_y = K_z$.
- 2. Dimetrik proyeksiya. Dimetriya** – iki aksonometrik ox üzrə ölçü eyni olan deməkdir. Burada təhrif əmsallarından hər hansı ikisi bərabər, üçüncüsü isə fərqli olurlar, yəni: $K_x = K_y \neq K_z$; $K_x = K_z \neq K_y$; $K_y = K_z \neq K_x$.
- 3. Trimetrik proyeksiya. Trimetrik** – üç ox üzrə ölçü müxtəlif olan deməkdir. Burada təhrif əmsalları hər üç aksonometrik ox üzrə müxtəlif götürülür, yəni: $K_x = K_y \neq K_z$.

Yuxarıda qeyd edilən aksonometrik proyeksiya növləri düzbucaqlı və çəpbucaqlı ola bilər.

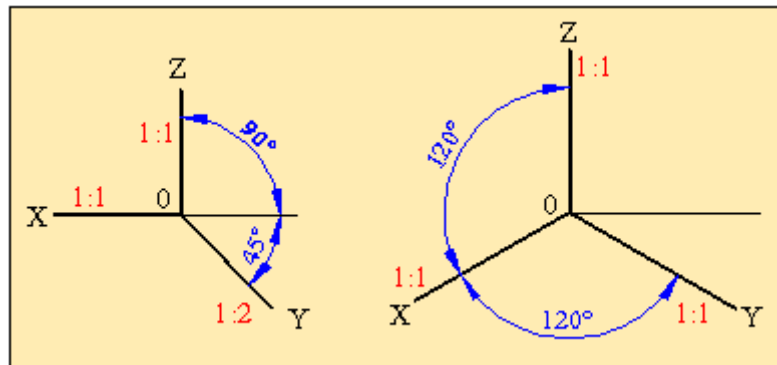
Praktikada düzbucaqlı izometrik və çəpbucaqlı frontal dimetrik aksonometrik proyeksiyalardan daha çox istifadə olunur.

Aksonometrik proyeksiyaların əsas parametrləri

Aksonometrik proyeksiyalar əsasən aksonometrik oxların istiqaməti və oxlar üzrə təhrif əmsalları ilə xarakterizə olunur.

Çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyada **X** oxu üfüqi, **Z** oxu şaquli, **Y** oxu isə üfüqi oxa nəzərən 45° -lik bucaq altında yerləşdirilir. **Y** oxunun mailliyini sol və yaxud sağ istiqamətə yönəltmək olar (şək. 3.5.). Çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyada **y** oxunu bucaqları 45° , 45° və 90° olan çertyoj üçbucağından istifadə etməklə çəkmək məsləhətdir.

Çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyada **X** və **Z** oxları aksonometrik proyeksiya müstəvisinə paralel olduğu üçün onların təhrif əmsalları $K_x = K_z = 1$ -ə bərabərdir. Qurmanı sadələşdirmək və cismin daha aydın təsvirini almaq üçün **y** oxu üzrə təhrif əmsalı $K_y = 0,5$ qəbul edilmişdir.



Şəkil 3.5. Çəpbucaqlı və düzbucaqlı proyeksiya oxları

Düzbucaqlı izometrik proyeksiyada aksonometrik oxlar arasındakı bucaq bir-birinə bərabər olub, 120° götürülür. **Z** oxu şaquli, **X** və **Y** oxları isə üfüqi xətlə 30° -li bucaq əmələ gətirməklə çəkilir (şək. 3.5.). **X** və **Y** oxlarını çəkmək üçün bucaqları 30° , 60° və 90° olan çertyoj üçbucağından istifadə etmək olar.

Düzbucaqlı izometrik proyeksiyada aksonometrik oxlar üzrə təhrif əmsalları $K_x = K_y = K_z = 0,82$ -yə bərabərdir, lakin qurma işlərinin sadələşdirilməsi üçün Dövlət standartı tərəfindən bu əmsallar 1-ə bərabər götürülür. Bu zaman cismin izometrik təsviri 1,22 dəfə artsa da, onun bütün ölçülərinin çertyojda verilmiş təsvirlərindən (görünüş, kəsim və kəsiklərdən) götürülməsi mümkün olur.

Yastı fiqurların aksonometrik proyeksiyalarının qurulması

Həndəsi cisimlərin əksəriyyəti müxtəlif formalı yastı fiqurlardan (çoxbucaqlı, dairə və ya onların birgə elementləri ibarətdir. Bütün nöqtələri bir müstəvi üzərində yerləşən fiqura yastı fiqur deyilir. Cisimlərin

aksonometrik proyeksiyalarını qurmaq üçün yastı fiqurların aksonometrik proyeksiyalarının qurulmasını bilmək lazımdır.

Düzbucaqlı izometrik proyeksiya

Düzbucaqlı izometrik proyeksiyada **X**, **Y** və **Z** aksonometrik oxları üzərində yerləşən və onlara paralel olan düz xətt parçaları natural ölçüdə çəkilir. Bu qaydaya əsaslanaraq proyeksiya müstəviləri üzərində yerləşən yastı fiqurların düzbucaqlı izometrik proyeksiyalarının qurulması öyrənilir. Yastı fiqurların iki ölçüsü olduğundan onların aksonometrik proyeksiyaları iki oxa nəzərən qurulur.

Düzbucaqlının izometrik proyeksiyasının qurulması

Şəkil 3.6.-da tərəfləri proyeksiya oxlarına paralel olan düzbucaqlının izometrik proyeksiyasının qurulması ardıcılığı göstərilir.

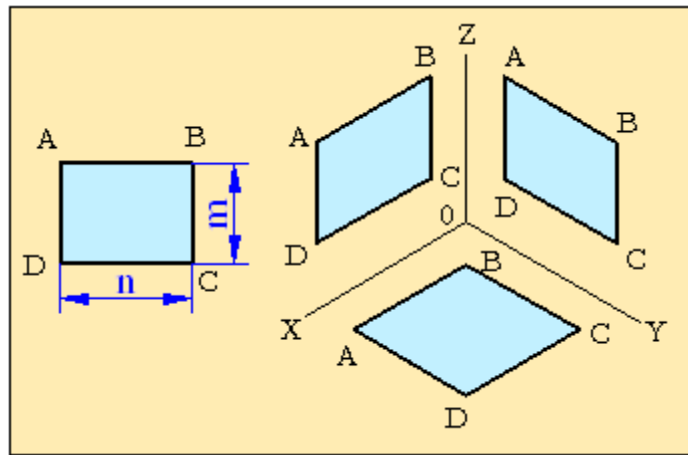
Əməliyyatların icra ardıcılığı aşağıdakı kimidir:

1. **X** və **Z** müstəvisi üzərində bu düzbucaqlının **C** təpə nöqtəsi qeyd olunur. **C** nöqtəsindən **X** və **Z** oxlarına paralel xətlər çəkilir.
2. **X** oxuna paralel xətt üzərində, **C** nöqtəsindən sola doğru, düzbucaqlının **n** tərəfinə bərabər düz xətt parçası ayrılır və düzbucaqlının **D** nöqtəsi tapılır.
3. **Z** oxuna paralel xətt üzərində, **C** nöqtəsindən yuxarıya doğru, düzbucaqlının **m** tərəfinə bərabər düz xətt parçası ayrılır və düzbucaqlının **B** nöqtəsi tapılır.

B nöqtəsindən **X** oxuna, **D** nöqtəsindən isə **Z** oxuna paralel xətlər çəkilir. Bu xətlərin kəsişmə nöqtəsi düzbucaqlının **A** nöqtəsi olur.

Bu qayda ilə qurulmuş fiqur verilmiş düzbucaqlının **F** proyeksiya müstəvisinə paralel müstəvi üzərində yerləşmiş düzbucaqlı izometrik proyeksiyası olur.

Horizontal və profil proyeksiya müstəviləri üzərində yerləşən düzbucaqlıların izometrik proyeksiyaları eyni qayda ilə qurulur. Horizontal proyeksiya müstəvisi üzərində yerləşən düzbucaqlının izometrik proyeksiyasında bu düzbucaqlının tərəfləri **X** və **Y** oxlarına, profil proyeksiya müstəvisi üzərində yerləşən düzbucaqlının izometrik proyeksiyasında isə tərəfləri **Y** və **Z** oxlarına paralel olacaqdır.

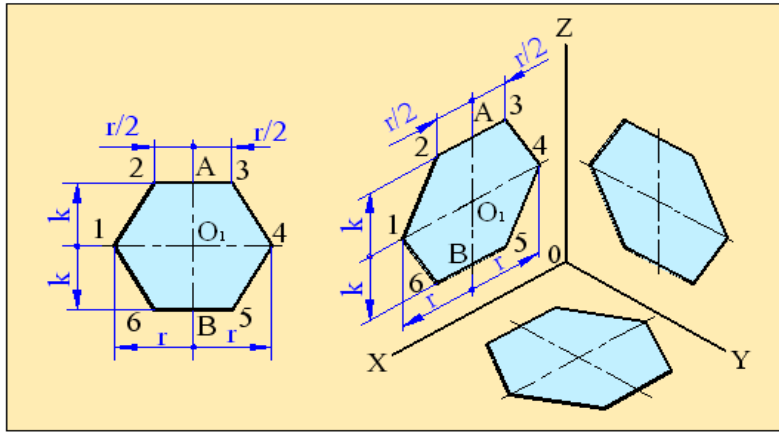


Şəkil 3.6. Düzbucaqlının izometrik proyeksiyasının qurulması

Düzgün altıbucaqlının izometrik proyeksiyasının qurulması

Şəkil 3.7.-də r radiuslu çevrə daxilinə çəkilmiş düzgün altıbucaqlı verilmişdir. **H**, **F** və **P** proyeksiya müstəvilərinə paralel müstəvi üzərində yerləşmiş düzgün altıbucaqlının düzbucaqlı izometrik proyeksiyasını qurmaq tələb olunur.

Bu məqsədlə düzbucaqlı izometrik proyeksiyasının **X**, **Y** və **Z** aksonometrik oxları çəkilir. Sonra **F** müstəvisinə paralel müstəvi üzərində yerləşən düzgün altıbucaqlının düzbucaqlı izometrik proyeksiyası qurulur.



Şəkil 3.7. Altıbucaqlının izometrik proyeksiyasının qurulması

Əməliyyatların icra ardıcılığı aşağıdakı kimidir:

1. **XOZ** müstəvisi üzərində altıbucaqlının O_1 mərkəzi qeyd edilir və həmin nöqtədən **X** və **Z** oxlarına paralel xətlər çəkilir.
2. **X** oxuna paralel xətt üzərində, O_1 nöqtəsindən sağa və sola, altıbucaqlının r radiusuna bərabər parçalar ayrılır. Həmin parçaların kənar uc nöqtələri altıbucaqlının **1** və **4** təpə nöqtələri olur.
3. **Z** oxuna paralel xətt üzərində isə, O_1 nöqtəsindən yuxarıya və aşağıya doğru, altıbucaqlının qarşı tərəflərinin O_1 nöqtəsindən olan K məsafəsinə bərabər parçalar ayrılır və altıbucaqlının **A** və **B** nöqtələri tapılır.
4. **A** və **B** nöqtələrindən **X** oxuna paralel xətlər çəkilir və bu xətlər üzərində, **A** və **B** nöqtələrindən sağa və sola doğru, altıbucaqlının tərəflərinin yarısına bərabər $r/2$ parçaları qeyd olunur. Alınan nöqtələr altıbucaqlının qalan təpə nöqtələri olur.
5. Alınan təpə nöqtələri ardıcıl olaraq düz xətt parçaları ilə birləşdirilərək **F** müstəvisinə paralel müstəvi üzərində yerləşən düzgün altıbucaqlının düzbucaqlı izotermik proyeksiyası tapılır.

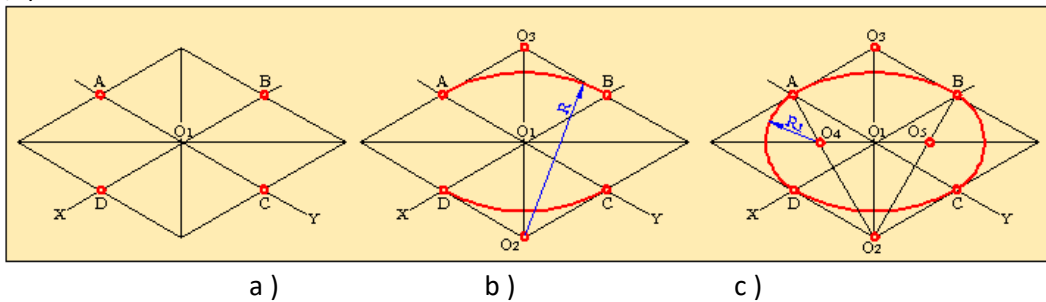
Çevrənin izometrik proyeksiyasının qurulması

Çevrənin hər üç aksonometrik proyeksiya müstəvisi üzərində təsviri bir-birinə oxşar **ellips** adlanan qapalı əyri şəklində alınır. Hər bir ellipsin kiçik və böyük ox adlanan iki oxu olur. Ellipsin böyük oxu $1,22D$ -yə, kiçik oxu isə $0,71D$ -yə bərabərdir; burada D təsvir olunan çevrənin diametridir. Ellipsi qurmaq çətin olduğundan onu oval ilə əvəz edirlər. Bir-biri ilə qovuşmuş dörd çevrə qövsündən ibarət olan simmetrik qapalı əyriyə **oval** deyilir.

Ovalın qurulma əməliyyatını asanlıqla izah etmək üçün tərəfləri koordinat oxlarına paralel olan kvadratın daxilinə çəkilmiş çevrə götürülür. Məlumdur ki, kvadrat düzbucaqlı izometriyada romb şəklində təsvir olunur.

Horizontal proyeksiya müstəvisi üzərində yerləşmiş kvadratın daxilinə çəkilmiş çevrənin düzbucaqlı izometrik proyeksiyasının qurulması aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

1. O_1 nöqtəsindən düzbucaqlı izotermik proyeksiyanın **X** və **Y** oxları keçirilir. O_1 nöqtəsindən başlayaraq **X** və **Y** oxları üzərində təsvir ediləcək çevrənin radiusuna bərabər düz xətt parçaları ayrılır. Sonra isə qurulmuş **A**, **B**, **C** və **D** nöqtələrindən bu oxlara paralel düz xətlər çəkilir. Bu xətlərin kəsişməsindən romb alınır (şək.3.7.,a).



Şəkil 3.7. Çevrənin izometrik proyeksiyasının qurulması

- Rombun diaqonalları qurulur. Ovalın böyük oxu rombun böyük diaqonali, kiçik oxu isə kiçik diaqonali ilə üst-üstə düşəcəkdir. X və Y oxları ilə rombun tərəflərinin A , B , C və D kəsişmə nöqtələri ovalın qövsələrinin görüşmə nöqtələri olacaqdır. Rombun daxilinə oval çəkmək üçün onun O_2 və O_3 təpə nöqtələri mərkəz qəbul edilir və radiusları $R=O_2A$ və $R=O_3D$ məsafəsinə bərabər olan AB və CD qövsələri çəkilir (şək. 3.7., b).
- Ovalın kiçik qövsələrini çəkmək üçün onların mərkəzlərini tapmaq lazımdır. Ona görə O_2 və A , O_2 və B nöqtələrindən düz xətlər keçirilir. O_2A və O_2B xətləri ilə rombun böyük diaqonalinın O_4 və O_5 kəsişmə nöqtələri tapılır. Bu nöqtələr ovalın kiçik qövsələrinin mərkəzləri olur. O_4 mərkəzindən $R_1=O_4A$ radiusu ilə O_5 mərkəzindən isə $R_1=O_5B$ radiusu ilə çəkilən qövsələr ovalın AB və CD böyük qövsələri ilə səlis birləşdirilir (şək.3.7., c).

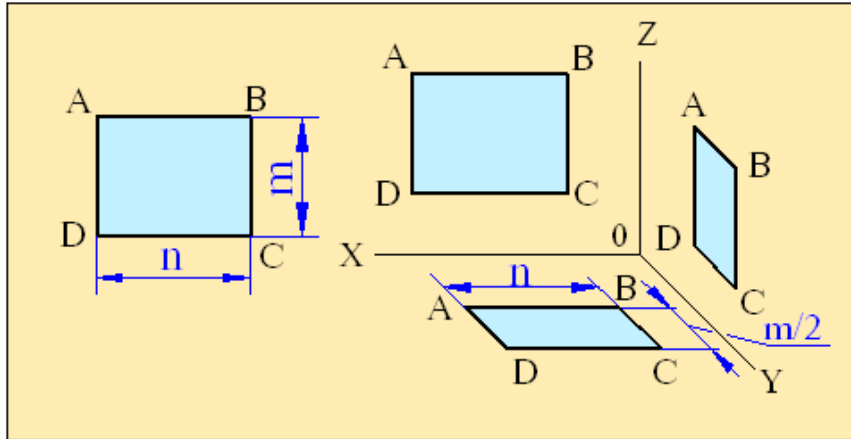
Beləliklə, horizontal proyeksiya müstəvisi və ya ona paralel müstəvilər üzərində yerləşmiş kvadratın daxilinə çəkilmiş çevrənin düzbucaqlı izometrik proyeksiyasında alınan ellipsin oval ilə əvəz edilmiş təsviri qurulur. Frontal və profil proyeksiya müstəviləri və onlara paralel müstəvilər üzərində yerləşən çevrələrin düzbucaqlı izometrik proyeksiyaları da eyni qayda üzrə qurulur.

Çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiya

Bu növ aksonometrik proyeksiyada X və Z oxları üzərinə düşən və bu oxlara paralel olan düz xətt parçaları öz ölçüsündə, Y oxu üzərinə düşən və ona paralel olan düz xətt parçaları isə öz ölçülərinin yarısı qədər götürülür.

Düzbucaqlının frontal dimetrik proyeksiyasının qurulması

Tərəfləri koordinat oxlarına paralel olan düzbucaqlının aksonometrik proyeksiyasının qurulmasına başlayaq. Bunun üçün çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyasının oxlarının çəkiriş (şək. 3.8.).



Şəkil 3.8. Düzbucaqlının frontal dimetrik proyeksiyasının qurulması

Aydındır ki, frontal proyeksiya müstəvisinə paralel müstəvi üzərində yerləşmiş yastı fiqurların çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyasında öz ölçü və formasını saxlayır. Bu qaydaya əsasən frontal proyeksiya müstəvisinə paralel olan müstəvi üzərində yerləşmiş düzbucaqlının çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyası köçürülür. Horizontal proyeksiya müstəvisi üzərində yerləşmiş düzbucaqlının çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyası isə aşağıda göstərilən ardıcılıqla qurulur:

- XOY müstəvisi üzərində düzbucaqlının B təpə nöqtəsi qeyd edilir və bu nöqtədən Y və X oxlarına paralel xətlər çəkilir.
- X oxuna paralel xətt üzərində, B nöqtəsindən sola doğru, n tərəfinə bərabər düz xətt parçası ayrılaraq, düzbucaqlının A təpə nöqtəsi tapılır.
- Y oxuna paralel xətt üzərində, B nöqtəsindən aşağıya doğru, düzbucaqlının m tərəfinə bərabər düz xətt parçası ölçülür və onun C təpə nöqtəsi tapılır.
- A və C nöqtələrindən X və Y oxlarına paralel xətlər çəkilir və onların D kəsişmə nöqtəsi qurulur.

Frontal proyeksiya müstəvisinə paralel müstəvi üzərində yerləşmiş düzbucaqlının çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyası eyni qayda ilə qurulur.

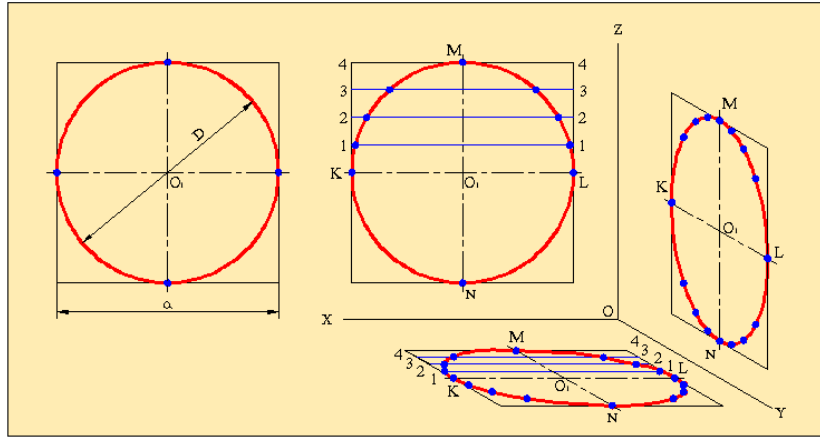
Çevrənin frontal dimetrik proyeksiyasını qurulması

Şəkil 3.9.-da kvadrat daxilinə çəkilmiş çevrənin proyeksiya müstəvilərinə paralel müstəvi üzərində yerləşmiş çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyalarının qurulmasına baxılır.

Əvvəlcə çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyasının oxları çəkilir. Frontal proyeksiya müstəvisinə paralel müstəvi üzərində yerləşmiş fiqurların çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyasının heç bir təhrifə məruz qalmadan öz ölçüsündə alındığını bilərək, bu aksonometrik proyeksiya qurulur.

Horizontal proyeksiya müstəvisinə paralel müstəvi üzərində yerləşmiş kvadrat daxilinə çəkilmiş çevrənin çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyasının qurulması aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

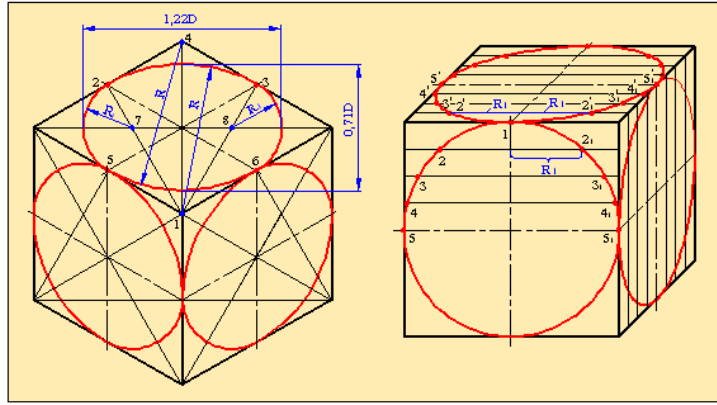
1. **XOY** müstəvisi üzərində yerləşmiş kvadratın çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyası məlum qayda üzrə qurulur (bax: Düzbucaqlı). Bu aksonometrik proyeksiya paraleloqram şəkilində alınacaqdır.
2. Paraleloqramın daxilində yerləşən çevrənin O_1 mərkəzi tapılır və bu nöqtədən **X** və **Y** oxlarına paralel simmetriya xətləri çəkilir. Simmetriya xətlərinin paraleloqramın tərəfləri ilə kəsişməsindən alınan **M**, **N**, **K** və **L** nöqtələri tapılır. Bu nöqtələr ellipsin paraleloqramın tərəfinə toxunma nöqtələri olur.
3. Ellipsin aralıq nöqtələrini tapmaq üçün **F** müstəvisi üzərində qurulmuş çevrədən istifadə olunur. Bu məqsədlə çevrənin radiusu dörd bərabər hissəyə bölünür və alınan nöqtələrdən vətərlər keçirilir. Bu vətərlərin çevrə ilə kəsişmə nöqtələri tapılır.



Şəkil 3.9.. Çevrənin frontal dimetrik proyeksiyasını qurulması

1. Alınan nöqtələri paraleloqram üzərinə köçürmək üçün vətərlər qurulur. Bu vətərlər **X** oxuna paralel olduğundan öz ölçüsündə alınacaqdır. Vətərlər arasındakı məsafələr isə **y** oxuna paralel olduğundan iki dəfə kiçilir. Çevrə üzərində tapılan nöqtələr vətərlərin köməyi ilə paraleloqram üzərinə köçürülür. Beləliklə, ellipsi qurmaq üçün lazım olan aralıq nöqtələr tapılır.
2. Tapılmış bütün nöqtələr lekal ilə səlis olaraq birləşdirilən paraleloqramın daxilinə çəkilmiş ellips qurulur. Eyni üsuldən istifadə etməklə profil proyeksiya müstəvisinə paralel müstəvi üzərində yerləşmiş kvadrat daxilinə çəkilmiş çevrənin çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyasını qurmaq olar. Bu zaman **Z** oxuna paralel vətərlərdən istifadə olunacaqdır. Çəkilmiş vətərlər öz ölçüsündə proyeksiyalanacaqlar, onlar arasındakı məsafə isə **y** oxuna paralel olduğundan iki dəfə kiçiləcəkdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, hər iki ellips eyni formada olacaqdır. Onlar yalnız oxlarının istiqaməti ilə bir-birindən fərqlənəcəklər. Şəkil 3.10.-da səthlərində çevrə göstərilmiş kubun izometrik və dimetrik proyeksiyaları verilmişdir.



Şəkil 3.10. Səthlərində çevrə göstərilmiş kubun izometrik və dimetrik proyeksiyaları



3.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Sınıfı 2 qrupa bölün. Qruplardan birinə düzbucaqlının, digərinə isə çevrənin dimetrik proyeksiyasını qurmaq üçün 20-30 dəqiqə vaxt verin. Vaxt bitdikdən sonra hər bir qrup tərəfindən seçilmiş liderlər öz təqdimatların nümayiş etdirir, müzakirələr təşkil edilir;
- Seçilmiş 3 nəfər tələbənin hər birinə uyğun olaraq, düzbucaqlı, altıbucaqlı və çevrənin izometrik proyeksiyasını qurmaq üçün ev tapşırığı verin. Həmin tələbələr yerinə yetirdikləri tapşırıqları 3 yerə bölünmüş qrupların birində tələbələrlə müzakirə edərək, buraxılmış səhvləri düzəldərək, tələbələrin ümumi müzakirəsini çıxarırlar.



3.2.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

Aksonometrik proyeksiyaların növlərini izah edir və yastı fiqurların (düzbucaqlı, altıbucaqlı, çevrə) aksonometrik proyeksiyalarını qurulmağı bacarır

- Aksonometrik proyeksiya növlərini söyləyin.
- Aksonometrik proyeksiyanı niyə görə qurmaq lazım olur?
- Düzbucaqlı aksonometriya nədir?
- Çəpbucaqlı aksonometriya nədir?
- İzometrik proyeksiyanın izahını verin.
- Dimetrik proyeksiyanın izahını verin.
- Trimetrik proyeksiyanın izahını verin.
- Çəpbucaqlı dimetrik proyeksiyanın əsas parametrlərini (koordinat oxlarının istiqaməti və həmin oxlar üzrə tərif əmsalları) izah edin.
- Düzbucaqlı izometrik proyeksiyanın əsas parametrlərini (koordinat oxlarının istiqaməti və həmin oxlar üzrə tərif əmsalları) izah edin.

3.3.1. Cismın aksonometrik proyeksiyalarının qurulmasını təsvir edir



• Cismın aksonometrik proyeksiyaları

Əşyanın düzbucaqlı proyeksiyaları (qabaqdan, üstədən və yandan görünüşləri) kəsilmələr və kəsiklər birlikdə əşyanın və onun həm görünən, həm də gizli hissələrinin forma və ölçülərini aşkar etməyə imkan verir. Lakin düzbucaqlı proyeksiyalar kifayət qədər əyani deyildir. Buna görə əyaniliyi olmaqla bərabər, əşyanın nisbi ölçüləri və onun forması haqqında təsəvvür verə bilən təsvirlərə ehtiyac yaranır. Təsvirlərin bu növü aksonometrik proyeksiyalardır.

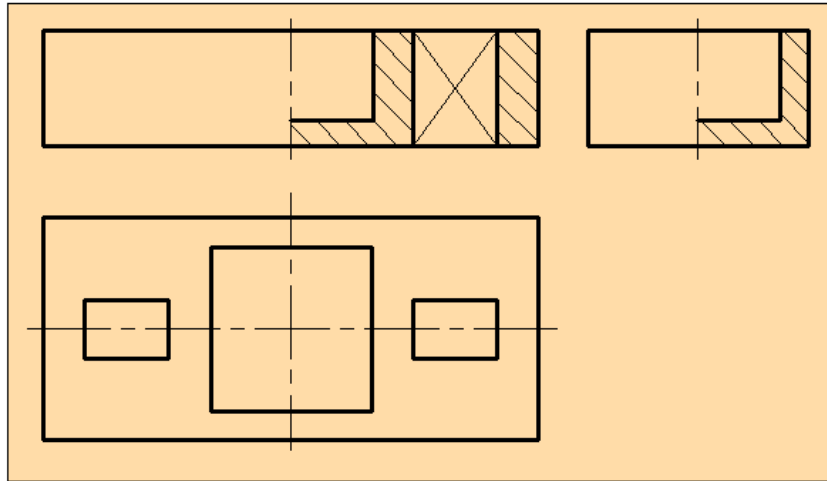
Aksonometrik proyeksiyanı çertyoja görə qurmaq üçün cismin əyani formasını təsəvvür etmək, yəni çertyoju oxumağı bacarmaq lazımdır.

Cismin təsvir olunan iki tərəfi eyni mürəkkəbliyə malik olduqda düzbucaqlı izometrik proyeksiyadan istifadə etmək məsləhət görülür. Aksonometrik oxlar üzrə cismin natural ölçülərinin qeyd olunması düzbucaqlı izometrik proyeksiyasının qurulmasını sadələşdirir. Bu halda təsvir müəyyən qədər böyük alınsa da cismin əyaniliyinə təsir etmir.

Əyani təsvirdə cismin bəzi elementlərini, məsələn, onun səthində olan çevrələri təhrif olunmadan saxlamaq lazım gəldikdə çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyadan istifadə edilir. Cismin y oxuna paralel ölçülərinin iki dəfə azaldılması çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyasının qurulmasını bir qədər çətinləşdirir.

Düzbucaqlı izometrik proyeksiya

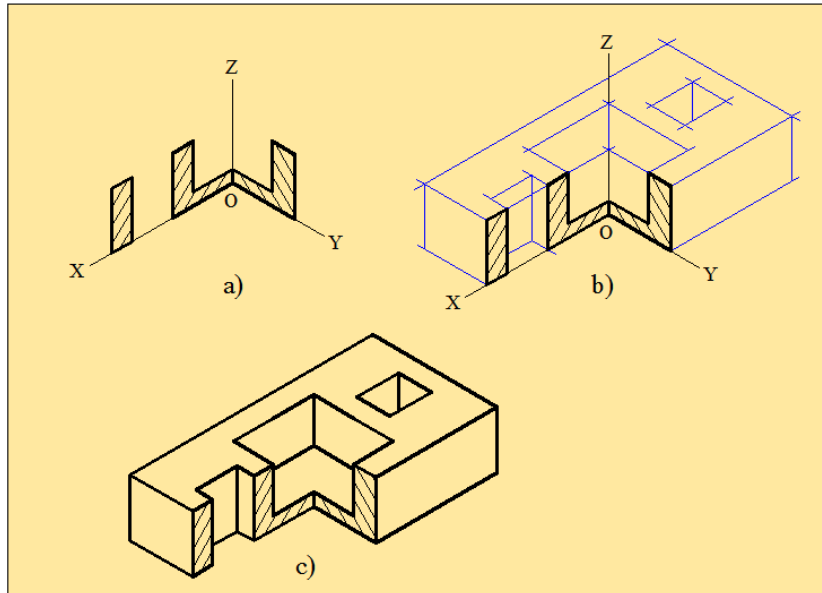
Aksonometrik proyeksiyaların bu növü - düzbucaqlı izometriya - təsvirlərin yaxşı əyaniliyinə və qurmaların sadəliyinə görə çox geniş yayılmışdır. Şəkil 3.11.-də üzərində prizmatik yarıqlar və mərkəzində frontal proyeksiya müstəvisinə perpendikulyar prizmatik deşik açılmış detal göstərilmişdir. Bu elementləri aydınlaşdırmaq üçün detalın ön və kənar üzləri əyani təsvir olunmalıdır. Ona görə də çertyojda göstərilmiş detalın düzbucaqlı izometrik proyeksiyası qurulmalıdır.



Şəkil 3.11. Detailın çertyoju

Qurmanın ardıcılığı mərhələlərlə göstərilmişdir (şək. 3.12.).

1. Düzbucaqlı izometrik proyeksiyanın oxları çəkilir və **XOZ** müstəvisində detalın çertyojundakı baş görünüşə uyğun olan fiqur qurulur. Sonra isə **XOY** müstəvisində detalın çertyojundakı sol görünüşə uyğun olan fiqur qurulur (şək. 3.12, a).



Şəkil 3.12. Detalın düzbucaqlı izometrik proyeksiyasının qurulması

2. **XOZ** müstəvisində alınan fiqurun təpə nöqtələrindən y oxuna paralel xətlər çəkilir. Bu xətlər detalın tillərinin istiqamətini göstərir. Həmin xətlər üzərində detalın eninin həqiqi ölçüsünə bərabər düz xətt parçaları ayrılır.
3. **XOY** müstəvisində alınan fiqurun təpə nöqtələrindən x oxuna paralel xətlər çəkilir. Xətlər üzərində detalın uzunluğunun həqiqi ölçüsünə bərabər düz xətt parçaları ayrılır.
4. Alınmış nöqtələrdən uyğun olaraq baş və yan üzvlərin tillərinə paralel düz xətt parçaları çəkilərək birləşdirilir. Detalın üst və yan görünüşü alınır (şək. 3.12., b).
5. Detalın üst görünüşünə görə onun üzərində yerləşən prizmatik yarıqlar qurulur.
6. Detalın səthində yerləşən çevrənin mərkəzi tapılır və bu mərkəzdən X və Z oxlarına paralel simmetriya xətləri çəkilir. Bu xətlər üzərində mərkəzdən başlayaraq çevrənin radiusuna bərabər parçalar ayrılır. Məlum qayda üzrə romb qurulur və ovalın böyük və kiçik qövləri çəkilir. Artıq xətlər pozulur, yalnız ovalın simmetriya oxları saxlanılır. Sonra isə görünən kontur xətləri qalınlaşdırılır.

Çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiya

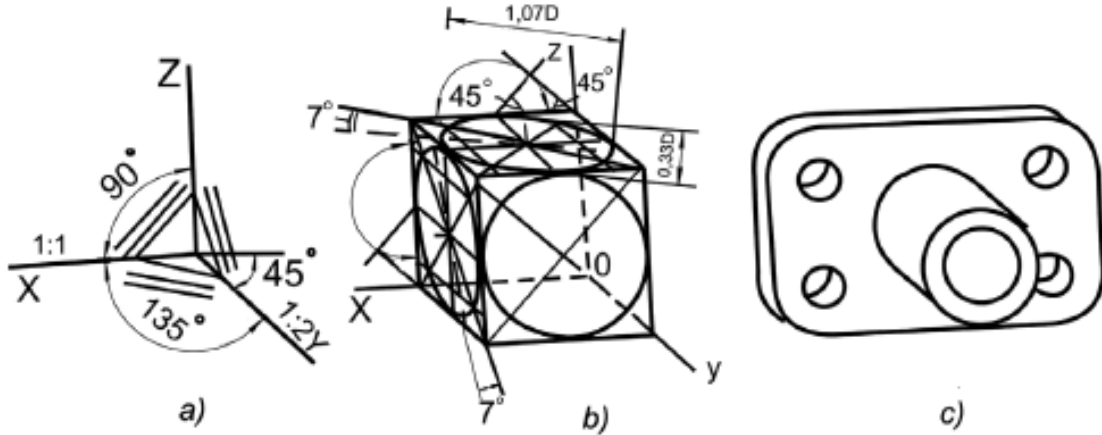
Çəpbucaqlı aksonometrik proyeksiyalar iki əsas əlamətlə xarakterizə olunur:

- 1) aksonometrik proyeksiyalar müstəvisi əşyanın təhrifsiz təsvir olunan üzvlərindən birinə paralel yerləşir;
- 2) proyeksiyalama istiqaməti çəpbucaqlı seçilir (proyeksiyalar müstəvisi ilə itibucaq əmələ gətirir) ki, bu da o biri iki üz, yaxud tərəfi təhrif olunmaqla proyeksiyalamağa imkan verir.

Frontal və yaxud üfüqi adı, aksonometrik proyeksiyalar müstəvisinin, əşyanın əsas tərəflərinə, yaxud üzvlərinə nəzərən vəziyyətini müəyyən edir.

Aksonometrik təsvirlər çəpbucaqlı proyeksiyalamada düzbucaqlı proyeksiyalamadakına nisbətən daha çox əyanidir. Təsvir olunan əşyalar bir qədər deformasiya olunmuş halda, proyeksiyalar müstəvisinə perpendikulyar istiqamətdə kəsilmiş kimi qavranılır. Lakin çəpbucaqlı aksonometriyada təsvirlərin texniki rəsmxətdə olduqca tez-tez istifadə edilən mühüm üstünlüyü vardır; əşyanın aksonometrik proyeksiyalar müstəvisinə paralel müstəvi elementləri təhrif olunmadan proyeksiyalanır. Rəsmxətdə çəpbucaqlı aksonometrik proyeksiyalardan əşyanın mürəkkəb əyri xətlili forması olan hissələrini təhrifsiz təsvir etmək lazım gəldikdə istifadə edirlər.

Frontal dimetriyanın aksonometrik oxları şəkil 3.13, a)-dakı kimi yerləşdirilir; OZ oxu şaquli ox, OX oxu üfüqi ox, OY oxu ZOZ bucağını yarıya bölmüş və sağa aşağı yönəlmişdir. OY oxunu üfüqidən 45° bucaq ayırmaqla qurmaq olar. Təsvirin ölçüləri OX və OZ oxları üzrə natural ölçüdə, OY oxu üzrə isə iki dəfə kiçildilmiş halda proyeksiyalanır.



Şəkil 1.13, a) aksonometrik oxların yerləşdirilməsi və kəsimlərdə ştrixləmənin verilməsi; b) kubun aksonometrik proyeksiyası; c) detalın təsvirinə dair nümunə

Görünən üç üzünün daxilinə çevrə çəkilmiş kubun frontal dimetrik proyeksiyasının qurulması. XOZ koordinat müstəvisinə paralel olan qabaq üzdə (şəkil 1.13, b) çevrə təhrifsiz, o biri iki üzdə böyük oxları $1,07D$ -yə, kiçik oxları isə $0,33D$ -yə bərabər olan eyni ellips kimi təsvir olunur: burada D - kubun üzünün daxilinə çəkilmiş çevrənin radiusudur. Ellipslərin böyük oxlarının istiqaməti xaricə çəkilmiş kvadratın (paraleloqramın) böyük diaqonalından 7° meyl edir. Oxların ölçüləri arasındakı fərq çox kiçik olduğundan həmin ellipsləri də düzbucaqlı dimetriya üçün göndərilmiş üsulla çəkmək olar.

DÜİST 2,305-68 frontal dimetriyanı frontal müstəvilərdə yerləşmiş fiqurları təhrifsiz saxlamaq lazım gələn hallarda tətbiq etməyi məsləhət görür (şəkil 1.13, c). Bu, aksonometrik təsvirin qurulmasını əhəmiyyətli dərəcədə sadələşdirir.



3.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Eyni bir detalın çertyojuna əsasən tələbələrdən birinə detalın düzbucaqlı izometrik proyeksiyasının, digərinə isə çəpbucaqlı frontal dimetrik proyeksiyasının qurulması tapşırığı verilir. Tapşırıqlar yerinə yetirildikdən sonra həmin tələbələr aksonometriyaların qurulması ardıcılığı qrup qarşısında izah edir. Bundan sonra tələbələr həmin detalın aksonometriya proyeksiyasının qurulması üsullarının müsbət və çatışmayan cəhətlərini müzakirə edirlər.



3.3.3. Qiymətləndirmə

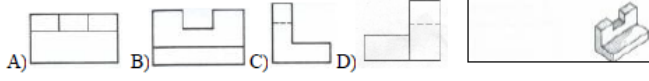
Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

Aksonometrik proyeksiyaların növlərini izah edir və yastı fiqurların (düzbucaqlı, altıbucaqlı, çevrə) aksonometrik proyeksiyalarını qurmağı bacarır

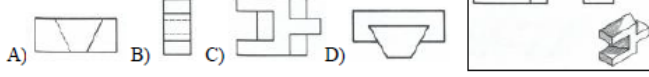
- Cismın aksonometrik proyeksiyasını qurmaq üçün hansı məlumatlar lazımdır?
- Aksonometrik proyeksiyalarda niyə görə kəsirlər verilir?
- Aksonometrik proyeksiyanın növünü nəyə əsasən seçilir;
- Hansı hallarda aksonometrik proyeksiyalarda kəsim verilməlidir.

• Test tapşırıqları:

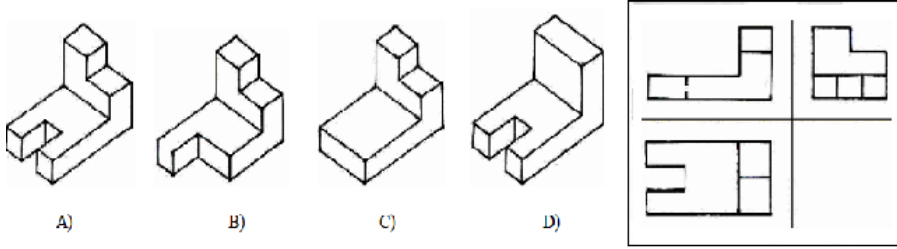
1. Yandakı çertyojdaki buraxılmış görünüşü tapın.



2. Yandakı çertyojdaki buraxılmış görünüşü tapın.



3. Yandakı görünüşlərə görə cismin izometrik proyeksiyasını müəyyən edin.



Təlim nəticəsi 4: Naturadan və çertyojdan detali çəkməyi bacarır, onlarda işıq-kölgə və kölgələrin ştrixlənməsini, tuş və müxtəlif boyalarla rənglənməsini bilir

4.1.1. Texniki rəsmi xüsusiyyətlərini izah edir və müstəvi fiqurlarını (üçbucaq, kvadrat, düzbucaq, altıbucaqlı, dairə) çəkməyi bacarır



- **Texniki rəsm**

Texniki rəsmi xüsusiyyətləri. Texniki rəsm əşyaların aksonometriya qaydaları üzrə əl ilə gözəyari (çertyoj alətləri tətbiq etmədən) yerinə yetirilmiş təsvirinə deyilir. Texniki rəsmi qurulması paralel proyeksiyalanmaya əsaslanır. Texniki rəsmi köməyi ilə texniki biliklər möhkəmləndirilir, əşyanın həcmi, formasını və quruluşunu aşkar etməyi

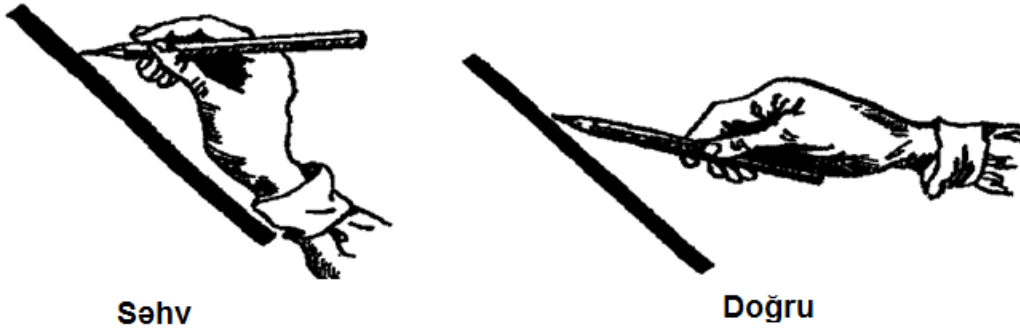
öyrənirlər.

Texniki rəsmi, adətən, konstruksiyaların texniki detallarının və qovşaqlarının, yəni ölçülərinə görə nisbətən kiçik əşyaların təsvir edilməsində tətbiq edirlər. İri obyektləri - arxitektura fraqmentlərini, binaları və onların daxili mənzillərini, mühəndis qurğularını təsvir edərkən perspektiv qaydalar üzrə yerinə yetirilmiş texniki rəsmdən istifadə edirlər.

Texniki rəsme verilən əsas tələb əyanilikdir. Bəzi hallarda ölçüləri verilmiş texniki rəsm çertyoju əvəz edə bilər və üzündən sadə texniki detallar hazırlanan sənəd ola bilər. İxtisaslı fəhlə texniki rəsm çəkməyə elə yiyələnmişdir ki, zəruri hallarda o, mürəkkəb detalın və yaxud konstruksiyanın quruluşunu başa düşsün, yaxud öz texniki təkliflərini qrafik şəkildə ifadə edə bilsin.

Texniki rəsmi müxtəlif növləri vardır: naturadan rəsm, çertyoj üzrə rəsm və hafizəyə görə rəsm. Texniki rəsm aksonometrik təsvirlərdən onunla fərqlənir ki, o gözəyari, əl ilə və buna görə də cəld yerinə yetirilir. Bundan başqa, texniki çertyojdan istifadə etməyi tələb etmir; bununla belə, ştrixləmə və kölgələr verilmiş tam qurtarmış şəkildə, bir sıra hallarda aksonometrik təsvirdən daha əyani olur.

Təsvirin tam görünməsi üçün rəsmi çəkərkən qələmi aşağıdan dörd barmaqla, yuxarıdan isə baş barmaqla tutmaq lazımdır (şək.4.1.).



Şəkil 4.1. Qələmin tutulması qaydası

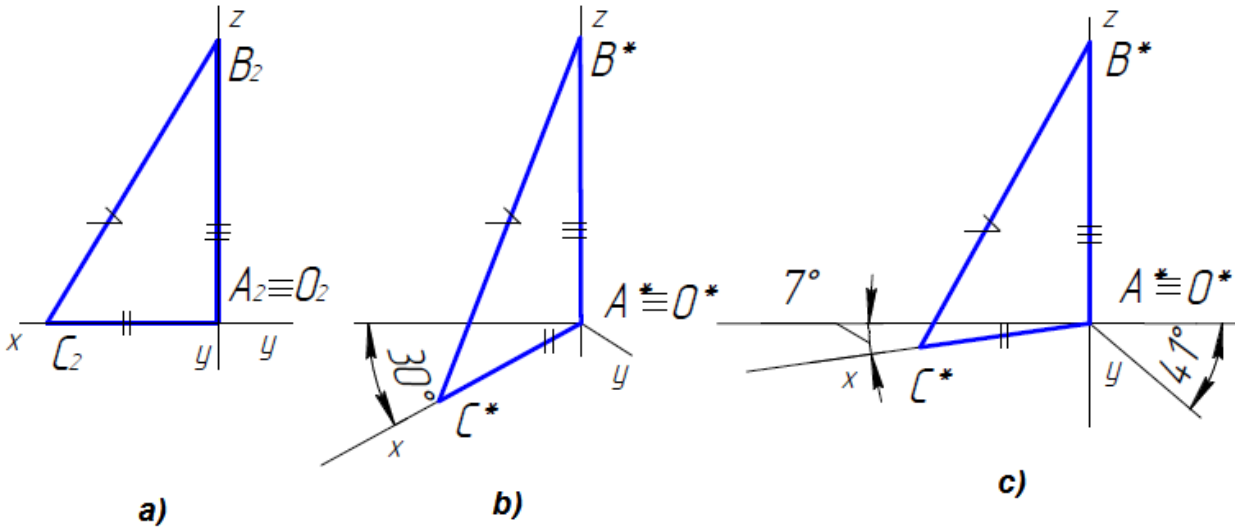
Müstəvi fiqurların çəkilməsi

Müstəvi fiqurların təsvirlərini qurmaq bacarığı gələcəkdə üç ölçülü obyektlərin çəkilməsinə imkan verir.

Praktikada daha çox rast gəlinən sadə müstəvi fiqurların təsvirlərin qurulmasına baxaq: üçbucaq, kvadrat, altıbucaqlı və dairə.

Üçbucağın qurulması

İki tərəfi x və z aksonometriya oxları üzərində yerləşən BAC üçbucağın (şək.4.2, a) izometriyada (şək.4.2, b) və dimetriyada (şək.4.2, c) çəkilməsi tələb olunur. İki qarşılıqlı perpendikulyar ox çəkərək, A_2 nöqtəsindən A_2B_2 və A_2C_2 parçalarını qeyd edək. B_2C_2 düz xətti $B_2A_2C_2$ üçbucağının hipotenuzu olacaqdır.



Şəkil 4.2. Üçbucağın qurulması

BAC üçbucağının düzbucaqlı izometrik proyeksiyasını qurmaq üçün x, y, z (şək. 4.2, b) izometrik oxlarını çəkərək, uyğun oxlarda (A_2B_2 и A_2C_2 bərabər olan) AB, AC parçalarını qeyd edirik. x, y, z - aksonometriya oxlarının O^* kəsişmə nöqtəsi A^* ilə üst-üstə düşür. Üçbucağın AB и AC tərəfləri həqiqi ölçülərinə uyğun qeyd edilir. B^* və C^* nöqtələrini birləşdirməklə BAC üçbucağının aksonometriyasını almış olacağıq.

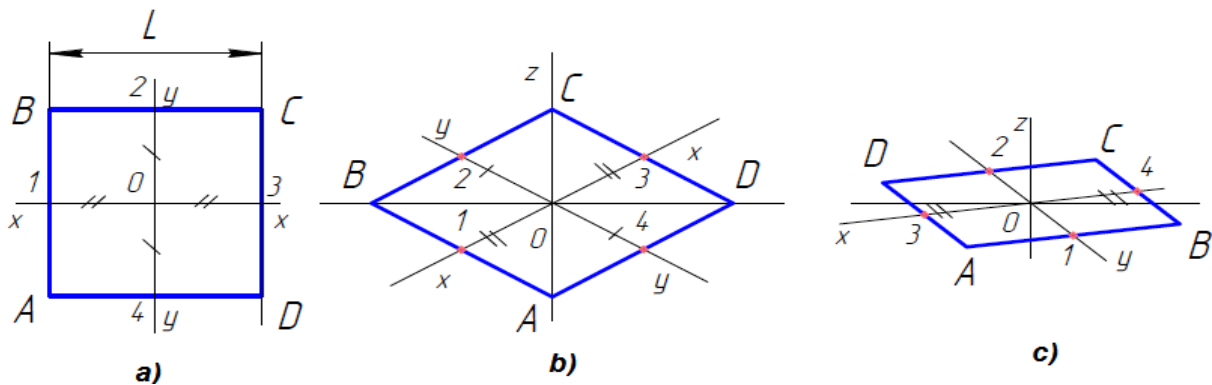
BAC üçbucağının düzbucaqlı dimetrik proyeksiyası (şək.4.2, c), analoji olaraq düzbucaqlı izometrik proyeksiyasındakı kimi qurulur.

Kvadratın çəkilməsi

İki qarşılıqlı perpendikulyar oxları çəkirik (şək.4.3, a). Onların kəsişmə nöqtəsini- O ilə işarə edirik. O nöqtəsindən həmin oxlar üzərində uzunluğu kvadratın tərəfinin yarısına bərabər O_1, O_2, O_3 və O_4 parçalarını ayıraraq alınmış nöqtələrdən oxlara paralel düz xətlər çəkirik. Uyğun kəsişmə nöqtələrini birləşdirən kontur xətti kvadratın şəkili verəcəkdir.

Tərəfləri x və y oxlarına paralel olan $ABCD$ kvadratının düzbucaqlı izometrini quraq. İzometrik x və y oxlarını çəkərək (şək.4.3, b), O nöqtəsindən kvadratın tərəfinin yarısına bərabər $O-1, O-2, O-3, O-4$ parçalarının qeyd edirik. Alınmış 2 və 4 nöqtələrindən x oxuna paralel düz xətlər, 1 və 3 nöqtələrindən isə y oxuna paralel düz xətlər çəkərək, alınmış kəsişmə nöqtələri $ABCD$ rombunun təpə nöqtələri olacaqdır. Həmin romb isə kvadratın izometri təsviri olacaqdır.

$ABCD$ kvadratının düzbucaqlı dimetriyada şəkili paraleloqram formasındadır, hansının ki, AD и BC tərəflərinin uzunluğu AB и CD tərəflərindən iki dəfə qısadır (şək.4.3, c).



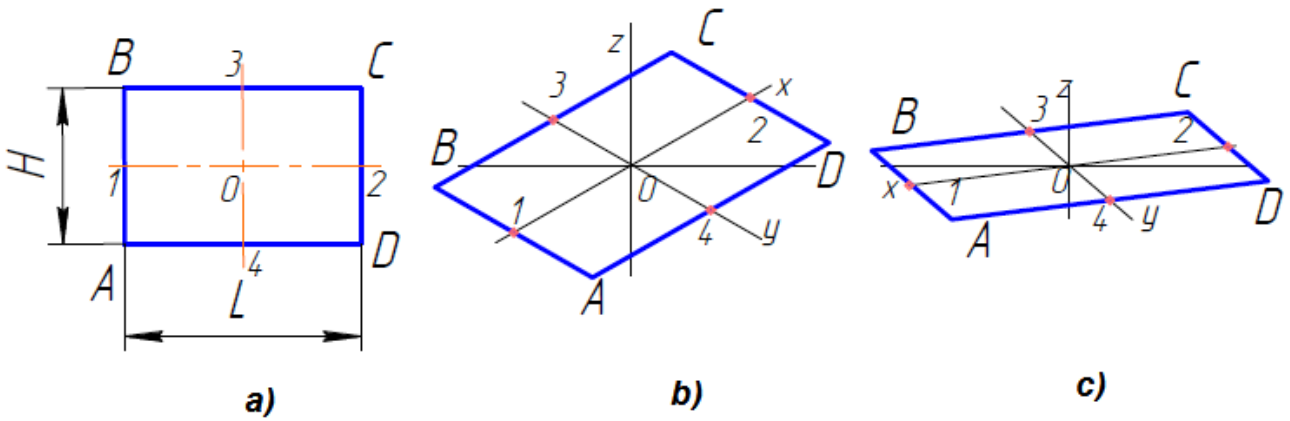
Şəkil 4.3. Kvadratın çəkilməsi

Düzbucaqlının qurulması

Düz bucaqdan başlayaraq qurmanı həyata keçiririk. Bucağın tərə nōqtəsindən tərəflərin verilmiş ab və ad uzunluqları qeyd edilir. b və d nōqtələrindən düzbucağın tərəflərinə paralel xətlər çəkərək, təsvirin konturunu qururuq (şək.4.4, a).

Düzbucaqlının təsviri düzbucaqlı izometriyada aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir: x və y oxlarını çəkirik (şək. 4.4, b). O nōqtəsindən x oxu üzərində uzunluğu AD tərəfinin yarısına bərabər $O-1$ və $O-2$ parçalarını, y oxu üzərində isə uzunluğu AB tərəfinin yarısına bərabər $O-1$ və $O-2$ parçalarını qeyd edirik. $1,2,3,4$ nōqtələrindən x və y oxlarına paralel düz oxlar çəkməklə alınan kəsişmə nōqtələri $ABCD$ düzbucaqlısının tərə nōqtələri olacaqdır.

Şək. 4.4, c-də düzbucaqlı dimetriyada düzbucaqlının təsviri verilmişdir. BC və AD tərəfləri həqiqi ölçülərdə çəkilsə də, AB və CD tərəflərinin ölçüləri iki dəfə azaldılaraq çəkilmişdir. Beləliklə, düzbucaqlının izometriyada alınan təsviri dimetriyadakından daha anlaqlı görünüşə malik olur.

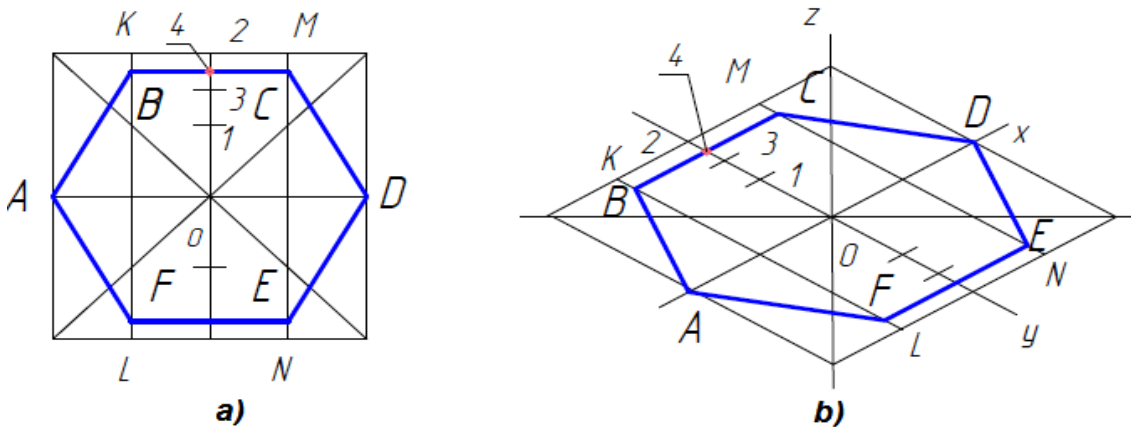


Şəkil 4.4, Düzbucaqlının qurulması

Düzgün altıbucaqlının qurulması

Düzgün altıbucaqlının qurulması zamanı təsvirin daha dəqiq alınması üçün əlavə qurmalardan istifadə edilir.

Əvvəlcə nazik xətlərlə kvadrat şəkilini çəkirik (şək.4.5, a). uyğun tərəflərin ortasından iki qarşılıqlı perpendikulyar xətt çəkirik. Onların kəsişmə nōqtəsini O ilə işarə edirik. Üfüqi AD düz xətti altıbucaqlının üfüqi oxu olacaqdır. Kvadratın sol və sağ hissələrini şaquli KL və MN xətləri ilə yarıya bölürük. Sonra isə şaquli oxun yuxarı hissəsini iki bərabər hissəyə bölməklə $O-1 = 1-2$ parçalarının alacağıq. 3 nōqtəsi ilə $1-2$ parçasını yarıya bölüb, nəhayət 4 nōqtəsilə $2-3$ parçasının yarıya bölürük. 4 nōqtəsindən keçirilən üfüqi düz xətt KL və MN xətlərini B və C nōqtələrində kəsəcəkdir. A, B və C, D nōqtələrini düz xətlərlə birləşdirməklə düzgün

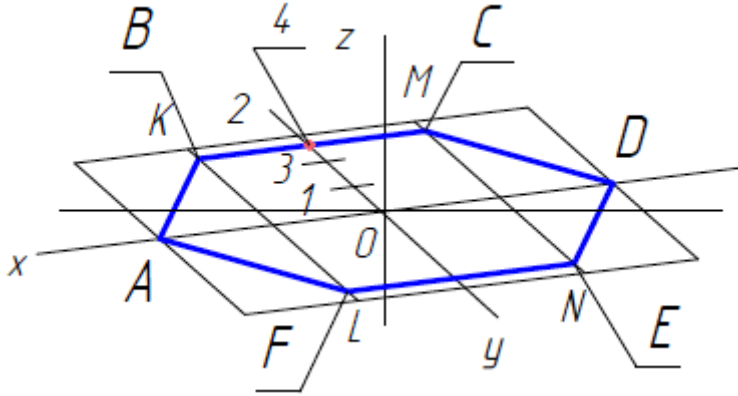


Şəkil 4.5, Düzgün altıbucaqlının qurulması

altıbucaqlının yuxarı hissəsinin şəkilini alacağıq. Analoji qayda ilə altıbucaqlının alt hissəsini də qurmaqla

$ABCDEF$ altıbucağın bütün tərəf nöqtələrini tapa bilirik. Əgər altıbucaqlı üfüqi müstəvidə yerləşirsə, onda onu x , y və ona paralel oxlar üzrə aksonometrik qurmaları həyata keçirilir.

Düzbucaqlı izometriyada və düzbucaqlı dimetriyada $ABCDEF$ altıbucaqlısının şəklini də əlavə qurmaların köməyi ilə çəkilir. x , y izometrik oxlarını çəkirik (şək.4.5, b). İzometriyada kvadratın (romb) şəklini çəkərək, y oxuna paralel KL və MN xətlərini keçiririk. Yuxarıda altıbucaqlının qurulmasında olduğu kimi 1, 2, 3, 4 nöqtələri də həmin ardıcılıqla tapılaraq, 4 nöqtəsindən x oxuna paralel xətt keçirərək, onun KL və MN xətləri ilə kəsişmə B və C nöqtələri tapılır. A , B , C və D nöqtələrini düz xətlərlə birləşdirməklə altıbucaqlı fiqurun yarısını almış olacağıq. Analogi olaraq altıbucaqlının ikinci yarısı da qurulur.

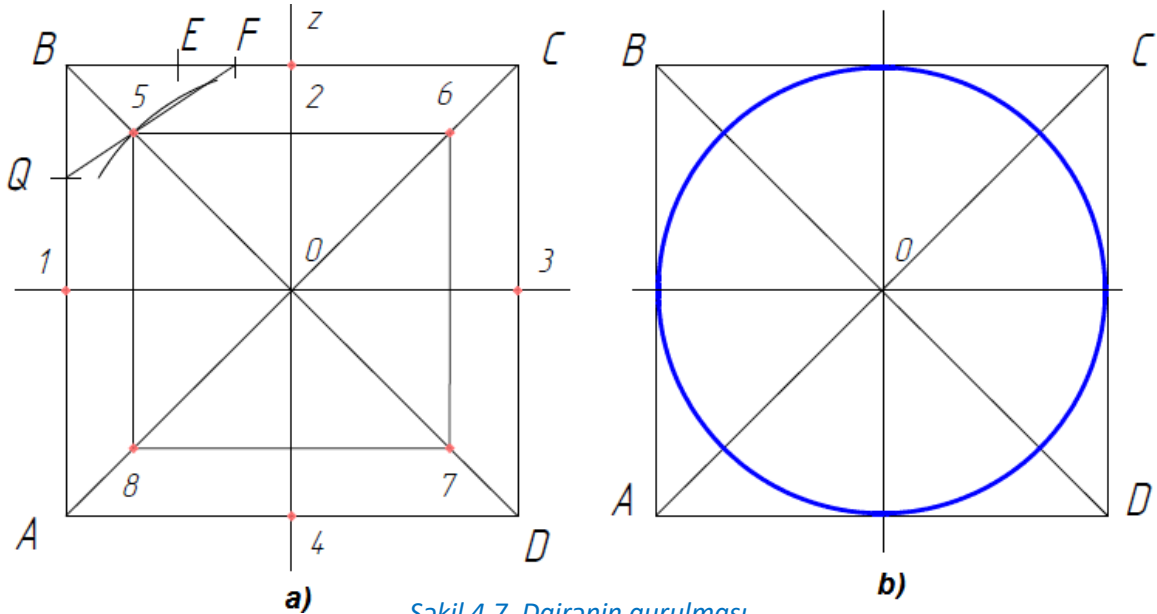


Şəkil 4.6. Altıbucaqlının düzbucaqlı dimetrik proyeksiyada qurulması

Şək.4.6.-da $ABCDEF$ altıbucaqlısının düzbucaqlı dimetrik proyeksiyada qurulması göstərilmişdir. Onun qurulması, yalnız y oxu üzrə bütün ölçülər iki dəfə azaldılmaqla yuxarıda təsvir edildiyi kimi həyata keçirilir.

Dairənin qurulması

Dairənin təsvirinin çəkilməsinə onun yerləşdiyi kvadratın qurulması ilə başlanır. Bu dairənin təsvirini daha tez əldə etməyə imkan verir. $ABCD$ (şək. 4.7, a) kvadratının qurulmasına dairənin diametri olan qarşılıqlı perpendikulyar 1-3 və 2-4 xətlərinin çəkilişi ilə başlanılır. Sonra isə kvadratın AC və BD diaqonalları çəkilir. Dairənin ara nöqtələrini müəyyən etmək üçün $B-2$ parçasının E nöqtəsi ilə yarıya bölürük. Sonra $E-2$ parçasını da F nöqtəsilə yarıya bölünür. Daha sonra $B-1$ parçası Q nöqtəsi ilə yarıya bölərək, Q nöqtəsini F nöqtəsini düz xətt ilə birləşdirilir. QF xətti 5 nöqtəsində BD diaqonalı ilə kəşişir. Dairənin radiusu 5 nöqtəsindən

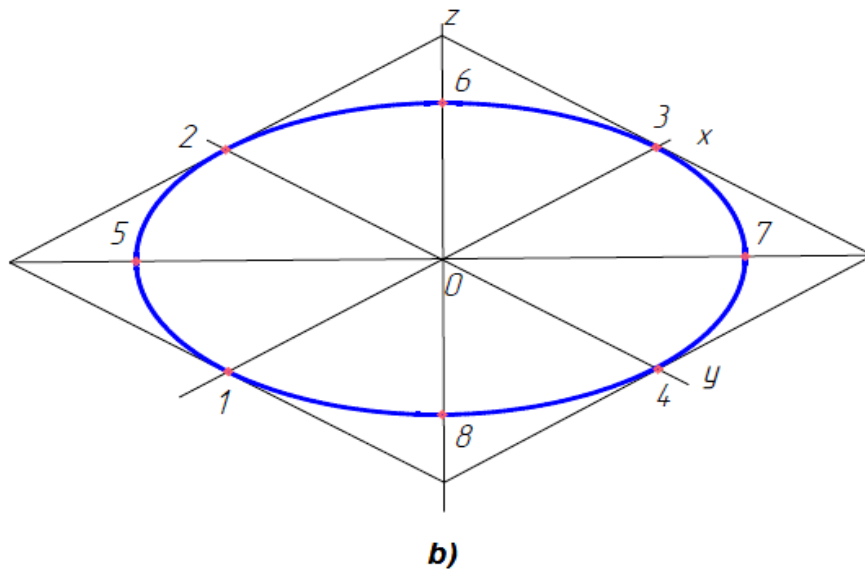
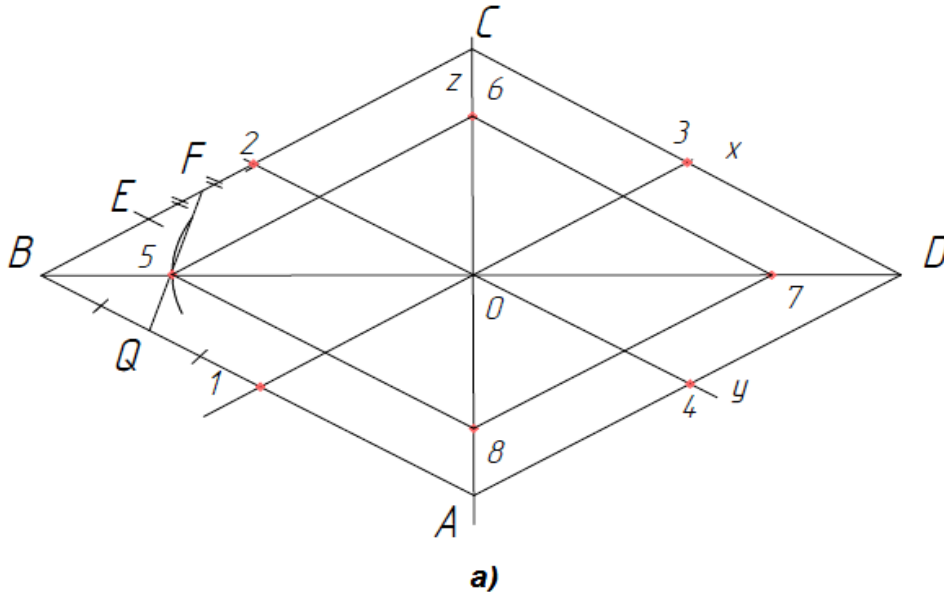


Şəkil 4.7. Dairənin qurulması

diaqonalın mərkəzinə qədər olan məsafəyə bərabər olacaqdır. 5 nöqtəsindən AC diaqonalını kəsənə qədər üfüqi və şaquli xətlər keçiririk. 6 və 8 nöqtələrini alırıq. 7 nöqtəsi isə kvadratın aşağı hissəsində 8 nöqtəsinə

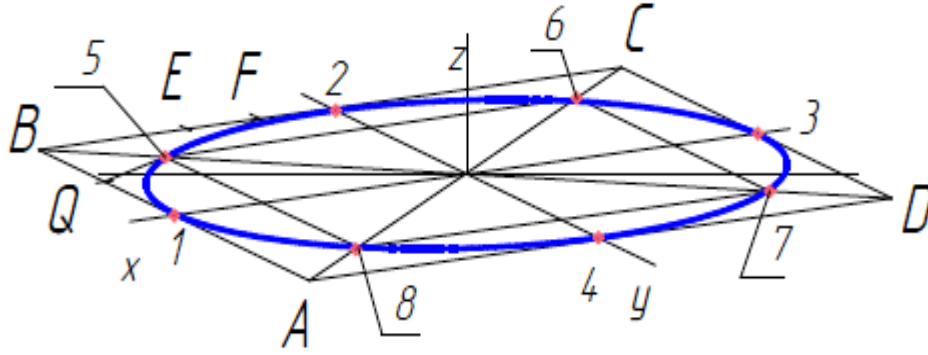
simmetrik olaraq yerləşəcəkdir. Beləliklə, bütün 8 nöqtəni müəyyənləşdirildikdən sonra onlardan keçirilmiş nazik qövs dairənin formasını verəcəkdir. Lazım olmayan xətlər pozularaq, alınmış şəklın üstündən getməklə dairənin qurulmasını tamamlayacağıq (şək. 4.7, b).

İzometrik proyeksiyada dairə ellips formasında olacaqdır. Dairənin şəkilini izometriyada quraq. Bunun üçün x və y izometriya oxlarını çəkərək $ABCD$ kvadratını qururuq (şək. 4.8, a). Şəkil 4.7, a-da olduğu kimi kvadratda 5, 6, 7, 8 ara nöqtələri müəyyən edilir (şək. 4.8, a). 1,5,2,6,3,7,4,8,1 nöqtələrini birləşdirməklə dairənin izometriyasını - ellipsi alacağıq (şək. 4.8, b).



Şəkil 4.8. Dairənin izometriyada qurulması

Eyni qayda ilə düzbucaqlı dimetriyada ellips qurulur (şək.4.9). Qurmanın ardıcılığı izometriyada olduğu kimidir, yalnız y oxu üzrə uzunluqlar iki dəfə azaldılır.



Şəkil 4.9. Dairənin düzbucaqlı dimetriyada qurulması



4.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Tələbələr üçbucaq, kvadrat, düzbucaqlı, altıbucaqlı və ya dairə formalı müstəvi fiqurlardan birini izometriyada və ya dimetriyada qurur və yoxlamaq üçün qrup yoldaşına ötürür. Həmin tələbə isə növbə ilə çəkilmiş şəkil barədə irad və təkliflərini bildirir.



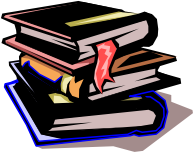
4.1.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

Texniki rəsmnin xüsusiyyətlərini izah edir və müstəvi fiqurları (üçbucaq, kvadrat, düzbucaq, altıbucaqlı, dairə) çəkməyi bacarır

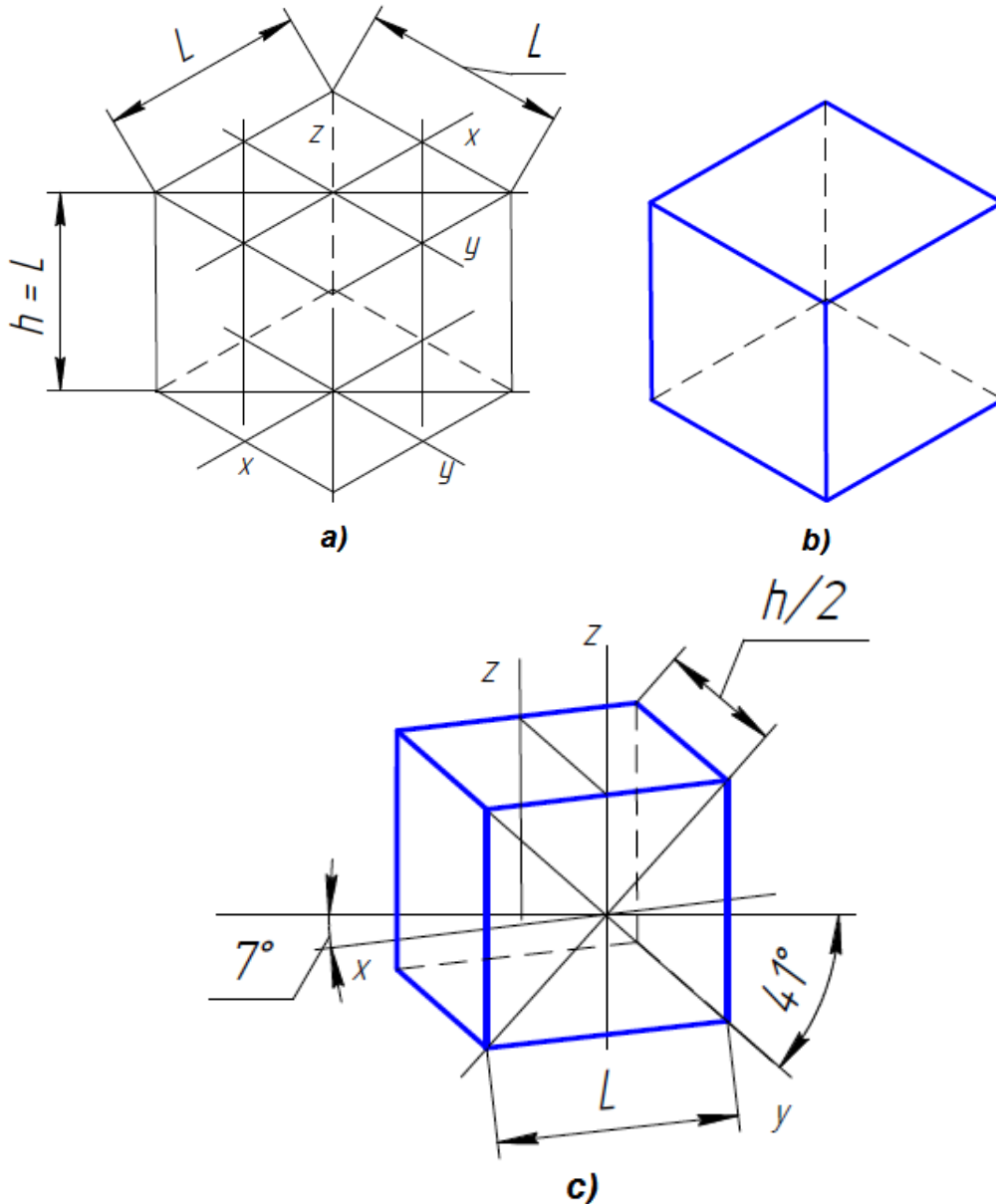
- Texniki rəsm nədir?
- Texniki rəsmnin növlərini sadalayın;
- Texniki rəsm ilə aksonometrik təsvir arasında fərqləri sadalayın.
- Üçbucaqlı fiqurun izometriyada və dimetriyada qurulmasını təsvir eləyin.
- Kvadratın izometriyada və dimetriyada qurulmasını təsvir eləyin.
- Düzbucaqlı fiqurun izometriyada və dimetriyada qurulmasını təsvir eləyin.
- Altıbucaqlı fiqurun izometriyada və dimetriyada qurulmasını təsvir eləyin.
- Dairənin izometriyada və dimetriyada qurulmasını təsvir eləyin.

4.2.1. Həndəsi fiqurların (kub, prizma, piramida, silindr, konus, kürə) qurulması ardıcılığını izah edir və onların çəkilməsini bacarır



- **Həndəsi fiqurların təsvirlərinin qurulması**

Kubun qurulması. x , y , z izometriya oxlarını çəkirik və tərəfi L olan kubun romb formasında olan üst səthini qururuq (şək. 4.10, a). Sonra isə həmin səthin mərkəzindən ona perpendikulyar düz xətt (z oxu ilə üst-üstə düşən) çəkərək, kubun hündürlüyünü qeyd edərək, koordinat oxlarını və kubun digər səthini (oturacağını) qururuq. Rombun təpə nöqtələrindən aşağıya şaquli xətlər çəkərək, onları oturacağın təpə nöqtələri ilə birləşdirməklə kubun tillərini qurmuş oluruq. Kubun görünməyən tillərini pozaraq, digərlərini tündləşdirməklə kubun şəkilini almış olacağıq (şək. 4.10, b).

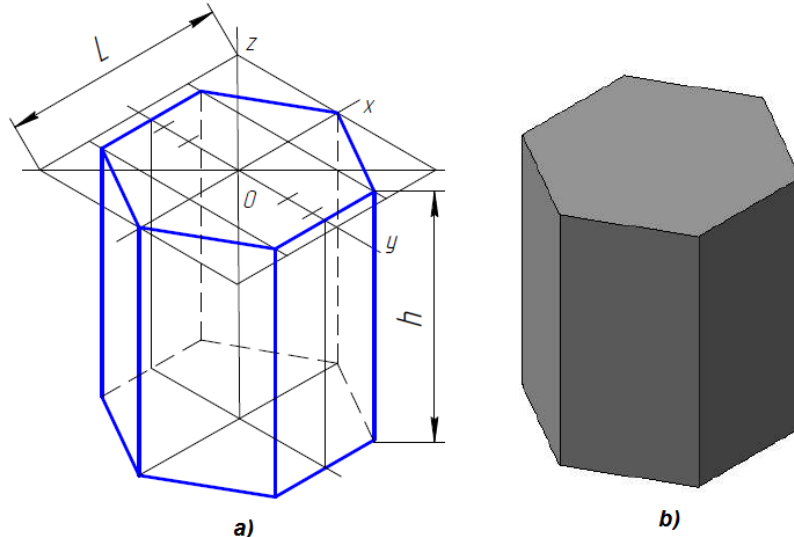


Şəkil 4.10. Kubun qurulması

Kubun düzbucaqlı dimetrik proyeksiyası izometrikdə olduğu ardıcılığa uyğun qurulur (şək. 4.10, c). Bu proyeksiyada alınan kubun şəkli izometrikdəkindən daha ayrıdır.

Prizmanın qurulması

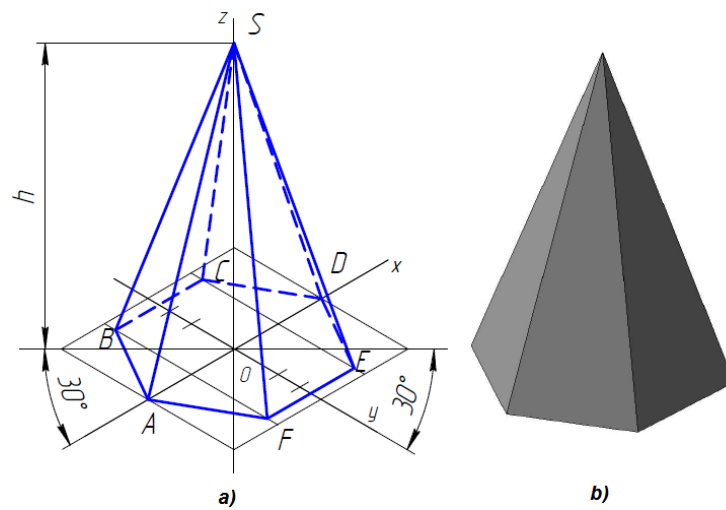
Prizmanın qurulmasına həmişə yuxarı oturacağından şəkilindən başlanır (şək.4.11,*a*). Nümunə üçün şaquli vəziyyətdə olan düzgün altıbucaqlı prizmanın qurulmasına baxaq. Prizmanın təsvirini əlavə qurmaların köməyi ilə qururuq: əvvəlcə izometriyada romb formasında olacaq kvadrat çəkərək, ondan istifadə edərək altıbucaqlını çəkirik (altıbucaqlının qurulmasına bax) (şək. 4.11,*a*). Altıbucaqlının hər bir təpə nöqtəsindən aşağıya doğru şaquli düz xətlər çəkərək, onların üzərində prizmanın tilinin uzunluğu qeyd edilir. Prizmanın ikinci oturacağı qurulur. Alınmış nöqtələri birləşdirərək, əlavə xətlər pozulur. Şək. 4.11,*b*-də prizmanın işıq-kölgənin paylanması əks olunmuşdur.



Şəkil 4.11. Prizmanın qurulması

Piramidanın qurulması

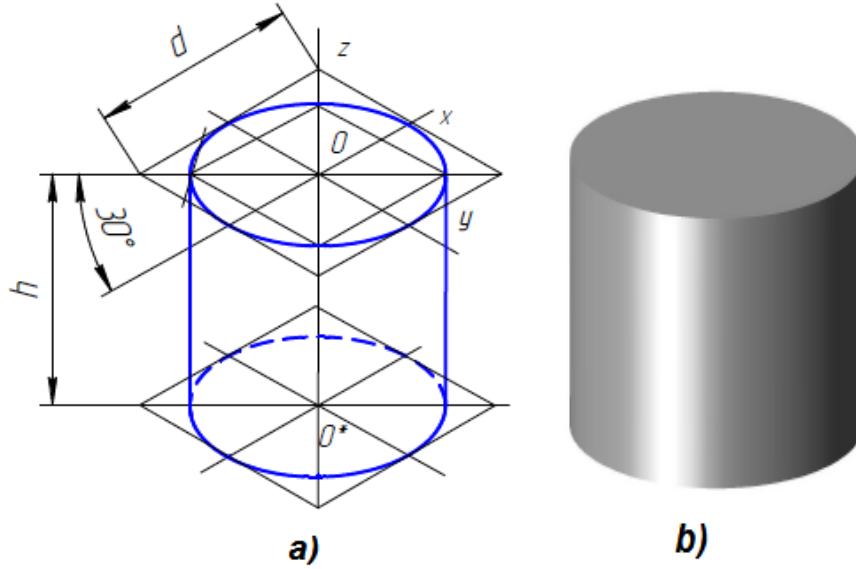
Fərz edək ki, düzbucaqlı izometriyada şaquli oxlu düzgün altıbucaqlı $SABCDEF$ piramidanın qurulması tələb olunur. x, y, z izometriya koordinat oxlarını (şək. 4.12, *a*) keçirərək, kvadratın (rombun) şəkilini çəkirik. Həmin kvadratın köməyi ilə piramidanın oturacağı olan $SABCDEF$ altıbucaqlını qururuq. O nöqtəsindən z oxu üzərində piramidanın $h = OS$ hündürlüyünü qeyd edirik. S nöqtəsindən SA, SB, SC, SD, SE, SF düz xətlərini çəkərək, piramidanı qurmuş oluruq. Şək.4.12,*b*-də işıq və kölgə paylanması əks olunmuş piramidanın təsviri göstərilmişdir.



Şəkil 4.12. Piramidanın qurulması

Silindrin qurulması

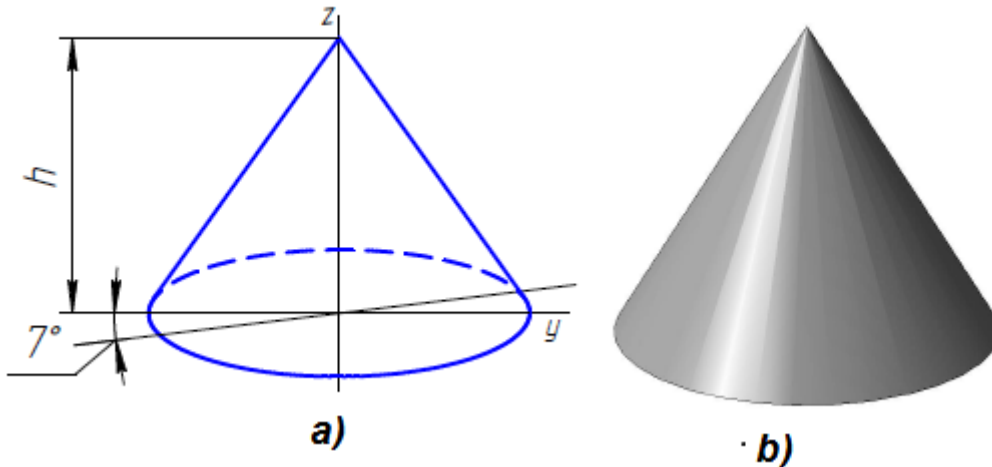
Şaquli oxlu dairəvi silindrin qurulmasına oturacaqların çəkilməsindən başlanılır. Bu məqsədlə şaquli z oxu üzərində silindrin h hündürlüyü qeyd edilir. Sonra isə O və O^* nöqtələrindən üfüqi xətlər çəkilir. Silindrin yuxarı və aşağı oturacaqlarını qururuq. İzometrik proyeksiyada həmin oturacaqlar ellips formasını alacaqlar. Bunun üçün əlavə qurma əməliyyatları həyata keçirərək, tərəfləri d (dairənin diametri) olan rombları çəkirik. Hər bir rombdan ellips quraraq (bax, şəkl. 49) soldan və sağdan onlara toxunan çəkirik (şəkl. 4.13, *a*). Şəkl.4.13, *b*-də işıq və kölgənin paylanması təsvir edilmiş silindir göstərilmişdir.



Şəkil 4.13. Silindrin qurulması

Konusun qurulması

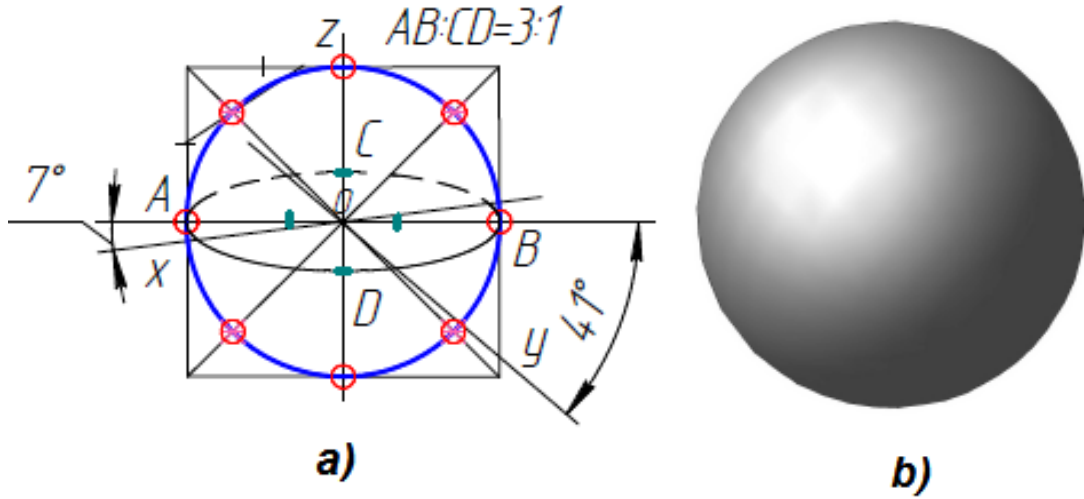
Oturacağı üfüqi müstəvidə yerləşən dairəvi konusu düzbucaqlı dimetriyada çəkmək üçün əvvəlcə y və x aksonometriya oxlarını çəkirik. Sonra isə oturacaq qurularaq (şəkl.4.14, *a*), z oxu üzərində konusun verilmiş h hündürlüyü qeyd edilir. Konusun təpə nöqtəsindən konusun oturacağına iki toxunan xətt çəkərək, konusun təsvirini alırıq. Şəkl.4.14, *b*-də isə işıq və kölgənin paylanması təsvir edilmiş konus göstərilmişdir.



Şəkil 4.14. Konusun qurulması

Kürənin qurulması

Aksonometriyanın ixtiyarı formasında kürə təsviri dairə kimi olacaqdır. Kürənin şəklini düzbucaqlı dimetriyada göstərək. Təsvirin çəkilməsinə ekvatorun qurulması ilə başlanılır. Texniki rəsmdə AB oxunu (dairənin diametri) şərti olaraq, kürənin diametri kimi qəbul edilir. Əvvəlcə səkkiz nöqtənin köməyi ilə dairəni çəkirik (şək. 4.15, *a*). Düzbucaqlı dimetriyada böyük və kiçik oxların nisbəti sadələşdirilmiş şəkildə, yəni 3 :1 şəkildə götürülməsi qəbul edildiyindən kürənin üfüqi AB diametrini üç bərabər hissəyə bölürük. Kiçik ox üzrə CD uzunluğu diametrin üçdə bir hissəsinə bərabər olacaqdır. Alınmış dörd A, D, B, C nöqtələrinin köməyi ilə ellipsi (ekvatoru) qururuq. Köməkçi xətləri pozmaqla kürənin təsvirini alırıq. Şək.4.15, *b*-də isə işıq və kölgənin paylanması təsvir edilmiş kürə göstərilmişdir.



Şəkil 4.15. Kürənin qurulması



4.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Müxtəlif mənbələrdən həndəsi fiqurların təsvirindən ibarət təqdimat hazırlayaraq, onların çəkilişinə dair tələbə yoldaşları ilə fikir mübadiləsi edin.
- İnternetdən müxtəlif həndəsi fiqurların kombine edilmiş təsvirlərindən ibarət təqdimat hazırlayın. Həmin fiqurların hansı həndəsi fiqurların birləşməsindən ibarət olduğunu qrup yoldaşlarınızın müəyyən etməlidirlər.



4.2.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

Həndəsi fiqurların (kub, prizma, piramida, silindr, konus, kürə) qurulması ardıcılığını izah edir və onların çəkilməsini bacırır

- Kubun çəkilməsi prosesini lövhədə və ya vərəqdə əyani olaraq göstərin.
- Konusun çəkilməsi prosesini lövhədə və ya vərəqdə əyani olaraq göstərin.
- Piramidanın çəkilməsi prosesini lövhədə və ya vərəqdə əyani olaraq göstərin.
- Silindrin çəkilməsi prosesini lövhədə və ya vərəqdə əyani olaraq göstərin.
- Prizmanın çəkilməsi prosesini lövhədə və ya vərəqdə əyani olaraq göstərin.
- Kürənin çəkilməsi prosesini lövhədə və ya vərəqdə əyani olaraq göstərin.

4.3.1. *İşığın əşyanın səthində paylanmasını təsvir edir, texniki şəkildə işıq-kölgə və kölgələrin ştrixlənməsinin yerinə yetirilmə ardıcılığına riayət edir*



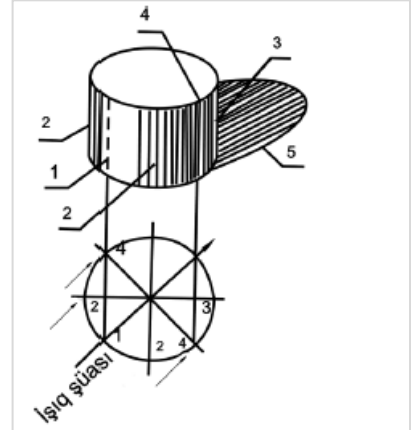
• **İşıq-kölgə və kölgələrin ştrixlənməsi**

Əşya işıqlandırıldıqda və onun səthində işıq-kölgə əmələ gəldikdə onun forması düzgün qavranılır. İşığın əşyanın səthində paylanması təkcə onun formasından deyil, həm də işıq şüalarının düşmə istiqamətindən də asılıdır. İşıq-kölgənin elementləri bunlardır: işıq, yarımkölgə, kölgə.

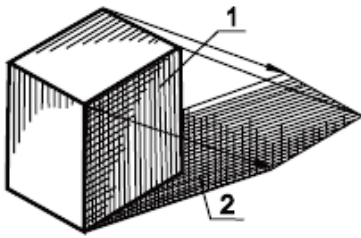
Kölgələr məxsusi və düşən kölgələrə ayrılır (şəkil 4.16). Məxsusi kölgə (1) əşyanın işıqlandırılmayan hissəsində əmələ gəlir. Əşyanı işıqlandırılan və işıqlandırılmayan hissələrə ayıran xəttə, yaxud zolağa məxsusi kölgənin sərhədi deyilir. Çoxüzlülərin səthində məxsusi kölgənin sərhədi aydın görünür, fırlanma səthlərində isə məxsusi kölgənin sərhədi kəskin olmur, işıqdan kölgəyə rəvan keçid əmələ gətirir.

Düşən kölgə (2) əşyanın başqa əşyaya və yaxud oturacaq müstəvisinə saldığı kölgəyə deyilir. Düşən kölgənin aydın konturu vardır.

Əyri səthdə ən çox parlaqlıq, işıq şüası səthə perpendikulyar düşdükdə alınır (şəkil 4.17). Bu halda səth hamar, yaxud parlaq olarsa, səthdə işıq zolağı (1) əmələ gəlir. Səthin hissələri işıq şüalarının istiqamətindən meyl etdikcə səthin işıqlanması tədricən azalır və yarımkölgə (2) əmələ gəlir. Səthdə işıqlanma səthlərində isə məxsusi kölgənin sərhədi kəskin olmur, işıqdan kölgəyə rəvan keçid əmələ gətirir.



Şəkil 4.17. Əyri səthdə kölgənin paylanması: 1-ışıq(zolaq); 2-yarımkölgə; 3-refleks; 4-ışıq-kölgənin sərhədi; 5-düşən kölgə; 4-1-4-ışıqlandırılan hissə; 4-3-4- məxsusi kölgə.



Şəkil 4.16. Əşyanın kölgələrinin əmələ gəlməsi; 1-məxsusi kölgə; 2-düşən kölgə

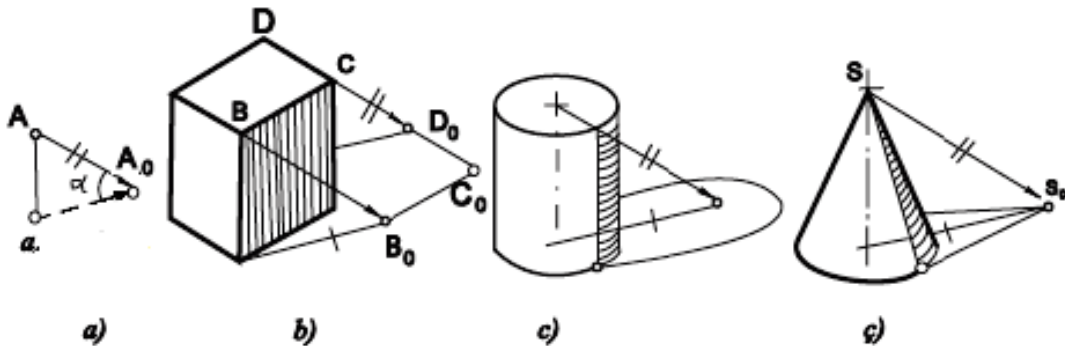
Əşyanın məxsusi və düşən kölgələrinin də işıqlandırılması müxtəlif olur: məxsusi kölgə, bir qayda olaraq düşən kölgədən işıqlı olur. Bu, onunla izah edilir ki, əşyanın işıqlandırılmayan hissəsinə qayıdan şüalar düşür; bunlar da refleks (3) yaradaraq ona işıq salır. Düşən kölgə kölgəsalan əşyadan uzaqlaşdıqda bir qədər açıqlaşır.

Bundan başqa, çoxbucaqlıların səthində müxtəlif cür işıqlandırılmış iki qonşu üzde sərhəd kontrastı əmələ gəlir - kölgə salınan üzde daha çox işıqlandırılan üzlə sərhədə tərəf kölgə güclərin (bax: şəkil 4.16) və bu üz daha az işıqlandırılan üzə doğru zəifləyir.

Texniki şəkllə daha çox əyanilik və ifadəlilik vermək, təsvir olunan əşyanın formasını daha yaxşı aşkar etmək üçün kontur xətlərindən

başqa, şəkildə əşyanın işıqlandırılmasını və yaxud onun səthində işıq-kölgənin paylaşdırılmasını vermək lazımdır.

Texniki şəkildə işıq-kölgəni təsvir edərkən işıq mənbəyinin yuxarıdan solda yerləşdiyini hesab etmək olunmuşdur.

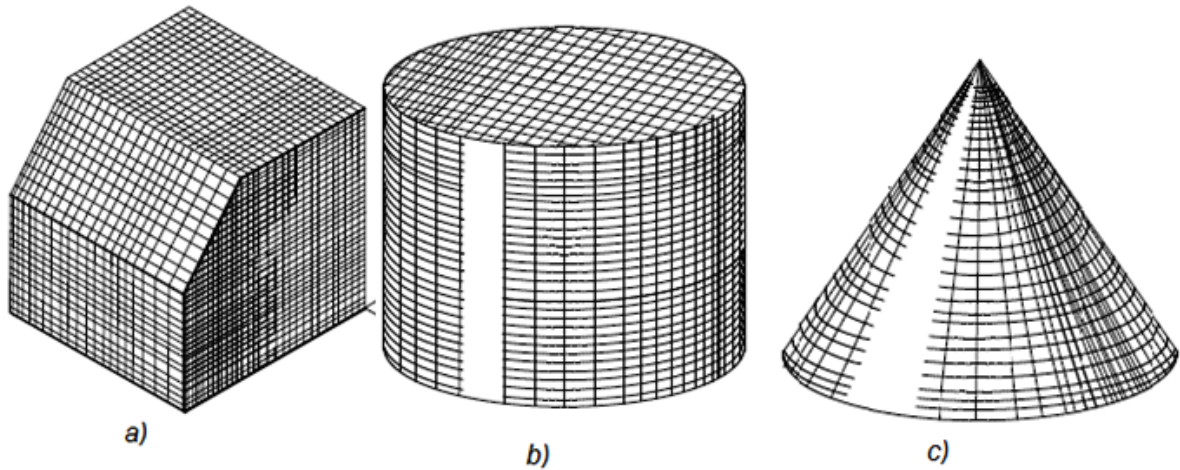


Şəkil 4.18. Məxsusi və düşən kölgələrin sərhədlərinin qurulması sxemi; a) işıq şüasının istiqaməti; b) prizmanın kölgəsi; c) silindrin kölgəsi; d) konusun kölgəsi.

Əşyanın məxsusi və düşən kölgələrini düzgün çəkməkdən ötrü, hər şeydən əvvəl, işıq şüasının ikinci (üfqi) proyeksiyasını aA_0 , sonra isə şüanın aksonometriyasını AA_0 təsvir edib, işığın istiqamətini vermək lazımdır (şəkil 4.18). İkinci proyeksiyanın istiqamətini əşyanın oturacağına nəzərən səmtləşdirərək, onun yan üzünün və yaxud əyri səthlərinin işıqlanma dərəcəsini müəyyən etmək olar. Şüanın üfqi müstəviyə mailiyyə ixtiyari götürülür. Prizmanın təpələrinin, yaxud təsvir edilən əşyanın xarakter nöqtələrinin kölgələrini verilmiş Aa_0 üçbucağına oxşar “şüa üçbucaqlar”ını qurmaq yolu ilə qururlar. Üfqi müstəviyə paralel olan BC və CD xətləri özlərinə bərabər və paralel olan B_0C_0 və C_0D_0 kölgələrini salır.

Şəkillərdə əşyanın səthində kölgələri müxtəlif üsullarla verirlər: ştrixləmə, şrafirləmə, tuşlama, yaxud rəngləmə.

Ştrixləmə nazik xətlərlə, yaxud əşyanın formasını təkrar edən müxtəlif qalınlıqlı və müxtəlif sıxlıqlı əyri xətlərlə yerinə yetirilir; şrafirləmə çarpaz ştrixlərlə, yəni kəsişən ştrixlərlə icra edilir; tuşlama isə sıx, demək olar ki, müxtəlif istiqamətlərdə bütöv ştrixlərlə çəkilir; rəngləmə tuş və yaxud boya vasitəsilə yerinə yetirilir.



Şəkil 4.19. Ştrixləmə və şrafirləmə ilə həndəsi cisimlərin düzbucaqlı izometriyada çəkilməsi:
a) çoxbucaqlının; b) silindrin; c) konusun.

Texniki rəsmdə, adətən, ştrixləmə və şrafirləmə tətbiq edirlər. Üzlü əşyaları çəkərkən (şəkil 4.19, a) ştrixləri tillərə paralel, sərhəd tillərə yaxınlaşdıqca sıxlaşan iki düz xətlə iki istiqamətdə aparırlar. İşıqlandırılmış üzlərdə ştrixləməni əşyanın xarici konturuna yaxın yüngül ştrixlərlə verirlər. Fırlanma səthlərində (şəkil 4.19, b, c) ştrixləmə xətlərini doğuranlar boyunca düz xətlərlə, səthin əyilmə istiqamətində əyri xətlərlə, yaxud düz və əyri xətlərlə birlikdə yerinə yetirirlər. (Şrafirləmə-setka şəkilli ştrixləməyə və ya iki istiqamətdə ştrixləməyə deyilir.)



4.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kölgənin paylandığını əks etdirən müxtəlif obyektlərin təsvirindən ibarət təqdimat hazırlayaraq, tələbələrlə işıq şüasının düşmə istiqaməti, alınan kölgələr barədə fikir mübadiləsi edin.
- Məlumat bazasından işığın və kölgənin paylanmasını ştrix və şrafir vasitəsilə göstərilmiş təsvirlərdən ibarət təqdimat hazırlayaraq, qrup yoldaşları ilə fikir mübadiləsi edin.
- Sınıf dörd qrupa bölünərək, hər birinə ağ kağızda aksonometrik təsviri verilmiş sadə fiqurlarda ştrixləmə və şrafirləmə yolla işıq-kölgənin paylanmasının göstərilməsi tapşırığı verilir. Yerinə yetirilmiş tapşırığın qiymətləndirilməsini əks qrup tərəfindən həyata keçirilir.



4.3.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

İşıq əşyanın səthində paylanmasını təsvir edir, texniki şəkildə işıq-kölgə və kölgələrin ştrixlənməsinin yerinə yetirilmə ardıcılığına riayət edir

- Işıq-kölgə elementlərini sadalayın.
- Kölgələrin növlərini sadalayın.
- Məxsusi kölgə nədir?
- Düşən kölgə nədir?
- Əyri səthdə işıq şüasının paylanmasını izah edin.
- Texniki şəkildə işıq-kölgənin verilməsinin əhəmiyyətini deyın.

4.4.1. Rəsmi çəkilməsi mərhələlərini, çertyojların tuşla rənglənməsi texnikasını və çox rəngli boyamanı təsvir edir

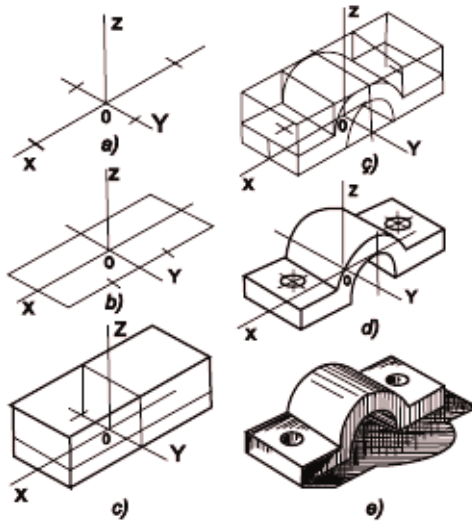


- **Detal və konstruksiyaların şəklinin çəkilməsi**

Naturadan və yaxud çertyoj üzrə texniki şəklın çəkilməsinə başlayarkən, hər şeydən əvvəl, təsvir edilən detalı fikrən onu təşkil edən həndəsi formalara ayırıb, forma və quruluşu öyrənmək, detailın ümumi həcmi ölçülərinin əsas nisbətlerini, həmçinin onun ayrı-ayrı hissələrinin nisbətlerini təyin etmək lazımdır.

Bundan sonra şəkli aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirirlər:

- detailın formasını nəzərə alaraq aksonometrik proyeksiyanın növünü seçirlər və aksonometrik oxları qururlar (şəkil 4.20, a); oxlara nəzərən detailın vəziyyətini elə müəyyənləşdirirlər ki, onun forması ən yaxşı əyani olsun;
- ikinci proyeksiyadan başlayaraq detailın qabarit ölçülərini təyin edir (şəkil 4.20, b) və bundan sonra bütün detailın həcmi tutan qabarit paralelepipedin təsvirinə keçirlər (şəkil 4.20, c);



Şəkil 4.20. Texniki şəklın yerinə yetirilmə ardıcılığı (a-e)

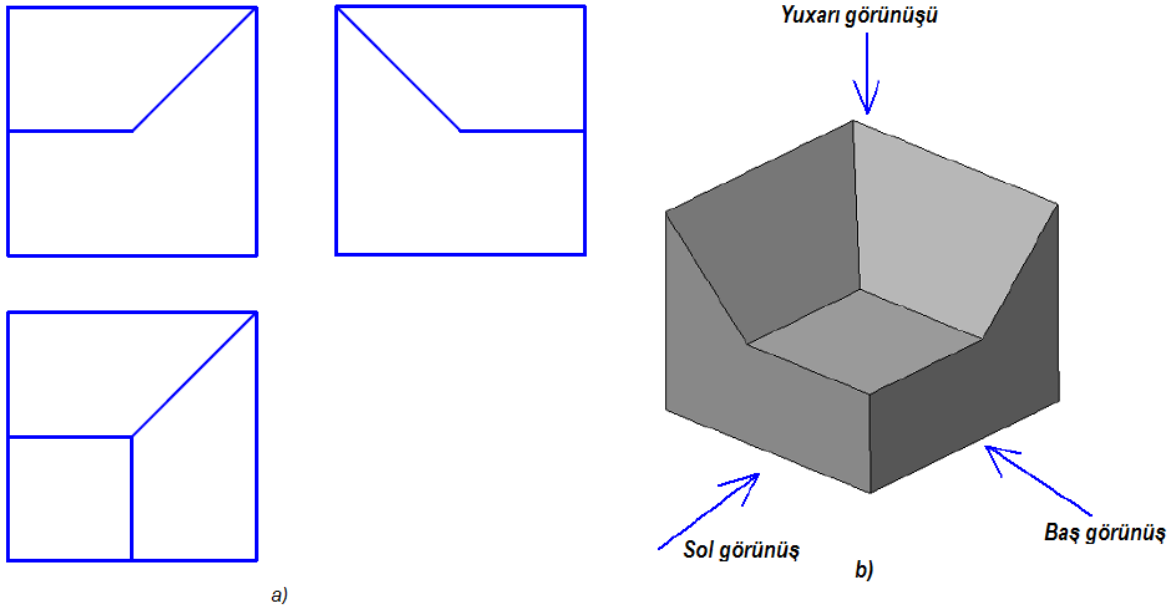
- köməkçi qabarit paralelepipedini onu təşkil edən ayrı-ayrı həndəsi formalara ayırır və onları nazik xətlərlə çəkirlər (şəkil 4.20, ç);
- ayrı-ayrı hissələrin və bütövlükdə detailın təsvirlərini yoxlayıb dəqiqləşdirirlər, detailın görünən elementlərini normal qalınlıqda və normal sıxlıqda xətlərlə çəkirlər (şəkil 4.20, d);
- detailın formasını və düşən kölgəni ştrixləyirlər (şəkil 4.20, e).

Çertyoja əsasən şəklın çəkilməsi üçün çəkən şəxs çertyoju oxumaq bacarığına malik olmalı (şəkil 4.21, a), ayrı-ayrı hissələrin və bütöv cismin formasını təsvir etməlidir (şəkil 4.21, b).

Çertyojların tuşla və müxtəlif boylarla rənglənməsi

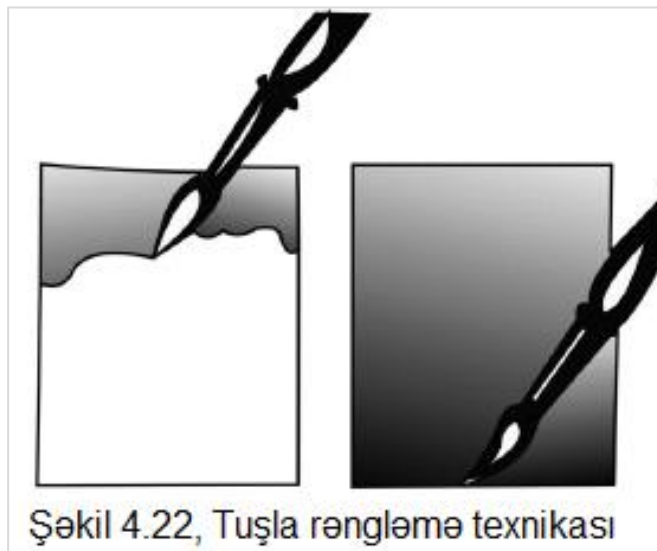
Çertyojların tuşla rənglənmə texnikası. Çertyojda, yaxud şəkildə binanın ayrı-ayrı elementlərinin rəngini, interyer divarlarının, yaxud binanın fasadında mozaika qoyuluşunun, rəng tərtibatının xarakterini vermək üçün qrafik üsullardan – tuşla rəngləmədən istifadə edirlər.

Çertyojları və şəkilləri akvarel boylarla və yaxud tuşla fırça vasitəsilə tuşlayır, yaxud rəngləyirlər. Tuşla rəngləmədə yumşaq fırçalardan istifadə edirlər. Yaxşı fırça suda isladılır, suyu çırıldıqdan sonra ucu iti şəkil alır; adətən, iki fırça ilə – böyük (№16–19) və kiçik (№10–12) fırça ilə işləyirlər.



Şəkil 4.21. Çertyoja əsasən şəklin çəkilməsi

Tuşla rəngləmə üçün ən yaxşı kağız səthi iridiyirli qalın çertyoj kağızıdır. Böyük sahəni boyamaq üçün kağızı planşetə, yaxud çərçivəyə aşağıdakı qayda ilə yapışdırmaq lazımdır: kağız vərəqini planşetin bütün kənarları boyunca qatlayırlar, iki tərəfini su ilə isladır və künclərini ehməlcə tarım çəkməklə kənarlarını planşetə yapışdırırlar. Çərçivəni bir qədər maili qoyurlar.



Tuşla rəngləmə üçün nəzərdə tutulmuş şəkli, yaxud çertyoju karandaşla yerinə yetirir və üstünü tuşla gedirlər. Tuşla gedilən xətlər eyni qalınlıqlı, kifayət qədər nazik və tonuna görə açıq olmalıdır ki, rəngləmədən sonra onlar tamamilə gözə görünməz olsun.

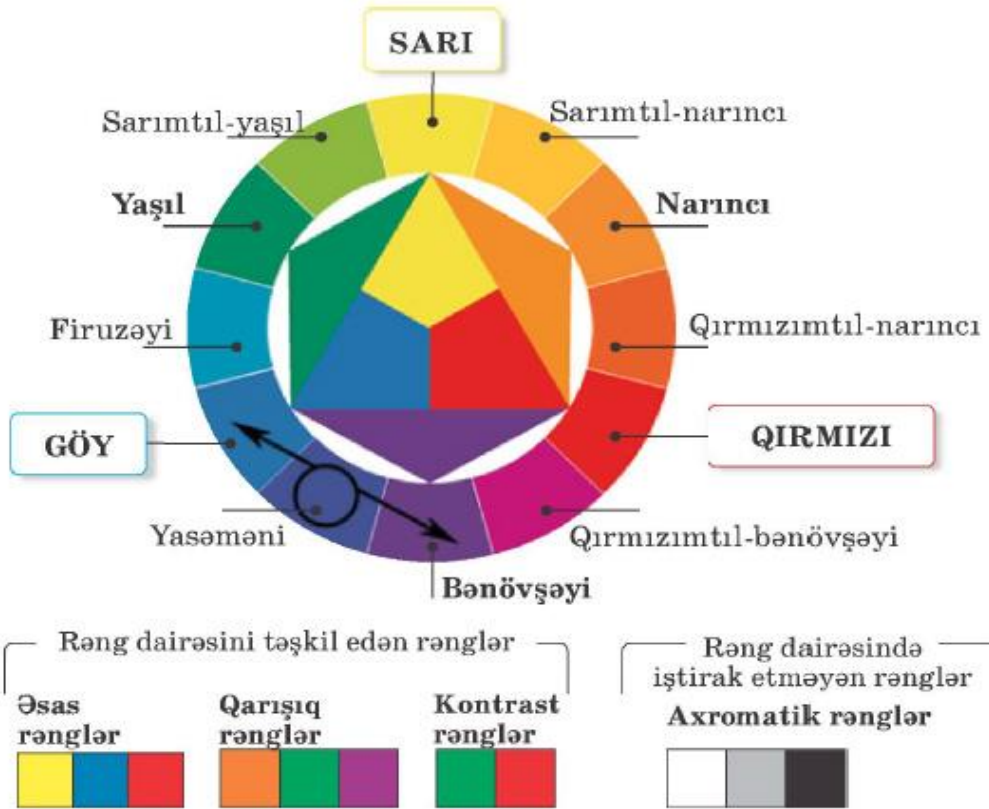
Tuşla rəngləmə texnikası karandaşla şəkil çəkməkdən çətindir. Tuşla rəngləmə texnologiyası aşağıdakılardan ibarətdir: tuşu, yaxud boya məhlulunu kağız üzərində aşağı və sağa yaxmaqla aparırlar. Fırçada

həmişə kifayət qədər məhlul olmalıdır. Tuşla rəngləmədə yuxarı sol küncdən başlayırlar, tuşu bərabər miqdarda üfqi zolaq boyunca sağ kənara qədər çəkirlər (şəkil 4.22). Bu halda aşağı hissədə tündləşən boz zolaq alınacaqdır. Sonra fırçaya tuş götürüb yenə də soldan sağa, lakin bu dəfə bir qədər aşağıdan, əvvəl çəkilmiş zolaqdan qalan tuş axıntısını qurumağa qoymadan əhatə edib tuşlamayı davam etdirirlər. Bununla da fırça tuşun ardıcıl sıralarla aşağı axmasına, sanki, kömək edir. Aşağı kənardakı tuş qalığını sıxılmış yarımquru fırça ilə götürürlər.

Göstərilən qaydalara əməl etdikdə rəvan bircinsli ton alınmalıdır. Quruduqdan sonra lazımi ton alınana qədər eyni qayda ilə bir iki qat da çəkirlər. Nəzərə almaq lazımdır ki, quruduqdan sonra tuşun tonu açıqlaşır.

Çox vaxt tutqun tondan açıq tona və tərsinə ardıcıl keçməklə rəng tonu vermək lazım gəlir. Buna hər iki-üç rənglənmiş zolaqdan bir tuşa su əlavə edib qarışdıraraq tonu zəiflətməklə nail olunur. Bu zəiflədilmiş tonla bir-iki zolaq da çəkirlər və tonu yenidən zəiflətdirirlər. Beləliklə, kağızın boyanmış sahəsində tədricən zəifləyən ton alınacaqdır. Bu priyomu tonun keçidləri, qüvvətlənməsi, yaxud zəifləməsi rəvan, eyni zamanda kontrast alınana qədər bir neçə dəfə təkrar etmək lazımdır. Tuşla rəngləmə prosesi zəruri yerlərdə tədricən tonun gücləndirilməsindən və onun tələb olunan nisbətə çatdırılmasından ibarətdir.

Çoxrəngli boyama. Əşyanın rəngi onun işıqlandırılmasından asılı olaraq dəyişə bilər: düz günəş şüaları, diffuz səpələnmiş (buludlu havada), yaxud süni işıqla işıqlandırma ilə. Belə ki, günəş işığının şüaları əşyanın parlaq rəngini açıqlaşdırır, məxsusi kölgəsində, refleks zonasında isə həmin rəng daha dolğun ton alır. Bundan başqa, müşahidəçidən müxtəlif məsafələrdə olan obyektlərin rəngi də fəza perspektivi nəticəsində dəyişir. Uzaq əşyalar parlaqlığını itirir və göyümtül çalar alır. Belə ki, günəş işığının şüaları əşyanın parlaq rəngini (açıqlaşmaya qədər) və xromatik – keçidləri və çalarları ilə spektr rənglərinə ayrılır. Xromatik rənglər isti və soyuq rənglərə bölünür (şəkil 4.23). Qırmızı, narıncı, sarı və sarı-yaşıl rənglər isti rənglərə aiddir; soyuq rənglərə isə bənövşəyi, göy, mavi və göy-yaşıl rənglər aiddir.



Şəkil 4.23. Rənglərin təsnifatı

Qırmızı və yaşıl, narıncı və göy-yaşıl, sarı və mavi rənglər əlavə rənglər adlanır (sxemdə onlar bir-birinin qarşısında yerləşdirilmişdir). Onlar yanaşı yerləşdirildikdə öz aralarında çox böyük rəng kontrastı yaradır, qarışdırıldıqda isə boz ton alınır.

Əsas xromatik rəngləri – qırmızı, göy, sarı rəngləri bir-biri ilə qarışdırdıqda başqa rənglər almaq olar. Məsələn, sarı və göy rənglər yaşıl rəngi verir, göy və qırmızı bənövşəyi rəngi, qırmızı və sarı isə narıncı rəngi verir.

Rəng tonunun işıqlığı, yəni rəngin işıqlanma dərəcəsi müxtəlif ola bilər: bu isə parlaqlığı azaldan axromatik (boz) işığın olmasından asılıdır.

Praktiki məqsədlər üçün, bir qayda olaraq, əsas və əlavə rənglər kifayət deyildir. Əsas və əlavə rənglərin müxtəlif uyğunlaşdırılmasından müxtəlif aralıq rəng çalarları almaq olar.

Çoxrəngli akvarellə işləmək qaydası təxminən tuşla rəngləmədə olduğu kimidir. Burada yeni və ən mürəkkəb məsələ çertyojda obyektin elə hissələrinin düzgün rəng həllini verməkdir ki, həmin hissələr kompozisiya cəhətdən rəng həlli verilmiş və layihəyə görə rəngləməlidir (rəngli detallar, fasada qoyulmuş elementlər və i.a.).

Aşağıdakı üsul geniş yayılmışdır: şəkli və yaxud çertyoju qara-ağ qrafikdə, yaxud birtonlu tuşlama ilə yerinə yetirirlər; binanın fasadının rəngli hissələrini, yaxud interyeri isə bu və ya digər rəngli tonda (mümkün olduqca layihədə təklif olunmuş, xüsusən bərpa işlərində mütləq gözlənilməlidir) rəngləyirlər. Bu zaman rəngi və ya rəng tonunu dəqiq verən boyadan istifadə edilir. Belə hallarda akvarellə yanaşı, quaş boya örtüyündən və rəngli kağız applikasiyadan da istifadə edirlər.

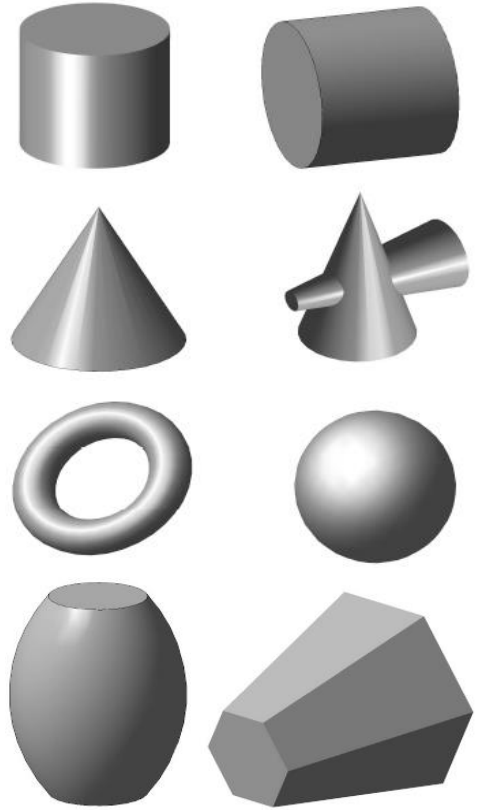
Yuma ilə kölgələndirmə üsulu

Yuma ilə kölgələndirmə fırça ilə boya tonunun yuyulması üsuludur. Akvarellə rəsm üçün kağızı karton üzərinə yapışdırılmalı və ya çərçivə üzərinə sərilməlidir. Sonra şəkli yumaya hazırlamaq lazımdır, yeni boyamadan əvvəl kağız üzərindəki yağlı ləkələri və qaraltıları təmizləmək məqsədilə kağız nəm və yumşaq parça ilə silinir. Bu halda kölgələndirmə daha səlis alınacaqdır. Kağız quruduqdan sonra yuma ilə kölgələndirməyə keçə bilərik. Rəngin yuyulmaması üçün artıq suyun axması məqsədilə üzərində kağız olan molbertə kiçik maillik (20°- 30°) vermək lazımdır. Qarışdırılmış rəngin və suyun artığı yarımquru (sıxılmış) iti uclu fırça ilə götürülür. Kağız hazırlandıqdan sonra zəif tonlu bir rəngli akvarel boya ilə yuma üsulu ilə kölgələndirməyə başlanılır. Yuma ilə kölgələndirmədə adətən isti neytral tonlardan və qara rəngdən istifadə edilir. Hazırlanmış rəng məhlulunu filtdən keçirdikdən sonra ondan istifadə etmək olar.

Açıq tondan tünd tona rəvan keçidə yuma üsulu ilə nail olmaq olur. Bunun üçün yuma prosesinə təmiz sudan və ya çox zəif rəng məhlulundan başlanılır və tədricən rəngin tündlülüyü artırılır. Eyni zamanda əksinə, tünd tondan açıq tona rəvan keçid üçün tünd rəng çalarına tədricən su əlavə etməklə nail olmaq olur.

Açıq tondan tünd tona rəvan keçidin təmini üçün hər dəfə alt qatı qurutmaqla yuma prosesini bir neçə dəfə təkrarlamaq lazım olur. Təkrar rəngləmə zamanı alt qatının yuyulmaması üçün eyni bir yeri fırça ilə bir neçə dəfə rəngləmək olmaz. Akvarel rənglərilə işləmək, yəni fırçadan istifadə etmək, kağız üzərinə rəngin çəkilməsi, rəngin lazım olan tonunun əldə edilməsi kimi vərdişlərin sadə əməliyyatların icrası yolu ilə nail olmaq olar. Yalnız bundan sonra bir rəng və çox rəngli akvarellə şəkilin yuyulması prosesinə başlamaq olar.

Şəkil 4.24-də müxtəlif səthlərin yuma ilə kölgələndirilməsinə dair nümunələr göstərilmişdir.



Şəkil 4.24. Müxtəlif səthlərin yuma yolu ilə kölgələndirilməsinə dair nümunələr



4.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Tələbələr verilmiş çertyoj əsasında sadə detalın şəkilini çəkərək, gizli səsvermə yolu ilə qalib rəsmi seçirlər. Rəsmi qalib olmuş tələbə şəkilin çəkilmə ardıcılığını qrup qarşısında izah edir.
- Tələbələr 4 qrupa bölünərək, hər qrup onlara verilmiş sadə detalın təsvirini çəkir və digər qruplar isə çəkilmiş təsvir haqqında fikirlərini bildirirlər.



4.4.3. Qiymətləndirmə

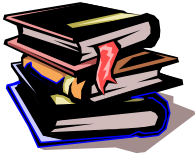
Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı

Rəsmi çəkilməsi mərhələlərini, çertyojların tuşla rənglənməsi texnikasını və çox rəngli boyamanı təsvir edir

- Naturadan və ya çertyojdan texniki şəkilin çəkilməsi üçün hansı parametrlərə fikir verilməlidir.
- Detalın şəkilinin çəkilməsi ardıcılığını təsvir edin.
- Çertyoja əsasən şəkilin çəkilməsi üçün hansı səriştələrin olması vacibdir.
- Tuşla rəngləmə texnikasını izah edin.
- Xromatik rənglər hansı qruplara bölünür.
- Əsas rəngləri sadalayın.
- Yuma ilə kölgələndirmə üsulu nədir.
- Yuma ilə kölgələndirmə üsulunun mahiyyətini izah edin.
- Yuma ilə kölgələndirmə üsulundan istifadə etməklə açıq və ya tünd rəng tonlarının alınması yolunu izah edin.

Təlim nəticəsi 5: Maşınqayırma çertyoju haqqında ümumi məlumatı bilir

5.1.1. Məmulat və konstruktor sənədlərinin növlərini, mahiyyətini təsvir edir, çertyojda şərtliliklər və sadələşmələri bilir



- **Maşınqayırma rəsmxətinin əsasları**

Maşınqayırma rəsmxəti maşınların və onların detallarının çertyojlarının yerinə yetirilməsinə və tərtib edilməsinin fəndləri və qaydaları nəzərdən keçirilən bölməsidir.

Maşınqayırmanın müxtəlif məmulatının hazırlanması üçün nəzərdə tutulan çertyojlara maşınqayırma çertyojları deyilir. Maşınqayırma çertyojları qüvvədə olan “Konstruktor sənədlərinin vahid sistemi” Dövlət Standartlarına uyğun olaraq yerinə yetirilməlidir.

Məmulatın və konstruktor sənədlərinin növləri

Bütün növ məmulatların - maşın və avadanlıqlar, dəzgah və cihazlar, eləcə də gündəlik həyatımızla bağlı istifadə etdiyimiz texniki vasitələr və digərlərinin quruluşlarına nəzər yetirsək görərik ki, onlar ayrı-ayrı hissələrin və onların bir-biri ilə müxtəlif üsullarla birləşməsindən ibarətdirlər.

Məmulat (məhsul) – müəssisə tərəfindən hazırlanan əşya və ya əşyalar yığımına deyilir. Məmulat hissə, yığım vahidi, kompleks və komplekt olmaqla təsnifata bölünür.

Üzərində heç bir yığım əməliyyatı aparılmayan və bir adda materialdan hazırlanan məmulata **hissə** deyilir.

Təyinatından asılı olaraq məmulat əsas istehsalat məmulatına və köməkçi istehsalat məmulatına bölünür. Əsas istehsalat məmulatına göndərilmək üçün nəzərdə tutulan (maşınlar, dəzgahlar, cihazlar və onların tərkib hissələri), köməkçi istehsalat məmulatına isə öz istehsalatı üçün nəzərdə tutulan məmulat (ştamplar, ölçü və digər alətlər, tərtibatlar və i.a.) aiddir.

DÜİST 2.101 - 68 məmulatın aşağıdakı növlərini müəyyənləşdirir: detallar, yığım vahidləri, komplekslər, komplektlər (dəstlər).

Yığım əməliyyatları tətbiq etmədən bircins materialdan hazırlanmış məmulata **detal** deyilir.

İki və daha çox hissəsi istehsalçı müəssisə tərəfindən yığılmış xüsusi məmulata (vintləmə, qaynaq, pərçimləmə və i.a.) **yığım vahidi** deyilir.

Kompleks – istehsalçı müəssisə tərəfindən hazırlanan, lakin bir-biri ilə birləşdirilməyən yığım vahidləri ilə təchiz olan, qarşılıqlı şəkildə müəyyən funksiyaları icra etmək qabiliyyətinə malik məmulata deyilir.

Komplekt – istehsalçı müəssisə tərəfindən hazırlanan, lakin bir-biri ilə birləşdirilməyən iki və ya daha çox məmulat olub, köməkçi təyinat daşıyan ümumi istismar təyinatlı məhsul yığımına deyilir (məsələn, ehtiyat hissələri komplekti, alətlər və ləvazimat komplekti və i.a.).

Konstruktor sənədləri qrafik və mətnli, toplu halda, yaxud ayrılıqda məmulatın tərkibini və quruluşunu müəyyən edir, onun işlənməsi, yaxud hazırlanması, nəzarət edilməsi, qəbulu, istismarı və təmiri üçün zəruri məlumat verir.

DÜİST 2. 102-68 konstruktor sənədlərinin aşağıdakı əsas növlərini və təyinatını müəyyən edir:

- a. detalın çertyoju detalın təsviri, onun hazırlanması və nəzarəti üçün zəruri məlumat verir;
- b. yığım çertyoju detalın təsvirini və onun yığılması, hazırlanması və nəzarəti üçün zəruri məlumat verir;
- c. ümumi görünüşün çertyoju məmulatın konstruksiyasını, onun əsas hissələrinin qarşılıqlı əlaqəsini müəyyən edir və məmulatın iki prinsipini izah edir.
- d. qabarit çertyoju məmulatın qabarit, müəyyən edilmiş və birləşdirici ölçüləri ilə kontur (sadələşdirilmiş) təsvirini verir;
- e. quraşdırma çertyoju məmulatın kontur (sadələşdirilmiş) təsvirini və onun nəzərdə tutulan yerdə quraşdırılması üçün zəruri məlumat verir;
- f. sxem şərti təsvirlər və işarələr şəklində məmulatın tərkib hissələrini və onlar arasındakı əlaqələr göstərilən sənəddir;
- g. spesifikasiya yığım vahidinin, kompleksin və yaxud komplektin tərkibini müəyyən edir.

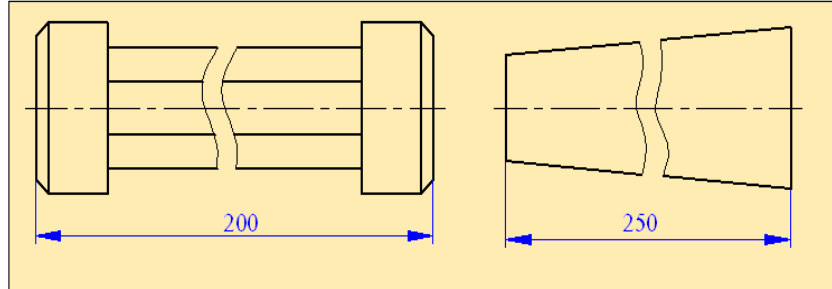
İşlənilib hazırlanma mərhələsindən asılı olaraq, konstruktor sənədləri layihə (texniki təklif, eskiz, layihə və texniki layihə) və iş sənədlərinə bölünür.

Təsvirlərin qurulmasında şərtliliklər və sadələşmələr

Qrafik işlərin həcmi azaltmaq, çertyoju sadələşdirmək və onun tərtibinə sərf olunan vaxta qənaət etmək məqsədi ilə Dövlət standartı tərəfindən müəyyən şərtliliklər və sadələşmələrin aparılmasına icazə verilir. Bu şərtliliklər və sadələşmələr yerinə yetirilərkən çertyojun oxunması çətinləşməməli və təsvirin əyaniliyi pozulmamalıdır.

Çertyojun tərtibində aşağıdakı şərtliliklər və sadələşmələr tətbiq olunur.

1. En kəsiyi dəyişməyən (şək. 5.1,a) və ya müntəzəm dəyişən (şək. 5.1,b) uzun cismlər qısaldılaraq göstərilə bilər.



a)

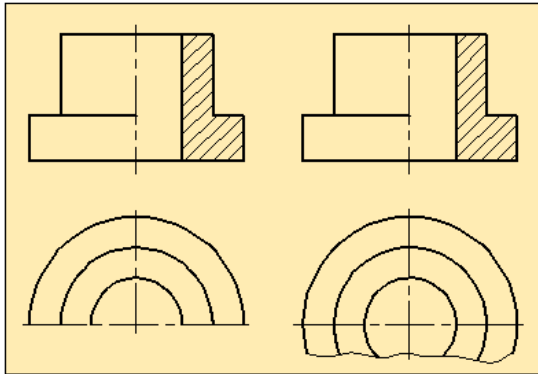
b)

Şəkil 5.1. Uzun cisimlərin qısaldılaraq göstərilməsi

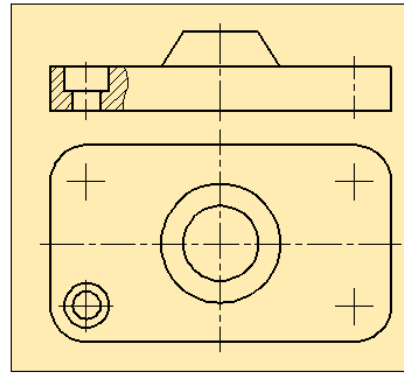
Bu zaman cisim iki yerdən qırılır və orta hissəsi atılaraq kənar hissələri yaxınlaşdırılır. Qırılma bütöv dalğavari xətlə göstərilir. Qırılma tətbiq edilməklə ancaq təsvirin uzunluğu qısaldılır, ölçü xətti tam çəkilir və uzunluğun həqiqi qiyməti göstərilir.

2. Paralelepiped formalı cisimləri və deşikləri çertyojda bir təsvirdə göstərmək kifayətdir.

3. Təsvirdə verilmiş silindrik, konus, sferik və s. formalı cismin üzərində müstəvi səthlər varsa, onun daha aydın verilməsi üçün həmin yerdə nazik xətlərlə diaqonallar çəkilir.



Şəkil 5.2. Təsvirin yarısının göstərilməsi



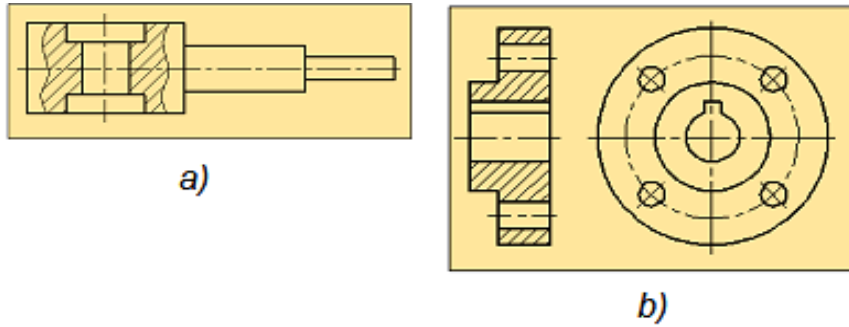
Şəkil 5.3. Təsvirdə sadələşdirilmənin aparılması

4. Cismin görünüşü və ya kəsimi simmetrik fiqur olarsa, təsvirin yalnız yarısını və ya yarısından bir qədər çoxunu göstərmək olar (şək. 5.2). Hər iki halda təsvirin simmetriya oxu çəkilməlidir. Təsvirin yarıdan çoxu göstərildikdə qoparma xətti verilməlidir.

5. Əgər cismin üzərində eyni quruluşda və ölçüdə olan elementlər mövcuddursa və onlar bərabər məsafələrdə yerləşirlərsə, belə elementlərdən birini tam, qalanlarının isə yalnız mərkəzlərini göstərmək kifayətdir (şək.5.3). Buna misal olaraq flansların baş səthlərindəki deşikləri, dişli çarxlardakı dişləri və s. göstərmək olar.

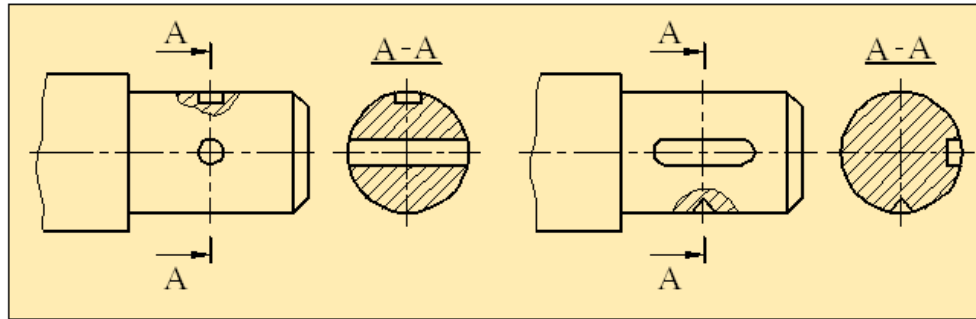
6. Əgər kəsən müstəvi içi dolu cismin və ya onun hissəsinin oxu boyunca yönəlmişsə, onun təsviri kəsilməyən kimi göstərilir olar (şək. 5.4, a).

7. Şəkil 5.4, *b*-dən görüldüyü kimi detalın baş səthdəki dörd ədəd deşiklərin mərkəzləri onun daxili yuvasındakı pazardan fərqli olaraq simmetriya xətlərinin üzərinə düşürlər. Belə halda təsvirdə deşikləri kəsilmiş kimi göstərmək olar



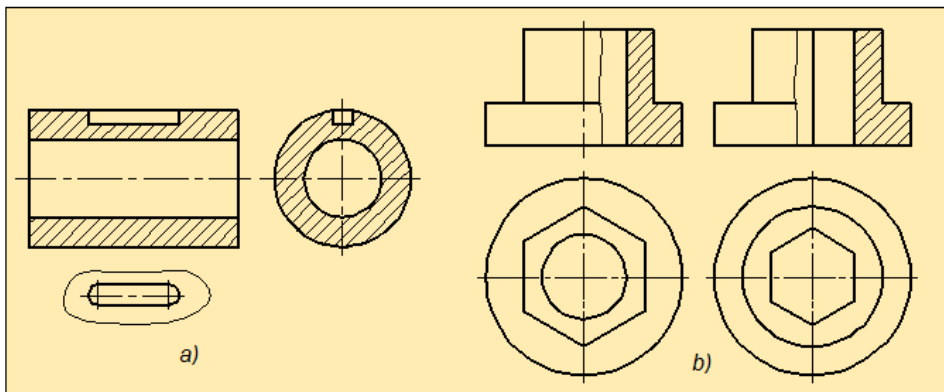
Şəkil 5.4. Təsvirdə sadələşdirmələrin aparılması

8. Kəsən müstəvi dərinlik və deşik göstərən fırlanma səthinin oxundan keçərsə, kəsik fiqurun konturu qapalı çəkilir (şək. 5.5).



Şəkil 5.5. Kəsiyin verilməsi

9. Deşiklərin formasını aydınlaşdırmaq məqsədi ilə cismin tam təsviri əvəzinə, yalnız deşiyin konturunu göstərmək olar. Şəkil 5.6, *a* -da cismin çertyoju iki təsvirlə verilmişdir, lakin bu təsvirlər cisim üzərində göstərilmiş yuvanın formasını tam aydınlaşdırmır. Ona görə də, yuvanın üst görünüşünün çəkilişinə ehtiyac yaranır.



Şəkil 5.6. Kəsik və kəsilmələrin verilməsi

10. Əgər təsvirin simmetriya oxu ilə kontur xətti bir-birinin üzərinə düşərsə, onda görünüş ilə kəsimin hissəsini bütöv dalğavari nazik xətlə ayırmaq lazımdır.

Əgər təsvirin simmetriya oxu üzərinə cismin xarici səthində yerləşmiş tili düşərsə dalğavari xətt tildən sağda çəkilir, yəni görünüşün daha çox hissəsi göstərilir. Təsvirin simmetriya oxu üzərinə cismin daxilində (deşikdə) yerləşən til düşdükdə isə dalğavari xətt tildən solda çəkilir. Yəni çertyojda kəsimin daha çox hissəsi saxlanılır (şək. 5.6, *b*).



5.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Mənbələrdən məmullatın növlərinə aid nümunələrdən ibarət təqdimat hazırlayın və qrupda müzakirəsini təşkil edin;
- Tələbələr ağ kağız üzərində konstruktor sənədinin mövcud olan növlərini qeyd edirlər, sonra isə tələbələrdən biri onlar haqqında məlumat verir, digərləri isə onun səhvini və ya demədiyini əlavə edirlər. Bu yolla hər bir növ haqqında biliklərini daha da möhkəmləndirirlər;
- Müxtəlif məlumat mənbələrindən sadələşdirilmiş çertyojlara dair nümunələrdən ibarət təqdimat hazırlanır və həmin sxemdəki sadələşdirmənin mahiyyəti haqqında qrup yoldaşlarına məlumat verir.



5.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Məmulat və konstruktor sənədlərinin növlərini, mahiyyətini təsvir edir, çertyojda şərtliliklər və sadələşmələri bilir”

- Maşınqayırma rəsmxəti nədir?
- Məmulat nədir?
- Məmulatın növlərini sadalayın;
- Detal kompleksin mahiyyətini izah edin;
- Kompleks ilə komplekt arasındakı fərqi deyin;
- Konstruktor sənədində adətən hansı məlumatlar əks etdirilir?
- Konstruktor sənədinin növlərini sadalayın;
- Çertyojun tərtibində istifadə olunan sadələşmələri sadalayın.

5.2.1. Detalın eskizinin mahiyyətini başa düşür, onun tərtibi ardıcılığını təsəvvür edir, işçi çertyojun məqsədini bilir



• **Detalların eskizinin və işçi çertyojunun tərtibi**

Çertyoj alətlərindən istifadə etmədən və miqyası dəqiq gözləmədən, ancaq detalın elementləri arasındakı münasibəti gözləyərək əl ilə yerinə yetirilmiş konstruktor sənədinə **eskiz** deyilir.

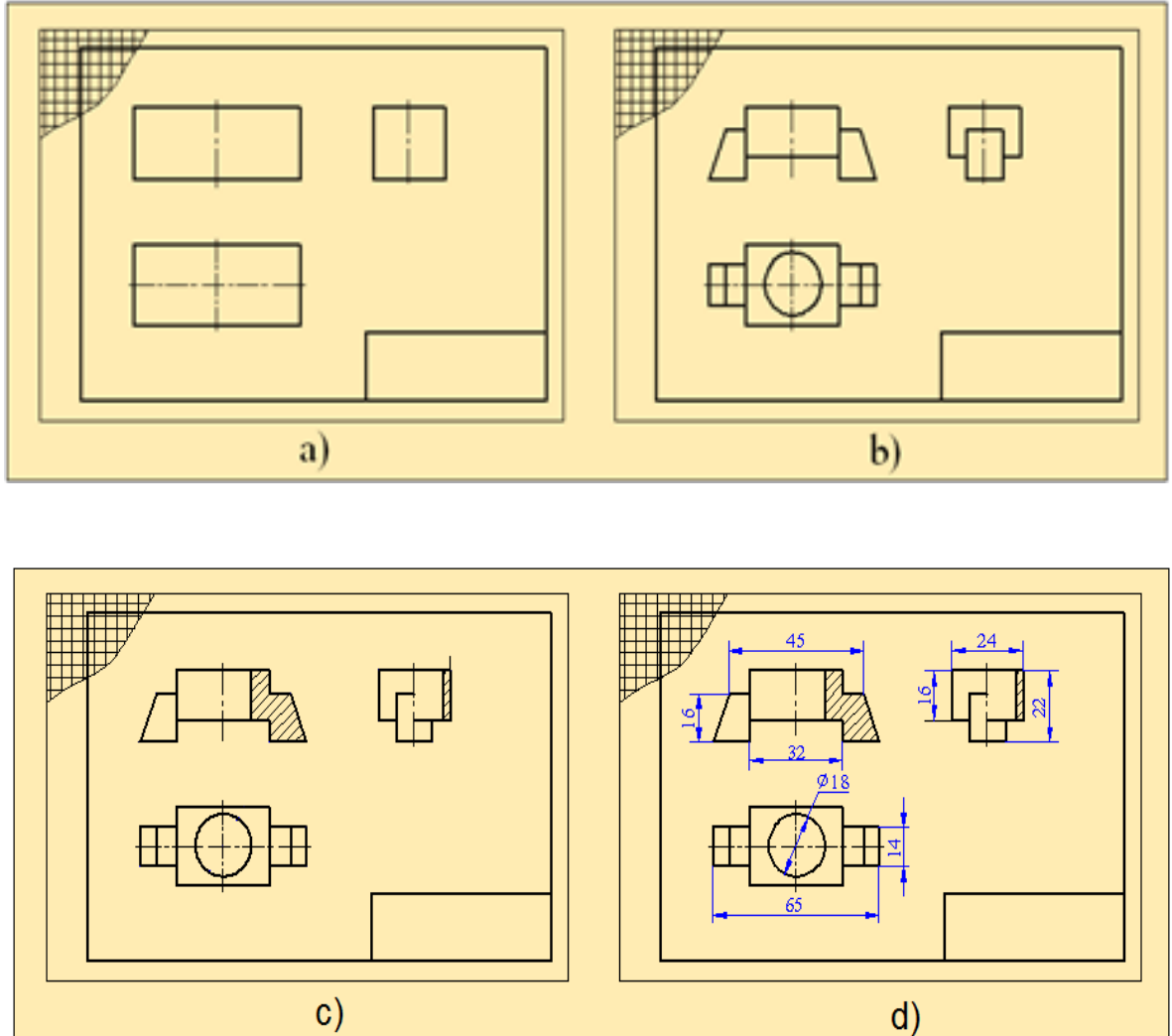
Eskiz texniki fikrin, yəni konstruktorun və ya ixtiraçının ideyasının ilk və operativ, eyni zamanda dəqiq ifadəsidir. Bu səbəbdən yeni konstruksiyaların işlənməsində, sıradan çıxmış detalların əvəzinə yenilərinin hazırlanması lazım gəldikdə, eləcə də naturadan və ya surətdən detal çəkərkən onların eskizi tərtib edilir. Tədris prosesində şagirdlərdə sisteməlik şəkildə məşğələ saatlarında və fakültativ dərslərdə əl ilə keyfiyyətli eskizçəkmə vərdişlərinin inkişaf etdirilməsi vacib məsələlərdəndir.

Eskizdə təsvirin böyüklüyü elə olmalıdır ki, onun ölçülərinin mütənəsibliyini saxlamaq şərti ilə, bütün ölçüləri vermək və seçdiyimiz formatda yerləşdirmək mümkün olsun. Əgər çox kiçik detalın eskizinin tərtib edilməsi tələb olunursa, onda bu detalın hissələrinin mütənəsibliyini saxlamaq, müəyyən nisbətdə böyütmək lazımdır. Eskizin dama-dama dəftər vərəqində yerinə yetirilməsi məsləhət görülür. Ox, mərkəz, kontur, kənar çıxarılan və ölçü xətləri kağızdakı damaların xətləri üzəri ilə çəkilir. Eyni zamanda dairələrin mərkəzi dama xətlərinin kəsişdiyi nöqtədə yerləşdirilir.

Eskizi çəkməyə başlamazdan əvvəl detalla diqqətlə tanış olmaq, mümkün qədər onun təyinatını, bütünlükdə detalın özünün və ayrı-ayrı hissələrinin həndəsi formasını dəqiq aydınlaşdırmaq lazımdır. Bu zaman detalı, fikrən sadə həndəsi cisimlər formasında olan hissələrə ayırmaq faydalı olar. Eskizin tərtibi üçün onun baş görünüşü və digərləri müəyyən edilməlidir.

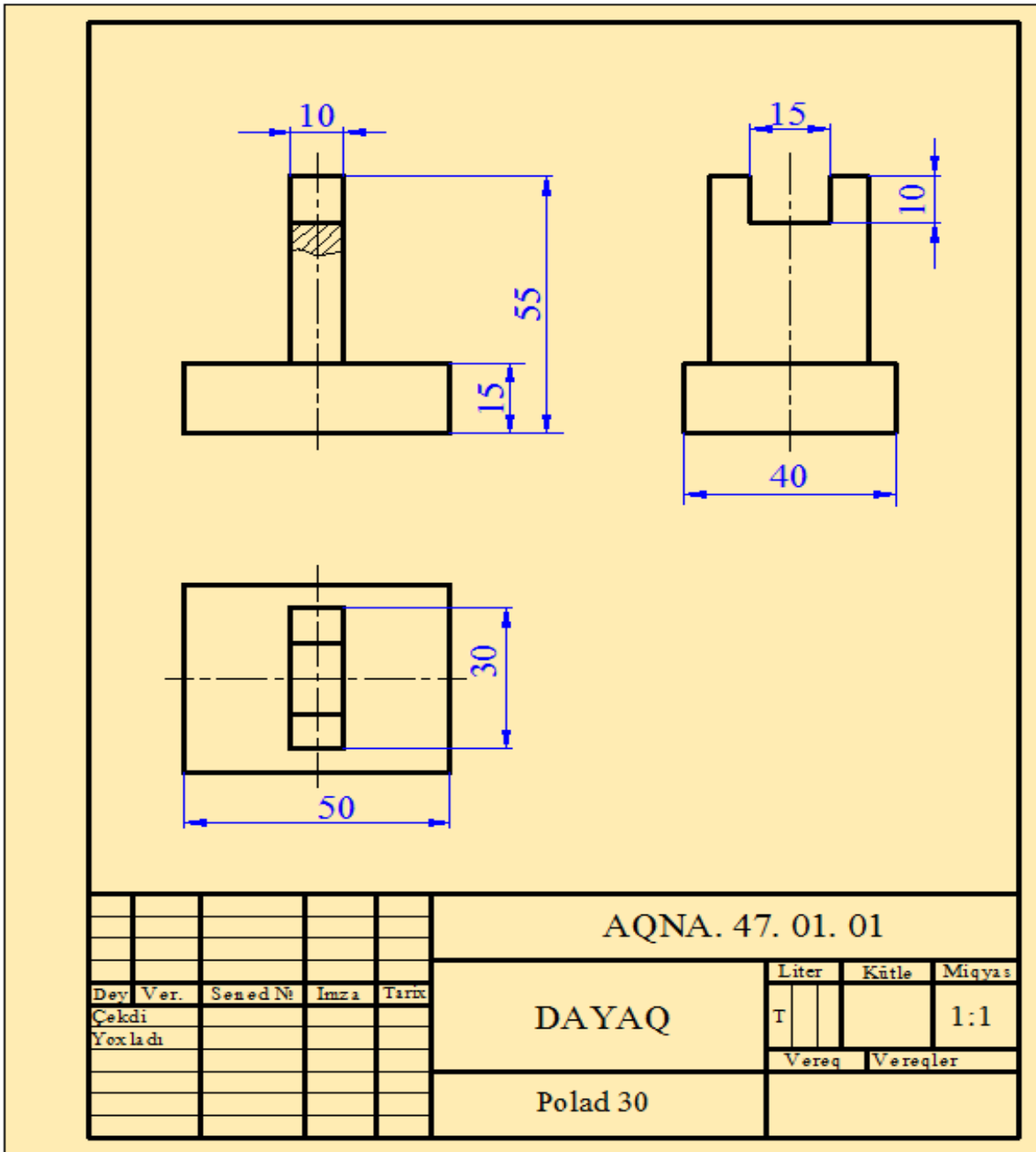
Detalın eskizinin tərtibi aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir (şək. 5.7):

1. Seçilmiş formatlı eskiz vərəqində (dama-dama) çertyoj sahəsini hüdüdləndirən çərçivə və əsas yazı çəkilir. Sonra isə çertyojun çəkildiyi sahədə təsvirləri yerləşdirmək üçün nazik xətlərlə qabarit düzbucaqlılar, ox və mərkəz xətləri çəkilir (şək. 5.7, a).
2. Görünüzlərdə detalın görünən kontur xətləri qurulur (şək. 5.7,b).
3. Lazım olan kəsim və kəsiklər verilir (şək. 5.7,c).
4. Detailın ölçü xətləri, ölçülər göstərilir və əsas yazı doldurulur. Sonda eskiz dəqiq yoxlanılır və son çertyoj xətləri standartta uyğunlaşdırılır (şək. 5.7,d).



Şəkil 5.7. Detailın eskizinin tərtib olunması ardıcılığı

İstehsalat şəraitində detailın hazırlanması üçün onun eskizi əsasında işçi çertyojunu tərtib edilir. İşçi çertyojda detailın görünüşlərindən əlavə ölçü və digər texniki tələblər göstərilir (şək. 5.8).



5.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Sadə detalın eskizinin tərtibi ardıcılığına dair təqdimat hazırlayın və qrup yoldaşlarının suallarını cavablandırın;
- Tələbələr dörd qrupa bölünərək, hər biri müəyyən detalın eskizini hazırlayırlar. Eskizlər arasında ən yaxşısını qalib kimi seçən tələbələr, onun işçi çertyojunu çəkirlər.



5.2.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı:

“Detailın eskizinin mahiyyətini başa düşür, onun tərtibi ardıcılığını təsəvvür edir, işçi çertyojun məqsədini bilir”

- Eskiz nədir?
- Hansı hallarda detalın eskizini hazırlayırlar.
- Eskiz çəkərkən hansı amillərə fikir vermək lazımdır?

- Eskizin tərtibi ardıcılığını söyləyin.
- Detalin eskizi ilə iŐi çertyoju arasındakı fərqi söyləyin.

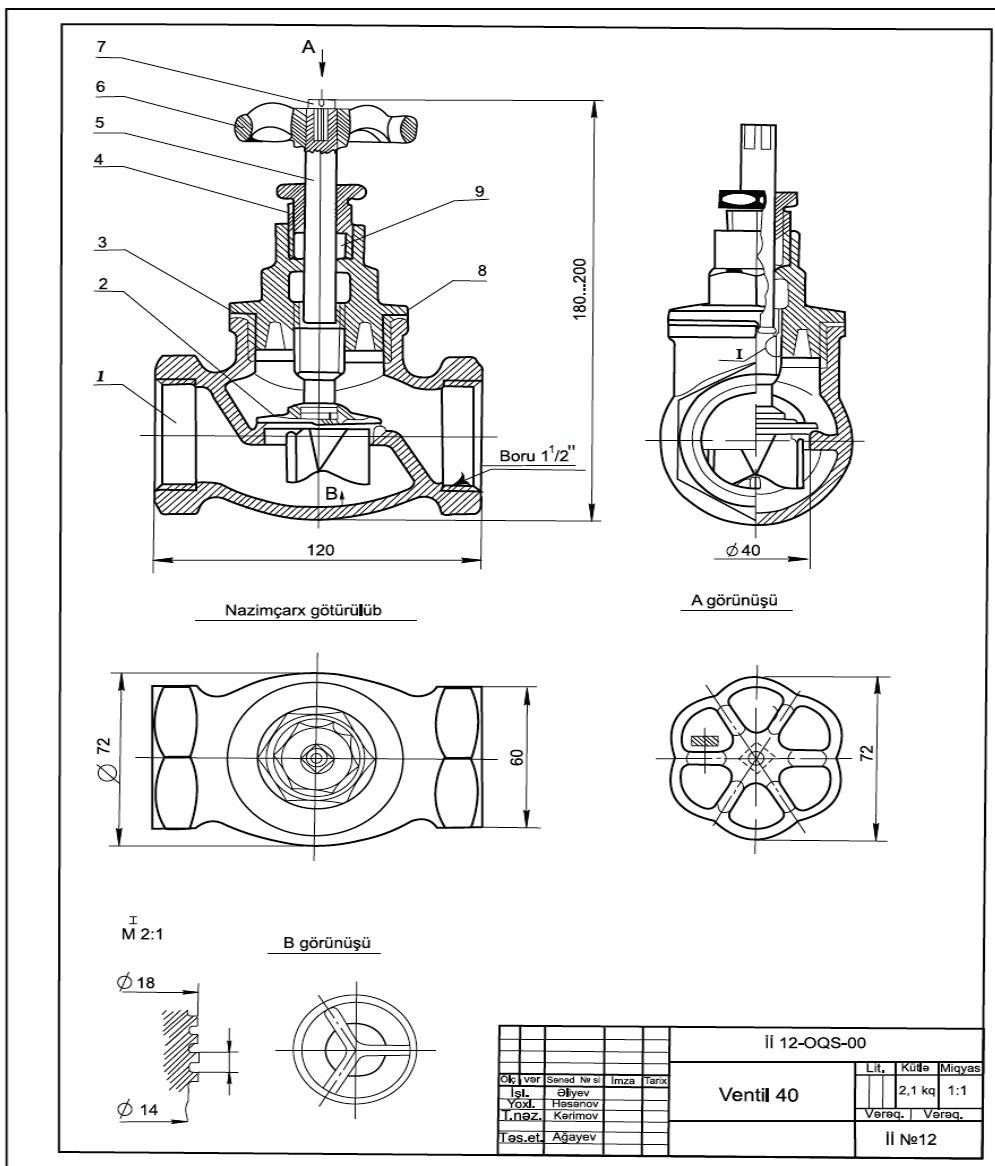
5.3.1. Yıĝım  ertyojunun mahiyyatini, onun tərtib edilməsi ardıcılığını bilir, onun oxunması v  iŐi çertyojların hazırlanmasını təsvir edir



- **Yıĝım  ertyojlarının tərtibi və qaydaya salınması**

Məmulatların hazırlanmasının ilkin mərhələsində onların yıĝım çertyojları tərtib edilir. Məmulatı təşkil edən bütün hissələr v  düyünlərin hazırlanması, nəzarəti, onların komplektləşdirilməsi v  müəyən tələbata uyğun olaraq quraŐıdırılıb bütövlüklə çertyojda təsvir olunmasına **yıĝım çertyoju** deyilir.

Yıĝım  ertyoju elə tərtib olunmalıdır ki, təsvirlərdə məlumat və onu təşkil edən hissələrin tam aydın olması  c n kifayət qədər proyeksiyalar, kəsiklər, qoparmalar, əlavə g r n Ől r verilmiŐ olsun. Yıĝım  ertyojları adətən yeni maŐın v  mexanizmlərin layihələndirilməsində, bəzən isə mövcud məmulatların istehsalını təmin etmək məqsədi ilə onların sur tindən (naturadan) istifadə edilir.



Őakıl 5.9. Ventilin yıĝım  ertyoju

Standartlara uyĝun olaraq konstruktör s n d ri (qratik v  m tnov) iŐi nib nazırlanma mərhələsindən asılı olaraq layihə və iŐ sənədlərinə bölünür.

üçündür (şəkil 5.9), onu məmulatın tərkibinə daxil olan detalların iş çertyojları və yaxud eskizləri üzrə tərtib edirlər. Yığım çertyojunda aşağıdakı məlumatlar olmalıdır:

- a) yığım vahidinin təsviri (zəruri görünüşlər, kəsirlər, kəsiklər); ölçülər, hüdud meyletmələri və başqa parametrlər, həmin yığım çertyoju üzrə yerinə yetirilməli və nəzarət edilməli olan tələblər;
- b) qoşulmanın xarakteri və sökülməyən birləşmələrin (qaynaq edilmiş, lehimlənmiş və s.) birləşdirilməsi üsulu haqqında göstərişlər;
- c) məmulatın tərkib hissələrinin mövqe nömrələri;
- ç) məmulatın əsas xarakteristikaları;
- d) məmulatın qabarit ölçüləri;
- e) müəyyən edilmiş və birləşdirici ölçülər, həmçinin zəruri sorğu ölçüləri.

Tədris praktikasında hazır məmulatın yığım çertyojunu yerinə yetirirlər. Yığım çertyojunun tərtib edilməsinə başlamazdan əvvəl mütləq yığım vahidinin təyinatı ilə, onun bütün hissələrinin qarşılıqlı əlaqəsi ilə tanış olmaq lazımdır. Məmulatı hissələrinə ayırırlar və hər bir detal üçün ayrılıqda, eskiz tərtib edirlər. Detaiların eskizləri və yaxud onların iş çertyojları yığım çertyojunun çəkilməsi üçün başlanğıc sənəddir.

Yığım çertyojunun tərtib edilməsi üçün aşağıdakı ardıcılıq məsləhət görlür:

- zəruri təsvirlərin miqdarını müəyyən edirlər;
- yığım vahidinin qabarit ölçülərinə görə çertyojun formatını və onun miqyasını seçirlər;
- əvvəlcə iri detalların, sonra isə xırda detalların ox xətlərini və konturlarını çəkirlər;
- kəsirləri və kəsikləri yerinə yetirirlər;
- çertyojun düzgün yerinə yetirildiyini yoxladıqdan sonra xətlərin qalınlığını gözləməklə M karandaşı və yaxud tuş ilə onun üstünü gedirlər.
- ölçü xətlərini çəkir və ölçüləri - qabarit ölçüləri (uzunluq, en, hündürlük), birləşdirici və müəyyən edilmiş məmulatın yığılması və iş yerində qurulması üçün lazım olan ölçüləri; sorğu ölçülərini yazırlar (yığım vahidinə daxil olan detalların hazırlanması üçün ölçülər qoyulmur);
- vərəqin boş yerində təsvirlərin konturundan xaricdə mövqelər, yəni bütün detalların nömrələrini qoyurlar (şəkil 5.9);
- çertyojun sağ aşağı küncündə əsas yazının qrafalarını doldururlar;
- spesifikasiyanı tərtib edirlər və qrafaları doldururlar (cədvəl 5.1).

Yığım çertyojlarının DÜİST 2.109-68-in tələblərinə uyğun olaraq sadələşdirilmiş halda yerinə yetirilməsinə yol verilir.

Yığım çertyojlarında faskaların, dəyirmiləşdirmələrin, üstyuvaların, dərinləşmələrin, çıxıntıların, naxışların, kərtiklərin və başqa xırda elementlərin, həmçinin çubuq ilə deşik arasındakı boşluğun göstərilməsinə yol verilir.

Məmulatın qapalı, yaxud tərkib hissələrini mütləq göstərmək lazım olduqda qapaqların, örtüklərin və arakəsmələrin göstərilməməsinə yol verilir. Belə halda təsvirin üstündə "Nazimçarx götürülmüşdür" və "i.a." tipdə yazı verilir (bax: şəkil 5.9).

Məmulatın yerini dəyişən hissələrinin uyğun ölçüləri ilə kənar, yaxud aralıq vəziyyətlərdə təsvir edilməsinə yol verilir (bax: şəkil 5.9, ventilin hündürlüyü boyunca 180... 200 ölçüsü). Kipkəc kipləşdirmələrinin oymaqlarını qaldırılmış kənar vəziyyətdə göstərilir (bax: cədvəl 5.1, 4 detalı).

Kəsirlərdə və kəsiklərdə qoşulan detalları müxtəlif istiqamətlərdə ştrixləyirlər. Eyni bir detalın bütün görünüşlərində ştrixləmənin istiqaməti saxlanılır.

Yığım çertyojunda yığım vahidinin bütün tərkib hissələri spesifikasiyadakı mövqe nömrələrinə uyğun olaraq nömrələnəlidir. Mövqelərin nömrələrini tərkib hissələrin təsvirlərindən çəkilən kənarçıxarılan xətlərin rəfində göstərilir, kənarçıxarılan xətləri təsvir üzərində nöqtə ilə qurtarırlar. Mövqelərin nömrələrini çertyojun əsas yazısına paralel və təsvirin konturundan kənarında yerləşdirirlər və onları sütunda, yaxud sətirdə, mümkün olduqca bir düz xətt üzrə qruplaşdırırlar. Mövqe nömrələri şaquli düzülüş bərkidici detallar (bolt, şayba, qayka) qrupu üçün ümumi bir kənarçıxarılan xətt çəkməyə yol verilir.

Bir qayda olaraq, mövqe nömrələrini çertyojda bir dəfə yazırlar. Mövqe nömrələri üçün şriftin ölçüsü çertyojdakı ölçü ədədlərinin şriftindən bir-iki ölçü böyük olmalıdır.

Yığım çertyojunda əlavə olaraq, həmin yığım vahidinin bütün tərkib hissələrinin spesifikasiyası olmalıdır. Spesifikasiya - mətnli sənəddir, onu 11 formatlı kağızda əsas yazı olmaqla yerinə yetirirlər (bax: cədvəl 5.1). Spesifikasiyanın tərtib edilməsinə aid göstərişlər və qrafaların forması DÜİST 2.108-68-də verilmişdir.

Yığım çertyojunun spesifikasiyasında məmulatın bütün tərkib hissələri müəyyən ardıcılıqla verilir: detallar, standart məmulatlar, başqa məmulatlar, materiallar, materiallar. Yığım çertyoju 11 formatlı vərəqdə yerinə yetirilmişdirsə, onda spesifikasiyanı yığım çertyoju əsas yazı ilə birləşdirməyə yol verilir. Tədris şəraitində spesifikasiyanın başqa formatlı vərəqlərdə yerinə yetirilmiş yığım çertyoju ilə də birləşdirilməsinə yol verilir.

Yığım çertyojunun oxunması və detallara ayrılması

DÜİST 2.107-68 yığım çertyojlarına məmulatın işi və onun hissələrinin qarşılıqlı təsiri haqqında məlumat daxil etməyə yol verir. Tədris şəraitində yığım çertyojlarını məmulatın konstruksiyasını və işləmə prinsipini izah edən məlumatlarla da tamamlayırlar. Bu isə yığım çertyojları üzrə yığım vahidinə daxil olan detalların çertyojlarını tərtib etməyə imkan verir. Məmulatın yığım çertyoju üzrə detalların iş çertyojlarının hazırlanmasına detallara ayırma deyilir.

Detailara ayırmaya, yəni detalların iş çertyojlarının hazırlanmasına başlayarkən aşağıdakı tələblərə mütləq əməl etmək lazımdır:

- həmin məmulatın necə işlədiyini bilmək;
- yığım vahidinin çertyojunu oxumaq, əsas yazının mətni ilə, spesifikasiya və texniki şərhlərlə tanış olmaq;
- məmulata daxil olan detalların hər birinin qabarit ölçüsünü, həmçinin zəruri təsvirləri müəyyən etmək.

Yığım çertyojunun oxunması. Yığım çertyojunu oxuyarkən mütləq yığım vahidinə daxil olan bütün detalların forma və təxmini ölçülərini, onların qarşılıqlı əlaqəsini, həmçinin mütəhərrik detalların yerdəyişmə xarakterini aydın təsəvvür etmək lazımdır. Mütləq məmulatın yığılması və sökülməsi ardıcılığını müəyyən etmək, həmçinin həmin məmulatın təyinatını və bütün maşının, yaxud qurğunun quraşdırılmasında yerini aşkar etmək lazımdır.

Ventilin yığım çertyoju 5.9-cu şəkildə və ona dair spesifikasiya isə 5.1-ci cədvəldə verilmişdir. Çertyojda ventilin üç təsviri verilir: frontal (boyuna) kəsim, üst görünüş, profil (eninə) kəsimin yarısı ilə birləşdirilmiş sol görünüşün yarısı. Çertyojda həmçinin nazımçarxın milinin kənar çıxarılan kəsiyi ilə birlikdə əlavə A görünüşü və klapanın B görünüşü, həmçinin 2:1 miqyasında şpindel yivinin I kənar çıxarılan elementi verilmişdir.

Ventilin detallarının nömrələri uyğun detallardan gələn kənar çıxarılan xətlərlə birləşdirilmiş rəflərdə göstərilir. Spesifikasiyada detalların adları və onlar haqqında başqa məlumat göstərilir.

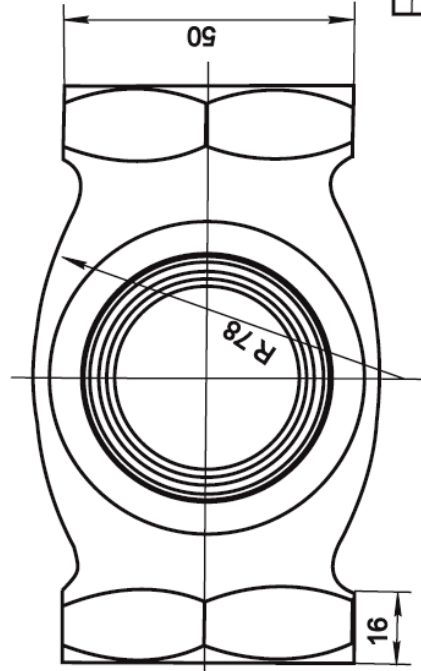
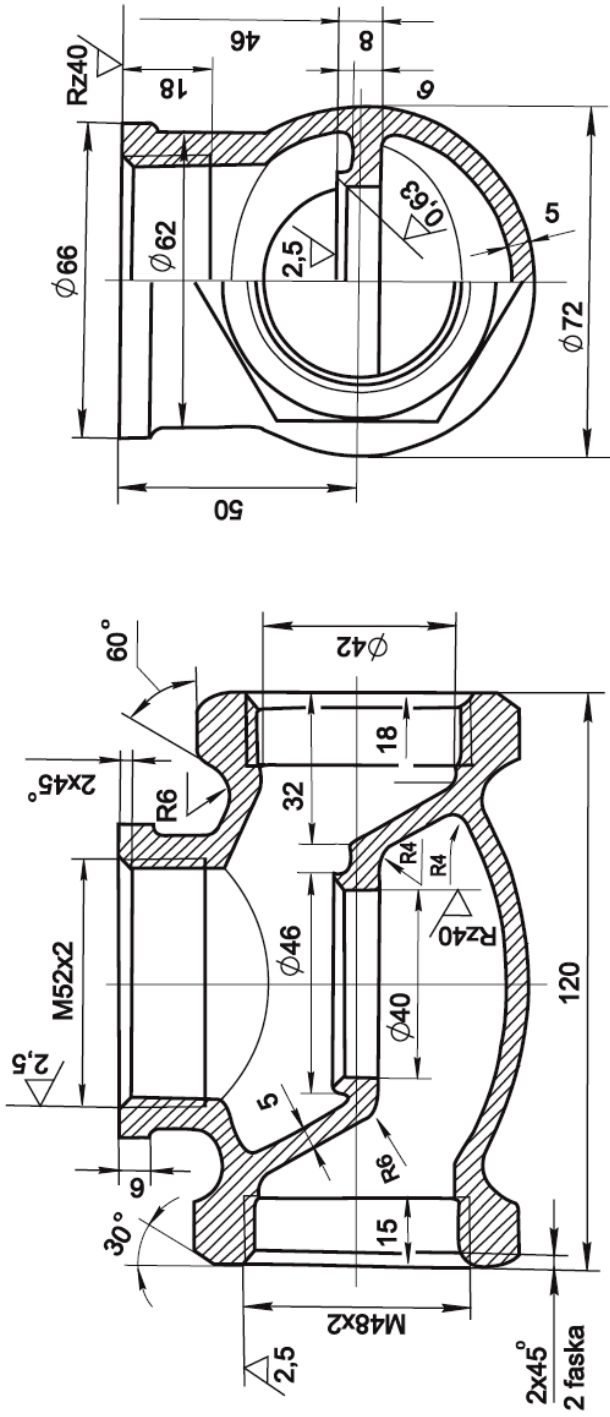
Ventili boru kəmərinə qoyurlar. O, mayenin sol borudan sağ boruya buraxılışını tənzimləyir. Ventil boru yivinin köməyi ilə daxili diametrləri 1' / 2" olan klapanla örtülən ventil "yəhərinin" deşiyinin diametri xarakterizə edir. Bu parametr həmin ventilin adına daxil edilmişdir və spesifikasiyada göstərilir. Şpindel (5), onun üzərində açılmış yiv və qapağın (3) hesabına irəliləmə-qayıtma hərəkəti edir. Nazımçarx (6) sola fırlandıqda şpindel mayeni buraxmaq üçün gövdənin daxilində deşiyi açaraq klapanı (2) qaldırır.

Boruda təzyiq altında olan mayenin yivdən qapağa sızmasından ötrü qapaq ilə gövdə arasında texniki kağızdan araqatı (8) qoyurlar. Həmin məqsədlə şpindel və qapaq arasına texniki yağ hopdurulmuş material (9) doldururlar; bu, yivli kipləşdiricinin (4) köməyi ilə doldurmanı kipləşdirir və maye sızmasına imkan vermir.

Ventili bu ardıcılıqla sökürlər: vinti (7) açıb nazımçarxı (6) çıxarırlar. Qayka açarı ilə qapağı başqa detallarla birlikdə gövdədən açırlar. Kipləşdiricini (4), bundan sonra isə şpindelini (5) açırlar. Klapan (2) onun yuxarı silindrik hissəsi şpindel silindrik qurtaracağı ətrafında sıxıldığına görə şpindeldən ayrılır.

Detailara ayırma. Detalın iş çertyojlarının tərtib edilməsini ventilin yığım çertyojunun detallara ayrılması üzərində nəzərdən keçirək. 5.10 və 5.11-ci şəkillərdə ventilin gövdəsinin, qapağının və şpindelini iş çertyojları verilmişdir. Ölçülərini nəzərə alaraq gövdənin çertyoju 12 formatda 1:1 miqyasında üç görünüşdə kəsiklərlə yerinə yetirilə bilər. Qapağın və şpindelini çertyojlarını da həmçinin 1:1 miqyasında 11 formatda yerinə yetirirlər. Qapağın çertyoju kəsiklə birləşmiş halda iki görünüşdə hazırlana bilər, şpindel kəsik və kənar çıxarılan elementi ilə bir görünüşdə təsvir olunur. Detailarına ayırma zamanı detalların ölçülərini miqyas xəttəşi və pərgarla çertyojdan bilavasitə ölçüb onun miqyasını nəzərə almaqla götürürlər.

(V)



Qalan dəyirmiləşmələr R 2

İl 12-OQS-01			
Ölç. Vər.	Sənədin №	İmza	Tarix
İşlədim.	Əliliev		
Yoxladı	Paşayev		
T.nəz.	Vəliyev		
E.nəz.			
Təs.əl.			
Gövde		1,6 kq	1:1
Br.OCS -3-12-5		İl 12	

Şəkil 5.10. Ventilin gövdəsinin iş çertyoju



5.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Tələbələr müxtəlif mənbələrdən hər hansı bir konstruksiya elementinin yığım çertyoju, onun spesifikasiyası, detallara ayrılmasından ibarət təqdimat hazırlayır, tələbə yoldaşları isə həmin çertyoju oxumaq bacarıqlarını nümayiş etdirərək, həmin konstruksiya elementinin tərkib hissəsi, iş prinsipi haqqında fikirlərini bildirirlər.



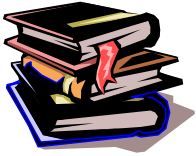
5.3.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı:

Yığma çertyojunun mahiyyətini, onun tərtib edilməsi ardıcılığını bilir, onun oxunması və işçi çertyojların hazırlanmasını təsvir edir

- Konstruksiya sənədinə daxil olan sənədləri sadalayın.
- Layihə sənədində hansı məlumatlar əks olunur?
- Ümumi çertyojun verdiyi məlumatları sadalayın.
- Məmulatın iş sənədinə daxil olan sənədləri sadalayın.
- Yığım çertyojunun tərtib olunması ardıcılığını söyləyin.
- Yığım çertyojunda sadələşdirilməsinə (yəni çertyojda nəzərə alınmayan) yol verilən elementləri sadalayın.
- Yığım çertyojunda kəsim və kəsiklərdə ştrixlərin verilməsi qaydalarını söyləyin.
- Yığım çertyojunun spesifikasiyasında hansı məlumatlar əks olunur?
- Detailara ayrılmağa nəzərə alınmalı olan tələbləri sadalayın.
- Yığım çertyojunun oxunması üçün fikir verilməli olan amilləri sadalayın.

5.4.1. Detailların sökülüb və sökülməyən birləşmələri haqqında biliklərini nümayiş edir

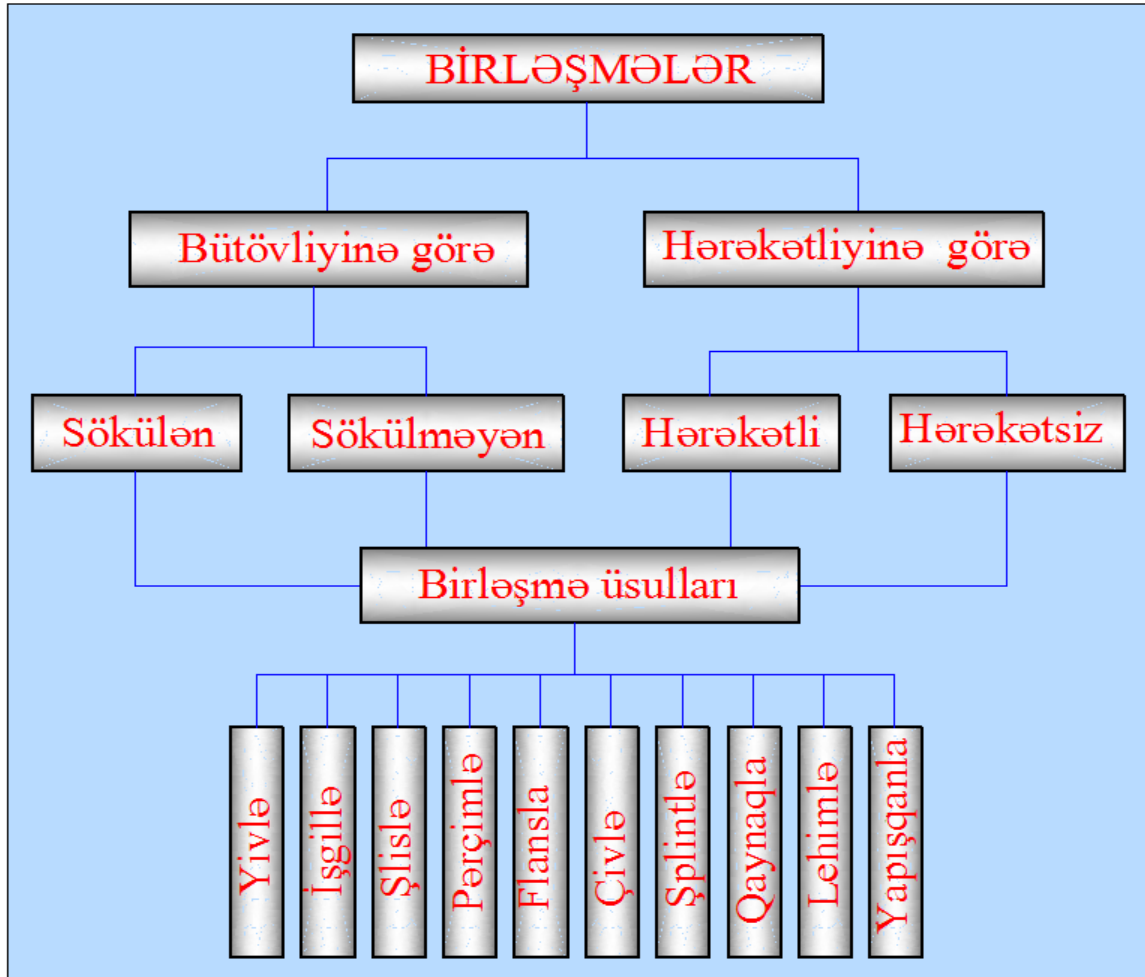


- **Birləşmələrin təsnifatı**

İstənilən maşın və mexanizmin, qurğu və cihazın quruluşunu və iş prinsipini təhlil etsək görərik ki, onları təşkil edən hissələr bir-biri ilə müxtəlif üsullarla birləşirlər. Bu birləşmələr funksional təyinatlarına görə sökülən və sökülməyən, eyni zamanda hərəkətli və hərəkətsiz olmaqla təsnifata bölünürlər.

Sökülən birləşmələr elə birləşmələrə deyildir ki, onları zədələmədən ayrı-ayrı detallara ayırmaq və yenidən yığmaq olar. Həmin birləşmələrə yivli bərkidici detalların (boltların, sancaqların, vintlərin), yivsiz detalların (çivlərin, şplintlərin, işgillərin) köməyi ilə boruların yivli birləşmələri və i.a. aiddir. Sökülən birləşmələr hərəkət edən və tərpənməz (boltlar, fitinqlər və i.a. vasitəsilə) yerinə yetirilə bilər. Hərəkət edən sökülən birləşmələrdə detalların (domkratların, preslərin, dəzgahların vintləri, işgilli birləşmələrin və i.a.) qarşılıqlı yerdəyişməsi mümkündür.

Detailların sökülməyən birləşmələri elə birləşmələrə deyildir ki, detalları zədələmədən ayırmaq mümkün deyildir. Belə birləşmələrə inşaat konstruksiyalarında geniş tətbiq edilən qaynaq və pərçim birləşmələri, həmçinin lehilmə, yapışqanlama, presləmə ilə alınan birləşmələr aiddir. Birləşmələrin təsnifatı şəkil 5.12-də göstərilmişdir.



Şəkil 5.12. Birləşmələrin təsnifatı

Məmulata daxil olan hissələri bir-birindən zədələnmədən ayırmaq və yenidən yığım imkanı yaradan birləşmələrə **sökülən birləşmələr** deyilir. Yiv, işgil, şlis, çiv və s. vasitəsilə alınmış birləşmələr bu qrupa aiddir. Əgər məmulata daxil olan hissələri bir-birindən ayırdıqda və ya yığıldıqda, onların kontakt səthləri zədələnmə nəticəsində öz forma və ölçülərini dəyişirsə, belə birləşmələrə **sökülməyən birləşmələr** deyilir. Bu qrupa qaynaq, lehim, pərçim, yapışqan və s. vasitəsilə alınmış birləşmələr daxildir.

Hərəkətli birləşmələrdə yığma daxil olan hissələr istismar zamanı bir-birinə nəzərən yerdəyişmə imkanına malik olur. Buna misal olaraq sürətlər qutusunun şlisli val üzərində oturmuş dişli çarxın ox boyu hərəkətini, oynaq birləşmələri və s. göstərmək olar.

Hərəkətsiz birləşmələrdə isə qarşılıqlı əlaqədə olan hissələr yerdəyişməyə məruz qalmır. Buna misal olaraq boru, flans və s. birləşməsini göstərmək olar.

Praktikada sonsuz sayda müxtəlif birləşmələrdən istifadə olunmasını nəzərə alaraq, onları təmin edən hissələrin və elementlərinin ölçü və formalarının seçilməsində müəyyən məhdudiyyətlər qoyulur. Məsələn bolt, qayka, şayba, dayaq və s. forma və ölçüləri Dövlət standartı tərəfindən müəyyən edilərək, ixtisaslaşdırılmış müəssisələrdə hazırlanır.

Standartlaşdırılmış hissələrin və birləşmələrin təsvir olunma qaydaları Dövlət standartları ilə müəyyən edilir. Bu zaman onların çertyojlarının tərtib edilməsi və oxunması asanlaşır. Standartlaşdırma eyni zamanda hissələrin qarşılıqlı əvəz edilməsi üçün imkan yaradır.

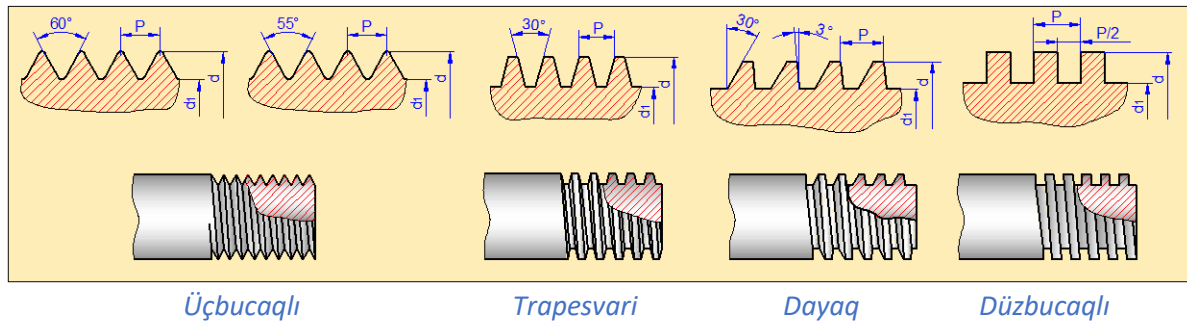
Sökülən birləşmələr

Sökülən birləşmələrdən texnikada ən geniş yayılanı yivli birləşmələrdir. Onlar yüksək etibarlığı və sökülüb-yığılma prosesinin rahatlığı ilə fərqlənir.

Bir-biri ilə yiv vasitəsi ilə birləşən hissələrin əmələ gətirdikləri birləşməyə **yivli birləşmə** deyilir. Yivli birləşmələr orada iştirak edən hissələrin kontakt səthlərindəki yivlər və ya bu məqsədlə nəzərdə tutulmuş standart bərkidicilərin (bolt, sancaq, vint, qayka və s.) köməyi ilə yerinə yetirilir. Yivlər aşağıdakı əlamətlərinə görə təsnifata bölünürlər:

1. *İstismar təyinatına görə*: bərkidici, kipləşdirici, hərəkət, xüsusi və s.
Bərkidici yivlər - konstruktiv xüsusiyyətlərinə görə statik və dinamik yükləmədə tam və etibarlı hərəkətsiz birləşmələr yaratmaq qabiliyyətinə malik olan yivlərə deyilir. Belə yivlərə metrik və düyüm yivləri aiddir.
Kipləşdirici yivlər - müxtəlif temperatur və təzyiq rejimlərində, yüksək kiplik yarada bilmək qabiliyyətinə malik olan yivlərə deyilir. Belə yivlərə konik və boru yivləri aiddir.
Hərəkət yivləri - böyük yükötürmə qabiliyyətinə malik olmaqla, fırlanma hərəkətini irəliləmə hərəkətinə çevirir. Belə yivlərə trapesvari, düzbucaqlı, dairəvi, profilli və dayaq yivləri daxildir.
2. *Hansı səthdə açılmasından asılı olaraq* yivlər xarici (bolt, sancaq və s.) və daxili (qayka, sancaq yuvası və s.) yivlərə bölünür.
3. *Hərəkət istiqamətinə görə*: sağ və sol.
4. *Fırlanma səthin formasına görə*: silindrik və konik.
5. *Girişlərin sayına görə*: bir girişli və çox girişli.
6. *Profilin formasına görə*: üçbucaqlı, trapesvari, lentvari, dayaq və s.
7. *Ölçü vahidinə görə*: metrik və düyüm.

Yivlər silindrik və konus səthlərdə açılır. Praktikada rast gəlin yivlərin hamısı iki qrupa bölünür: standartlaşdırılmış və standartlaşdırılmamış yivlər. Bütün standartlaşdırılmış yivlər bir girişli olur. Yivlər, xarici (d , D) və daxili (d_1 , D_1) diametrlərinin ölçüləri, addımı (P) və profil bucağının (α) qiymətləri ilə xarakterizə olunurlar. Burada d və d_1 - müvafiq olaraq çubuğun üzərindəki yivin xarici və daxili diametrləri, D və D_1 - müvafiq olaraq dəlikdəki yivin xarici və daxili diametrləridir. Profil bucağının qiyməti metrik yivlər üçün 60° , düyüm yivləri üçün 55° , trapesvari yivlər üçün 30° qəbul edilmişdir.



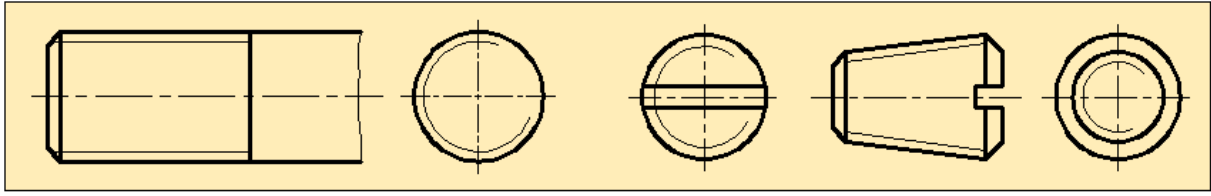
Şəkil 5.13. Yivlər və onların parametrləri

Şəkil 5.13 - də çubuq üzərində açılmış müxtəlif profil yivlər və onların bəzi parametrləri göstərilmişdir.

Yivin çertyojda təsviri

Çertyojda yivin bütün növləri eyni cür təsvir olunur. Yivin növlərinin dəqiq təsvirinin tərtibi həddən artıq vaxt tələb etdiyindən onlar çertyojda şərti təsvir olunur. Yivlərin çertyojda təsvir edilməsi qaydaları Dövlət standartı ilə müəyyən edilir və aşağıdakı kimi göstərilir:

- a) *çubuq üzərində* yiv diametr boyu daxili tərəfində, ona paralel olmaqla tələb olunan uzunluqda nazik xətlə göstərilir. Çubuğun oxuna perpendikulyar müstəvidəki təsvirdə isə yiv diametri üzrə istənilən yerdə çevrənin uzunluğunun təxminən 3/4-nə bərabər olan qövs kimi göstərilir (şək. 5.14, a, b).

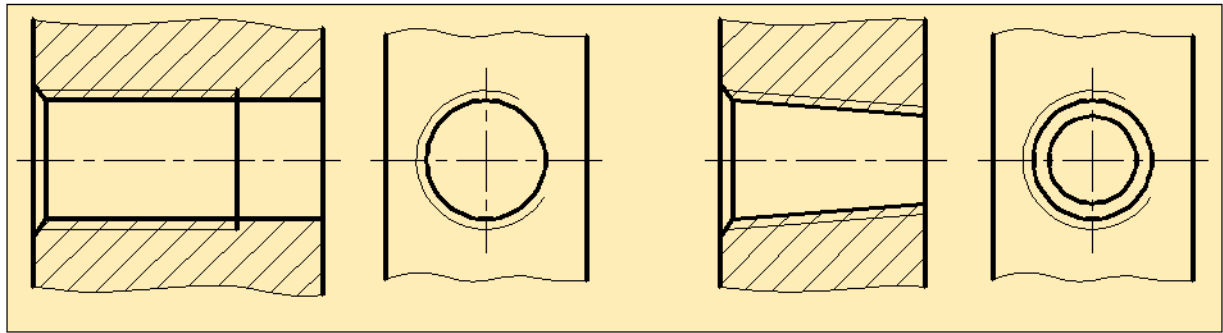


a)

b)

Şəkil 5.14. Çubuq üzərində yiv çertyojda təsviri

- b) *dəlikdə* yiv diametr boyu onun xarici tərəfində, paralel olmaqla tələb olunan uzunluqda nazik xətlə göstərilir. Dəliyin oxuna perpendikulyar müstəvidə yiv diametrin xaricində çevrənin 3/4-nə bərabər olan qövs kimi təsvir olunur (şək. 5.15, a, b).



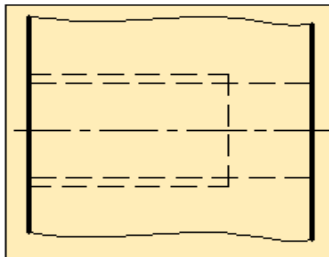
a)

b)

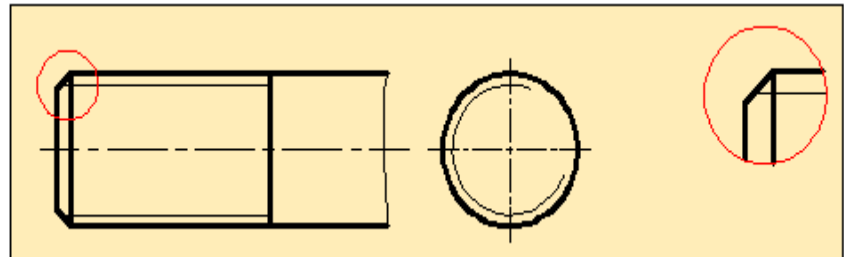
Şəkil 5.15. Dəlikdə yivin təsviri

Yivin təsvirində nazik və əsas xətlər arasındakı məsafə 0,8 mm-dən az və yivin addımından çox olmamalıdır. Əgər yiv görünəndirsə, onun sərhədini təsvirin oxuna perpendikulyar olan başdan-başa qalın xətlərlə (şək. 5.14, 5.15), görünən deyilsə, ştrix xətlə göstərilir (şək. 5.16).

Əgər dəlikdə, yaxud çubuqda haşiyə çıxarılsa, onda yiv xətti bütöv nazik xətti haşiyənin xəttinin sərhədini kəsməlidir. Təsvir oxuna perpendikulyar müstəviyə proyeksiyalanmış görünüşündə haşiyə göstərilməlidir. (şək. 5.17).

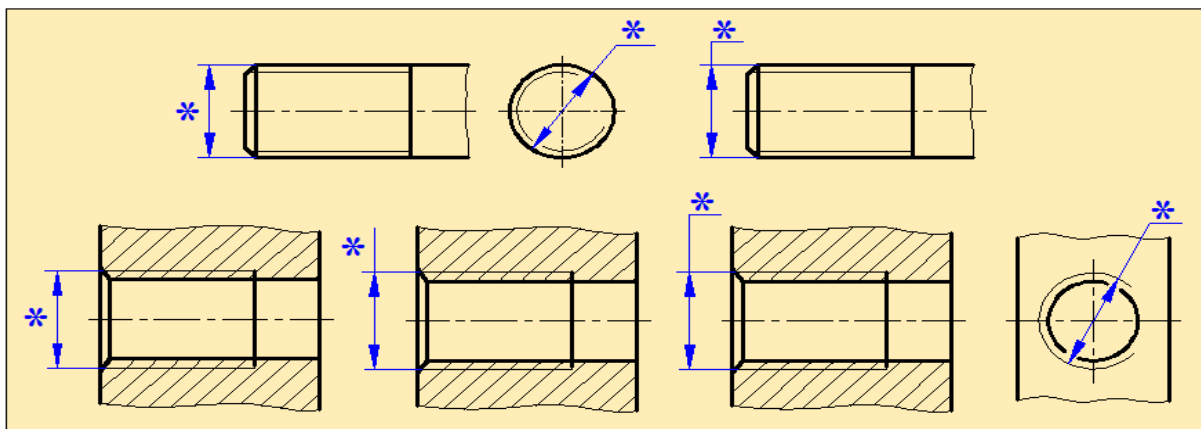


Şəkil 5.16. Görünməyən yivin təsviri



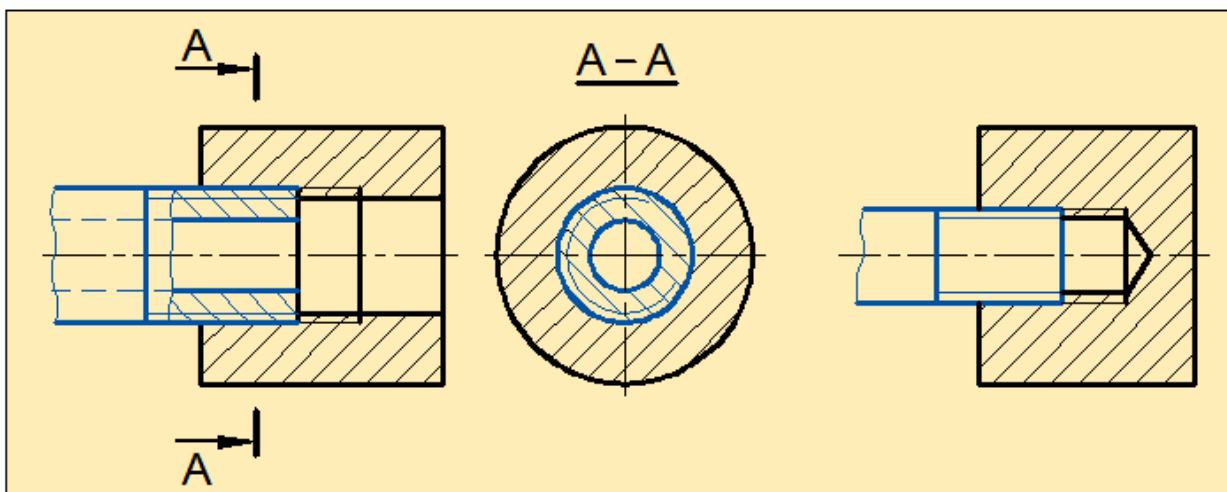
Şəkil 5.17. Haşiyənin çıxarılması

Yuxarıda göstərilənlərdən məlum olduğu kimi, verilmiş təsvirlərə görə hissələrdə hansı növ yiv açılacağını təyin etmək qeyri-mümkündür və bu səbəbdən təsvirdə yivin tipi, eləcə də onun əsas ölçüləri (diametri və addımı) yazı ilə göstərilir. Bu yazıya **yivin işarəsi** deyilir. Məsələn, M 40 x 1,5. Burada M-yivin metrik, xarici diametrinin 40 mm və addımının isə 1,5 mm olduğunu göstərir. Şəkil 5.18-də metrik yivin çertyojda qeyd olunmasının mümkün variantları verilmişdir.



Şəkil 5.18. Yivin çertyojda qeyd olunmasının mümkün variantları

Yivli birləşmələrdəki kəsim və kəsiklərdə cizgiləmə aparıldıqda cizgi xətləri əsas bütöv xəttə qədər çəkilir (şək. 5.19).

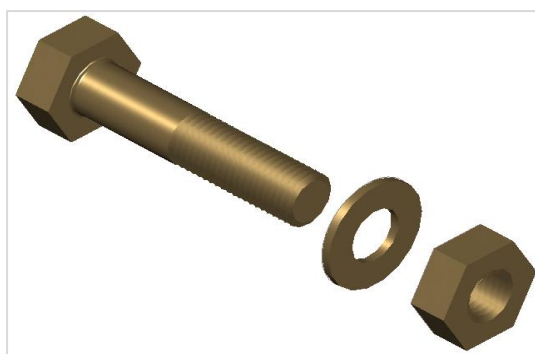


Şəkil 5.19. Yivli birləşmələrdə kəsim və kəsiklərin göstərilməsi

Bolt birləşməsi

Şəkil 5.20-də bolt birləşməsinin tərkibinə daxil olan hissələr - bolt, qayka və şayba göstərilmişdir.

Bolt - bir ucu başlıqdan, digər ucu isə yivli çubuqdan ibarət olub, iki və daha çox hissələri birləşdirmək üçün istifadə olunan standart hissədir. Boltlar müxtəlif icrada istehsal olunurlar, lakin DUIS 7798-70 üzrə üç icrada hazırlanan altıüzlü prizmatik başlıqlı bolt sənayenin müxtəlif sahələrində daha geniş tətbiq tapmışdır. Boltun çertyojunu tərtib edərkən onun konstruktiv parametrləri yivin xarici diametrinə (d) görə müvafiq standart cədvəlindən və ya empirik ifadələrlə müəyyən edilə bilər. Cədvəl 5.2-də altıüzlü başlıqlı boltların bəzi diametrləri üçün əsas konstruktiv ölçüləri verilmişdir.

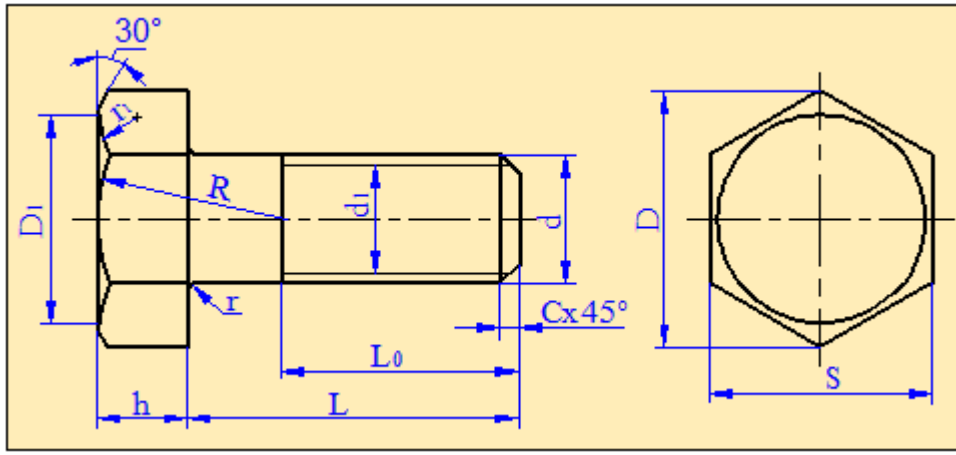


Şəkil 5.20. Bolt birləşməsi

Yivin diametri, d	8	10	12	16	20	30	42
Yivin addımı, P	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3,5	4,5
Açarağzı ölçü, S	13	17	19	24	30	46	65
Başlıqın diametri, D	14,2	18,7	20,9	26,5	33,3	50,9	72,1
Başlıqın hündürlüyü, h	5,5	7	8	10	13	19	26

Cədvəl 5.2. Altıüzlü başlıqlı boltların əsas ölçüləri

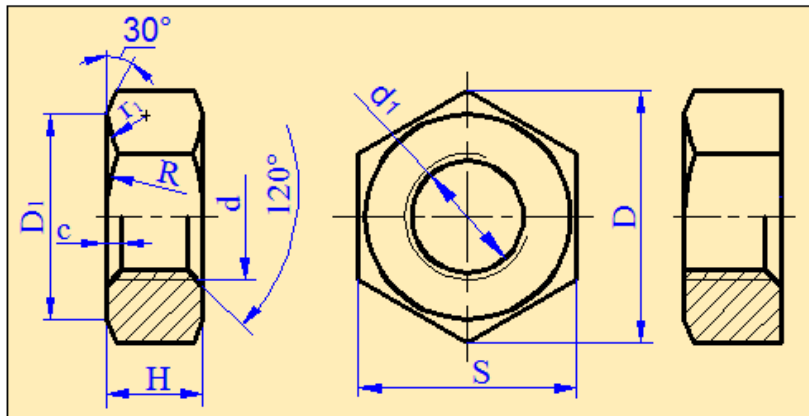
Boltun təsviri çəkilərkən onun oxu çertyojun əsas yazısına paralel götürülür. Onun konstruktiv forması və məzmunu iki görünüşlə tam ifadə edilir (şək. 5.21). Boltların şərti işarələnməsində məmulatın adı, yivin diametri, çubuğun uzunluğu və standartın nömrəsi yazılır, misal üçün: Bolt M 20x1,5 DÜİST 7798-70. Çertyojda boltun ölçüləri hərfi işarələrlə göstərilmişdir.



Şəkil 5.21. Boltun təsviri

Boltun ölçüləri aşağıdakı empirik ifadələrlə təyin edilir: $d_1=0,85d$; $L_0=2d+6$; $c=0,15d$; $h=0,7d$; $D=2d$; $R=1,5d$; $D_1=0,9S$; $r=1...3$ mm; r_1 - qurma yolu ilə təyin edilir.

Qayka - daxili silindrik səthində yivi olan standart məmulatdır. Təyinatından və işlədiyi şəraitdən asılı olaraq qaykalar müxtəlif quruluşda hazırlanırlar.



Şəkil 5.22. Altıüzlü prizmatik qayka

Praktikada altıüzlü prizmatik qaykalar geniş istifadə olunur. DÜİST 5915-70 üzrə istehsal olunan qaykalar iki icrada hazırlanır (şək 5.22).

Qaykanın çertyojunu tərtib edərkən onun konstruktiv parametrləri yivin xarici diametrinə (d) görə müvafiq standart cədvəlindən və ya empirik ifadələrlə müəyyən edilə bilər. Cədvəl 5.3-də altıüzlü başlıqlı qaykanın bəzi diametrləri üçün əsas konstruktiv ölçüləri verilmişdir.

Yivin nominal diametri, d	Yivin addımı, P		S	D	H
	İri	Xırda			
6	1	-	10	10,9	5
8	1,25	1	13	14,2	6,5
10	1,5	1,25	17	18,7	8
12	1,75	1,25	19	20,9	10
14	2	1,5	22	24,3	11
16	2	1,5	24	26,5	13
18	2,5	1,5	27	29,9	15
20	2,5	1,5	30	33,3	16

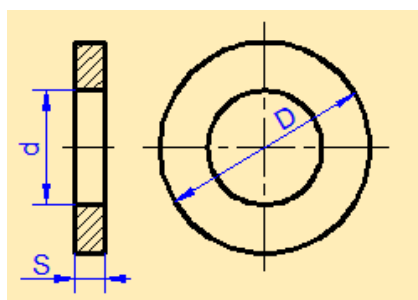
Cədvəl 5.3. Altıüzlü prizmatik qaykaların əsas konstruktiv ölçüləri

Qaykanın ölçüləri aşağıdakı empirik ifadələrlə təyin edilir: $D_1=(0,9 \div 0,95) S$; $H=0,8 d$; $C=0,15d$; $R=1,5d$ və $d_1=0,85 d$. Qayka çertyojda aşağıdakı kimi işarələnir: Qayka 2M16X1,25 QOST 5915-70. Burada 2-qaykanın icrasını, M16-metrik yivin diametrini, 1,25 yivin addımını, DUİST 5915-70 standartın nömrəsini göstərir.

Şayba - birləşən hissələrin səthini zədələmədən qorumaq, qayka tərəfindən göstərilən təzyiğin hissənin səthində bərabər paylanmasını təmin etmək və dəyişən yük altında işləyən yerlərdə öz-özünə açılmanın qarşısını almaq məqsədilə istifadə edilir.

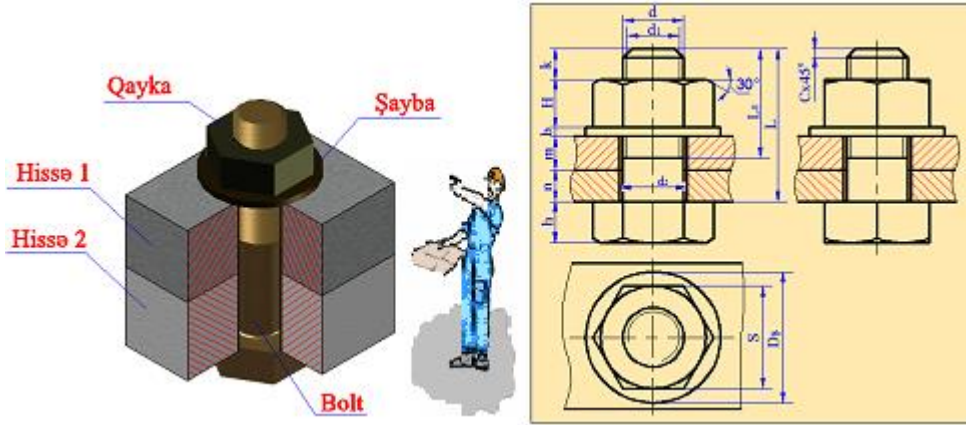
Təyinatından asılı olaraq sənayenin müxtəlif sahələrində DUİST 11371-78 üzrə hazırlanan silindrik şaybalardan (şək. 5.23) daha geniş istifadə olunur.

Şaybanın konstruktiv parametrləri yivli çubuğun diametrinə (d) görə standart cədvəldən seçilir. Bundan başqa şaybanın ölçüləri empirik ifadələrlə də təyin edilə bilər: şaybanın qalınlığı $S_s=0,15 d$; xarici diametri $D_s=2,2 d$ və daxili diametri $d_1=1,1 d$;



Şəkil 5.23. Silindrik şayba

Şərti işarələnmədə şaybanın adı, yivli çubuğun xarici diametri və standartın nömrəsi göstərilir. Misal üçün: Şayba 22 DUİST 11371-78



Şəkil 5.24. Bolt birləşməsinin görünüşü və təsvirləri

Şəkil 5.24-də bolt birləşməsinin ümumi görünüşü və üç proyeksiyadakı təsvirləri göstərilmişdir. Birləşdiriləcək hissələrdə əvvəlcədən burğu aləti vasitəsi ilə boltun diametrindən (d) bir az böyük olan deşik ($d_0 = 1,1d$) açılır.

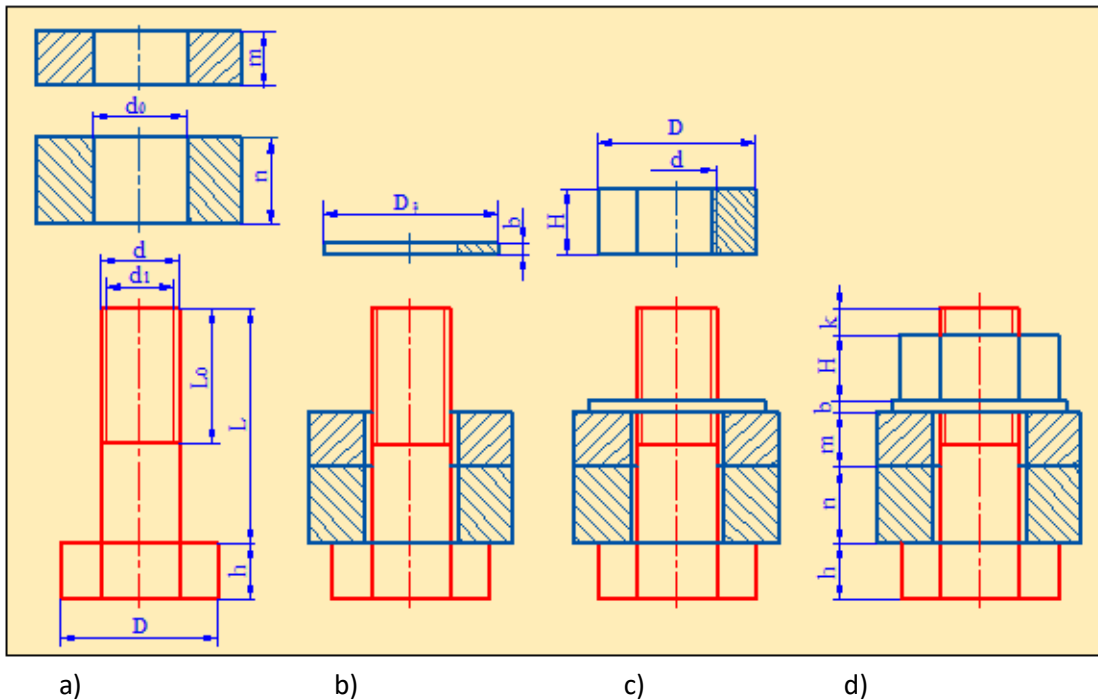
Dövlət standartına uyğun olaraq bərkidici elementlər və onların birləşmələri üç variantda təsvir oluna bilər: *konstruktiv, sadələşdirilmiş və şərti*.

Konstruktiv təsvir zamanı elementlərin ölçüləri uyğun standartın cədvəlindən götürülür və onun tələbləri əsasında təsvir olunur.

Sadələşdirilmiş təsvir zamanı bərkidici elementin yivinin diametri ilə onun elementləri arasındakı empirik ifadələrdən istifadə etmək və uyğun standartın tələbləri çərçivəsində sadələşdirmələr aparmaq olar.

Təsvir olunacaq bərkidici elementin yivinin diametri 2 mm və kiçik olarsa, *şərti təsvirdən* istifadə olunur.

Şəkil 5.25-də bolt birləşməsinin sadələşmiş çertyojunun tərtibinin ardıcılığı göstərilmişdir.



Şəkil 5.25. Bolt birləşməsinin sadələşmiş çertyojunun tərtibinin ardıcılığı

Təsvirlərdə bolt və qaykanın altıüzlü və kvadrat başçıqları və çubuğun haşiyələri təsvir olunmur. Eyni zamanda boltun çubuğu ilə birləşdirilən hissələrin deşikləri arasında boşluq da göstərilir.

Şəkil 5.25,a-da bolt və birləşdirilməsi nəzərdə tutulan iki detalın təsviri göstərilmişdir. Bu hissələrin hündürlükləri uyğun olaraq m və n bərabərdirlər. Növbəti mərhələdə (şəkil 5.25, b) boltun üzərinə ardıcıl olaraq hündürlükləri m və n olan hissələr və şayba boltun üzərində yerləşdirilir. Təsvirin bu mövqeyində bolta bağlanacaq qayka da göstərilmişdir. Şəkil 5.25,c -da bolt birləşməsinin tərtibinin son əməliyyatı – qaykanın bolta bağlanması, şəkil 5.25,d –da isə bolt birləşməsinin sadələşdirilmiş təsviri göstərilmişdir. Bu zaman boltun qaykadan kənara çıxan hissəsinin uzunluğunun $k = (0,25...0,5)d$ təmin olunması vacib şərtlərdəndir. Bolt birləşməsinin sadələşmiş çertyojunun tərtibi zamanı bolt, qayka və şayba kəsilməmiş təsvir edilir. Cədvəl 5.4-də M20x1 bolt birləşməsi üçün ölçülərin təyin edilməsi göstərilmişdir.

Altıbucaqlının xaricində çəkilmiş çevrənin diametri	$D = 2d = 2 \cdot 20 = 40 \text{ mm}$
Bolt başlığının hündürlüyü	$h = 0,7d = 0,7 \cdot 20 = 14 \text{ mm}$
Boltun yiv açılmış hissəsinin uzunluğu	$L_0 = 2d + 6 = 2 \cdot 20 + 6 = 46 \text{ mm}$
Qaykanın hündürlüyü	$H = 0,8d = 0,8 \cdot 20 = 16 \text{ mm}$
Şaybanın xarici diametri	$D_s = 2,2d = 2,2 \cdot 20 = 44 \text{ mm}$
Şaybanın qalınlığı	$b = 0,15d = 0,15 \cdot 20 = 3 \text{ mm}$
Birləşdiriləcək hissələrdə bolt deşiyinin diametri	$d_0 = 1,1d = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ mm}$
Şaybanın daxili diametri	$D_0 = 1,1d = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ mm}$
Boltun qaykadan kənara çıxan hissəsinin uzunluğu	$k = 0,3d = 0,3 \cdot 20 = 6 \text{ mm}$

Cədvəl 5.4. M20 bolt birləşməsi üçün ölçülərin təyini

Verilmiş hissələrin hündürlüklərini $m = 12$ və $n = 17$ mm qəbul edək, onda boltun uzunluğu l aşağıdakı kimi təyin edilə bilər:

$$l = m + n + b + H + k = 12 + 17 + 3 + 16 + 6 = 54 \text{ mm.}$$

Standarta sorğu cədvəlindən bu rəqəmə yaxın $l = 55$ mm qəbul edirik və alınmış ölçülərə uyğun olaraq bolt birləşməsinin çertyoju çəkilir.


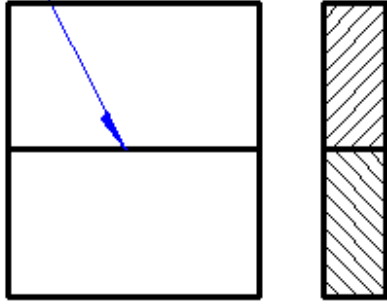
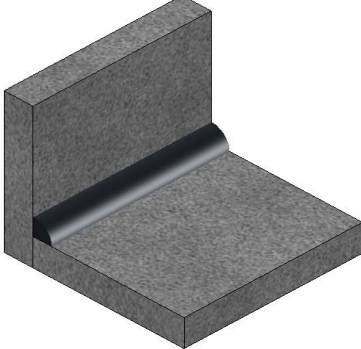
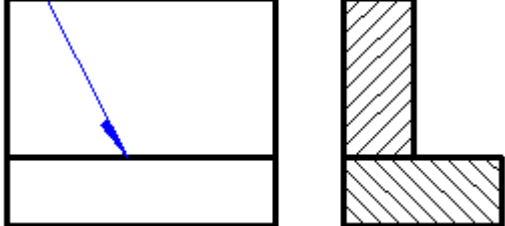

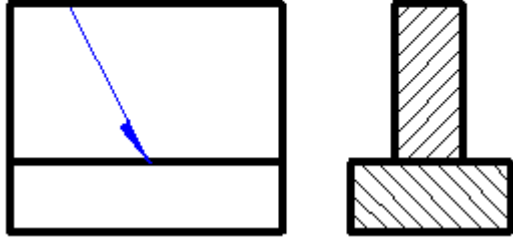

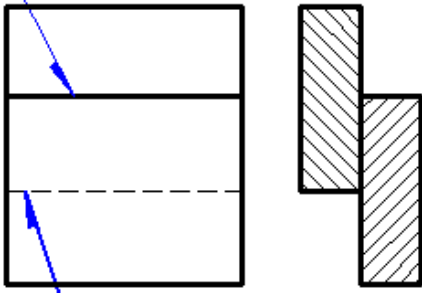
Sökülməyən birləşmələr

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi sökülməyən birləşmələrə qaynaq, lehim, yapışqan, pərçim və s. birləşmələri göstərmək olar. Bu birləşmələrə daxil olan elementləri, zədələmədən söküb - yığmaq mümkün deyil.

Qaynaq birləşməsi

Qaynaq tikişləri sökülməyən birləşmə əmələ gətirir. İki və daha çox hissələrin qaynaq vasitəsilə bir-birinə birləşməsinə qaynaq birləşməsi deyilir.

Birləşmə növü	Qaynaq tikişinin əyani təsviri	Qaynaq tikişinin çertyojda təsviri və şərti işarəsi
---------------	--------------------------------	---

Uc-uca		<p>DUİST 5264-80-C6-Δ 5</p> 
Dirsek		<p>DUİST 5264-80-Y5- Δ 5</p> 
Tavr		<p>DUİST 5264-80-T5- Δ 5</p> 
Üst-üstə		<p>DUİST 5264-80-H5-Δ 5</p>  <p>DUİST 5264-80-H5- Δ 5</p>

Cədvəl 5.5. Müxtəlif qaynaq tikişlərinin çertyojda təsviri və işarələnməsi

Maşınqayırma, neft-qaz sənayesində, kimya sənayesi avadanlıqlarının hazırlanmasında, gəmiqayırma, körpü və tikintilərdə quraşdırma işlərində qaynaq birləşmələrindən daha çox istifadə olunur. Qaynaqlanma müxtəlif üsullarla aparılır. Bu sırada elektrik qövsü qaynağı xüsusi yer tutur.

Çertyojlarda qaynaq birləşməsi şərti olaraq DUİST 2.312-72 tələblərinə uyğun olaraq təsvir olunur. Qaynaq edilən detalların qarşılıqlı vəziyyətindən asılı olaraq qaynaq tikişləri aşağıdakı növlərə bölünür və işarələnilər: uc-uca qaynaq (C); bucaq şəkilli qaynaq (Y); tavr şəkilli qaynaq (T) və üst-üstə qaynaq (H).

DUİST 2.312-72 uyğun olaraq qaynaq birləşmələrinin tikişləri sadələşdirilərək cədvəl 5.5-də görüldüyü kimi təsvir edilə bilər. Əgər tikiş görünürsə onu bütöv əsas xətlə, görünmürsə ştrix xətlə göstərilər. Sənaye və tikintidə istifadə edilən çertyojlarda qaynaq tikişlərinin parametrləri iti sonluqlu çıxış xəttinin yuxarı və ya aşağı hissəsində göstərilir. Bu parametrlər görünən qaynaq xətti üçün çıxış xəttinin yuxarı, görünməyən xətlər üçün isə aşağı hissəsində göstərilir.

Cədvəl 5.5-də üst-üstə düşən birləşmə növündə bu daha aydın görünür. Həmin qrafada göstərilən DUİST 5264-80-H2- ∇ 3 şərti işarələmədə aşağıdakılar göstərilmişdir: qaynaq görünən tərəfdədir, qaynaq olunan materiallar karbonlu poladdır, üst-üstə qaynaqdır və tikiş katetinin hündürlüyü 3mm-dir.

Zəruri olan hallarda bu şərti işarələrə qaynaq tikişinin yerləşməsinə xarakterizə edən bəzi köməkçi işarələr əlavə olunur. Bu işarələr aşağıda göstərilir:

∇ - tikiş katetinin hündürlüyünü göstərən rəqəmin qarşısında qoyulan işarə;

/ - zəncirvari yerləşən fasiləli tikişi göstərir, işarə xətti 60° bucaq altında çəkilir;

Z-şahmatşəkilli yerləşən fasiləli tikişi göstərir;

O-qapalı xətt üzrə yerləşən tikişi göstərir, bu çevrənin diametri $3 \div 5$ mm götürülür;

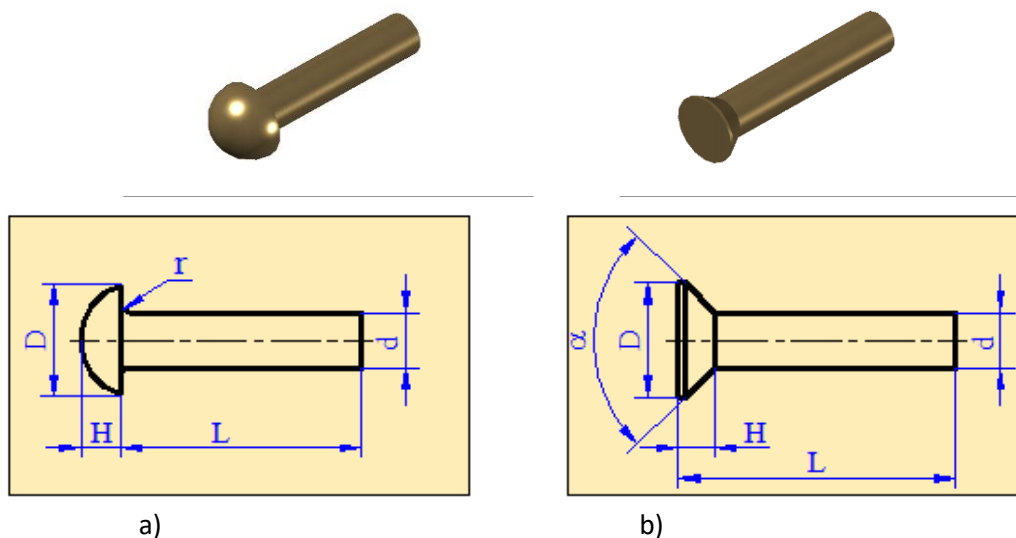
\square - qapalı olmayan (açıq) xətt üzrə yerləşən qaynaq tikişini göstərir;

\dashv - qaynaq tikişinin quraşdırma zamanı (montaj vaxtı) yerinə yetirilməsini göstərən işarə.

Pərçim birləşməsi

Detaiların *pərçim* vasitəsi ilə birləşdirilməsi, sökülməyən birləşmənin bir üsuludur. Bu birləşmənin əsas elementi olan pərçim, bir ucunda başlığı olan silindrik çubuqdan ibarətdir. Başlığının müxtəlif formasına görə, sənayenin bir çox sahələrində müxtəlif standartlara uyğun pərçimlərdən istifadə edilir.

İki növ pərçim birləşməsi daha çox istifadə olunur: yarım dairəvi başlığı DUİST 10299-68 və konus-gizli başlığı DUİST 10300-68 (şək. 5.26, a, b).



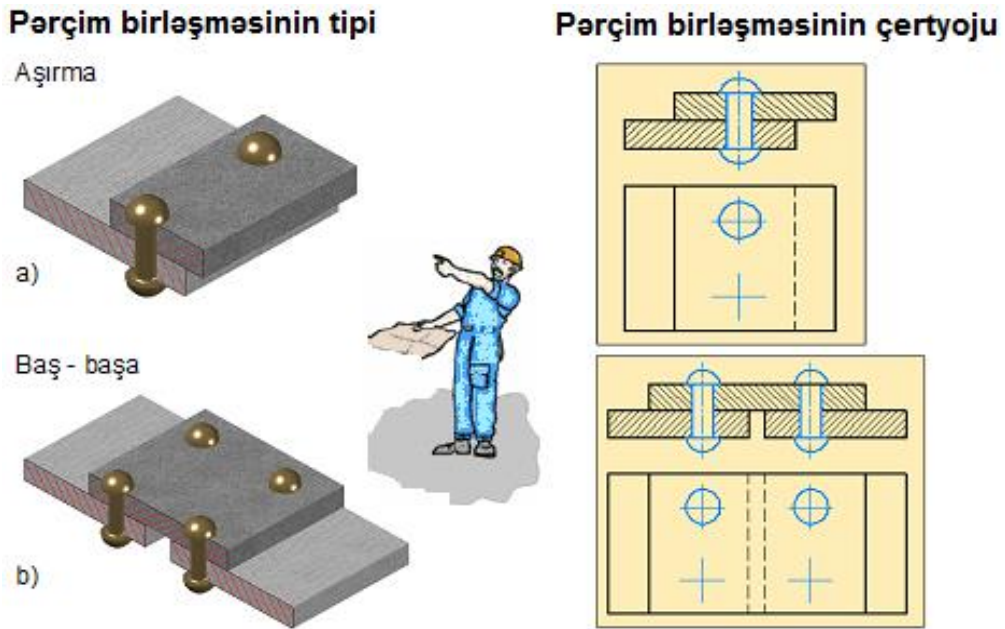
Şəkil 5.26. yarım dairəvi və konus-gizli başlıqlı pərçim çubuqları

Cədvəl 5.6-da diametri 8-37 mm olan pərçimlər üçün deşiklərin diametr (d_0) ölçüləri verilmişdir:

Pərçim diametri d , mm	8	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37
Pərçim deşiyinin diametri d_0 , mm	9	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38

Cədvəl 5.6. Pərçimin və deşiyin diametri

Konstruksiyadan asılı olaraq pərçim birləşmələrinin aşağıdakı tiplərindən istifadə olunur: *aşırma* (şək. 5.27, a), bu halda birləşən elementlərdən biri digərinin üstünə qoyulur və baş-başa (şək. 5.27, b), bu halda birləşdirilən detalların üstünə bir və ya iki əlavə zolaq qoyulur. Pərçimlər bir və çoxcərgəli ola bilər. Onlar yerləşməsinə görə paralel və şahmat üsullu ola bilər.



Şəkil 5.27. Aşırma və baş-baş pərçim birləşməsi növlər

Kəsici müstəvi pərçimlərin oxlarından keçirsə, onda pərçimlər kəsimdə kəsilməmiş göstərilir. Yalnız pərçimlərin yerləşməsinə göstərmək lazım gələrsə, onda başçıqların əvəzinə qısa mərkəz xətlər (+) təsvir olunur (şək. 5.27).

Pərçim standart detal olduğundan şərti işarələmədə məmulatın adı, diametri, uzunluğu və standartın nömrəsi göstərilir. Məsələn, yarım dairəvi başlıqlı pərçim üçün: Pərçim 8 x 20 DUİST 10299-68.



5.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Müxtəlif mənbələrdən hərəkətli və hərəkətsiz birləşmələrdən istifadə olunmuş konstruksiya elementlərinin təsvirindən ibarət təqdimat hazırlayın və qrup yoldaşları ilə bu birləşmələr haqqında fikir mübadiləsi aparın;
- Sökülən və sökülməyən birləşmələr hesabına yaradılan və məişətdə istifadə olunan avadanlıq və mebellərdən ibarət təqdimat hazırlayın, həmin birləşmələr haqqında qrup yoldaşlarına məlumat verin.



5.4.3. Qiymətləndirmə

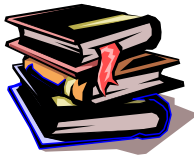
Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı:

Detalların sökülüb və sökülməyən birləşmələri haqqında biliklərini nümayiş edir

- Sökülən birləşmələri nəyə deyilir və onlara aid nümunələri sadalayın.

- Sökülməyən birləşmələri nəyə deyilir və onlara aid nümunələri sadalayın.
- Hərəkətli birləşmələri nəyə deyilir və onlara aid nümunələri sadalayın.
- Hərəkətsiz birləşmələri nəyə deyilir və onlara aid nümunələri sadalayın.
- Yivli birləşmələrin təsnifatını sadalayın.
- Yivlərin həndəsi ölçülərini xarakterizə edən parametrləri sadalayın.
- Yivin çertyojda göstərilməsini təsvir edin.
- Bolt birləşməsinin tərkibinə daxil olan hissələri söyləyin.
- Detalların qarşılıqlı vəziyyətindən asılı olaraq, qaynaq tikişlərinin növlərini sadalayın.
- Pərçim birləşməsinin tətbiq olunduğu konstruksiya elementlərinə dair nümunələri söyləyin.

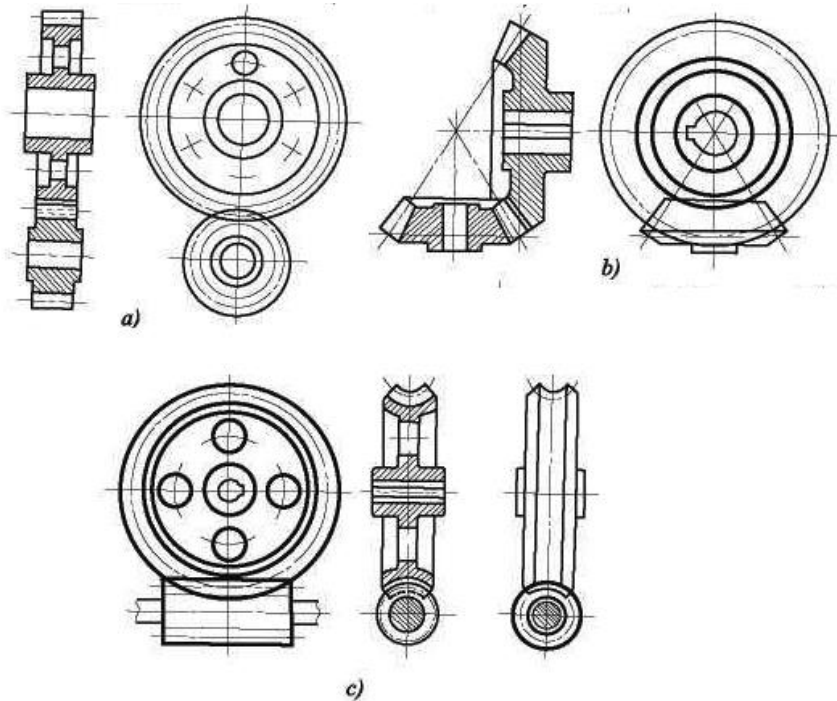
5.5.1. Dişli ötürmələrin təsvirini verir



- **Dişli ötürmələrin təsviri**

Müxtəlif mexanizmlərdə fırlanma hərəkəti bir valdan digərinə müxtəlif detalların köməyi ilə ötürülür: dişli çarxların, tamasaların, nazimçarxların, zəncirlərin və i.a. Bu detalların toplusuna ötürmələr deyilir.

Dişli birləşmələr. Valların bir-birinə nəzərən yerləşməsindən asılı olaraq dişli ötürmənin müxtəlif növləri vardır: vallar paralel olduqda silindrik dişli ötürmə (şəkil 5.28, a), vallar kəşidə konik dişli ötürmə (şəkil 5.28, b), vallar çarpazlaşdıqda sonsuzvint dişli ötürməsi (şəkil 5.28, c).



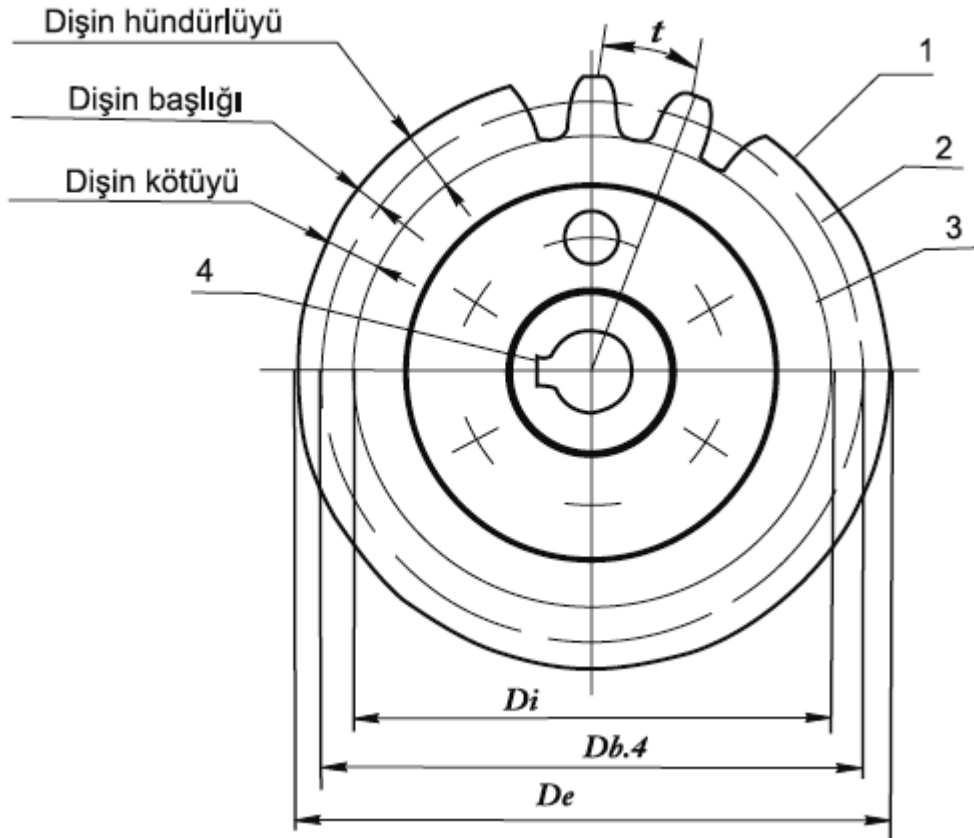
Şəkil 5.28. Dişli ötürmələrin təsviri: a) silindrik (vallar paraleldir); b) konik (vallar kəşidir); c) sonsuzvint (vallar çarpazlaşır)

5.29-cü şəkildə dişli çarxın əsas elementlərinin adları göstərilmişdir. Maşınqayırma çertyojlarında DÜİST 2.402-68-ə görə dişlərin profilləri çəkilmir; onların əvəzinə üç şərti çevrə göstərilir: 2 başlanğıc çevrəsi, 1 çıxıntılar çevrəsi, 3 çökəklər çevrəsi.

Başlanğıc çevrəni $D_{b,q}$ dişlərin hündürlüklərinin təxminən ortasından keçirirlər; onu ştrix-punktir xətlə çəkirlər. Çıxıntıların xarici çevrəsini D_a dişlərin başlıqlarının xətti üzrə görünən konturun xətti ilə çəkirlər. Çökəklər çevrəsinin D_f dişlərin oturacaqları üzrə nazik bütöv xətlə çəkirlər.

Çarxların qoşulma yerlərində başlanğıc çevrələri çertyojda bir-birinə toxunan vəziyyətdə təsvir edirlər (bax: şəkil 5.28); çökəklər və çıxıntılardan çevrələri, ilişmə zonasında öz qalıqlarını saxlayaraq, aralarında boşluq olmaqla çəkilir. Dişli çarxları təsvir edərkən kəsəmdə dişlər və millər ştrixlənmir.

Dişli çarxın çertyojunu yerinə yetirərkən t ilişmə addımını, yəni başlanğıc çevrə üzrə millimetrlə ölçülən iki qonşu diş arasındakı məsafəni; m ilişmə modulunu (ilişmə addımının π ədədinə nisbətində bərabər olan, yəni $m = t/\pi$) və çarxın çələngində yerləşən dişlərin Z miqdarını göstərir.



Şəkil 5.29. Silindrik dişli çarxların əsas elementləri: 1-çixıntılardan çevrəsi; 2-başlanğıc çevrə; 3-çökəkliklər çevrəsi; 4-işgil üçün yarıq



5.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- İnternetdən hər hansı sürətlər qutusunun təsviri və çertyojundan ibarət təqdimat hazırlayın, təsvir olunan ötürmənin xüsusiyyətini izah edin;
- Dişli çarx ötürməsi tətbiq olunan konstruksiyaların təsvirlərindən ibarət təqdimat hazırlayaraq, dişli çarx ötürməsinin növləri haqqında qrup yoldaşları ilə fikir mübadiləsi edin.



5.5.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı: “**Dişli ötürmələrin təsvirini verir**”

- Ötürmə nəyə deyilir.
- Dişli çarx ötürməsinin növlərini sadalayın.
- Vallar paralel olduqda hansı dişli ötürmə həyata keçirilir?
- Vallar çarpaz olduqda hansı dişli ötürmə həyata keçirilir?
- Vallar kəsişdikdə hansı dişli ötürmə həyata keçirilir?

5.6.1. *Sxemlərin mahiyyətini başa düşür, onların növlərini, tiplərini, tətbiqi sahələrini bilir və müxtəlif sahələr üçün tərtib edilmiş sxemlərin oxunmasını nümayiş etdirir*



- **Sxemlər haqqında ümumi məlumat**

Sənayenin və texnikanın bir çox sahələrində yığım çertyojları ilə yanaşı sxematik təsvirlərdən geniş istifadə olunur. Sxematik təsvirlər maşınqayırmada mexanizmlərin kinematikasını, istilik texnikasında boru kəmərlərinin, aparatların qarşılıqlı əlaqələrini, elektrotexnikada aparatların və maşınların konstruksiyalarını aydınlaşdırmağa xidmət edir.

Məlumatın tərkib hissəsini və onlar arasındakı əlaqəni şərti işarələrlə əks etdirən konstruktor sənədinə – **sxem** deyilir. Sxemlər, məlumatın kifayət qədər sadələşdirilmiş, lakin onun quruluşunu öyrənməyə tam imkan verən şərti işarələnmiş təsvirlərdən ibarətdir.

Sxemlərin növləri, tipləri və onların tətbiqi DUiST 2.701 – 76 ilə tənzimlənir. Məlumatın tərkibinə daxil olan elementlərin görünüşündən, xarakterindən və bunların arasındakı əlaqədən asılı olaraq sxemlər aşağıdakı növlərə bölünür və böyük hərflərlə işarələnir: **kinematik – K, elektrik – E, hidravlik – H, pnevmatik – P** və s.

Sxemlər təyinatından asılı olaraq 7 qrupa və uyğun olaraq rəqəmlə işarə edilir: struktur – 1, funksional – 2, prinsipial – 3, birləşmə – 4, qoşulma – 5, ümumi – 6, yerləşmə – 7.

Struktur (quruluş) sxemlər. Məmulatın əsas funksional hissələrini, onların təyinatını və qarşılıqlı əlaqəsini müəyyən edir. Məmulatın funksional hissəsi bu sxemlərdə düzbucaqlı şəkildə və ya şərti qrafik işarələrlə təsvir olunur. Düzbucaqlıların daxilində bu hissələrin adları göstərilir və məmulatda baş verən proseslərin hərəkət istiqaməti ox ilə (→) işarə olunur.

Funksional sxemlər. Ayrı-ayrı funksional dövrlərdə baş verən proseslərin izahatını verir. Onlardan işləmə prinsiplərinin öyrənilməsində, həmçinin məlumatın təmirində, nəzarətində, tənzimlənməsində və işə salınmasında istifadə olunur. Funksional hissənin adları, işarələri və tipləri düzbucaqlı və ya qrafik işarələr şəkildə göstərilir. Sxemdə hər bir elementin vəziyyət üzrə işarəsi göstərilir. Funksional hissələrin texniki xarakteristikaları qrafik işarələrlə yanaşı sxemin boş sahəsində göstərilir.

Prinsipial sxemlər. Elementlər arasında tam tərkib və əlaqələri müəyyən edir. Məmulatın iş prinsipinin öyrənilməsində, tənzimlənməsində, nəzarətində və təmirində istifadə olunur. Bu sxemlərdə məmulatların bütün elementləri və onlar arasındakı əlaqələr təsvir olunur.

Birləşmə (montaj) sxemlər. Bu sxemlərin məqsədi məmulatın detallarının birləşmə xüsusiyyətlərini, həmçinin kommunikasiya xətlərinin (kabellərin, boru kəmərlərinin və s) birləşmə yerlərini aydınlaşdırmaqdan ibarətdir.

Qoşulma sxemləri. Məmulata xaricdən qoşulmalarını göstərir.

Ümumi sxemlər. İstismar şəraitində yerində kompleks və birləşmələrin tərkib hissələrini özündə əks etdirir.

Yerləşmə sxemləri. Məmulatın tərkib hissələrinin nisbi yerləşməsini müəyyən edir.

Konstruktor sənədlərinə daxil olan sxemlərin işarələnməsində onların növü və tipi göstərilir. Məsələn üçün, prinsipial elektrik sxemi – E3, kinematik struktur sxem - K1 və s.

Sxemlər tərtib olunarkən aşağıdakı ümumi tələblər yerinə yetirilməlidir:

1. Sxemlərin çəkilməsi üçün DUiST 2.301-81 tələblərinə uyğun olaraq çertyoj formatı seçilir.
2. Sxemlər yerinə yetirilən zaman miqyas nəzərə alınmır.
3. Sxemlərin elementləri standartlara uyğun olaraq şərti qrafik işarələrə əsasən təsvir olunur. Bəzi hallarda ayrı-ayrı elementlər çertyojda sadələşdirilmiş və ya düzbucaqlı fiqurlarla təsvir olunur.
4. Sxemlərdə elementlərin qalınlığı əsas xəttin ölçüsündə, əlaqə xətlərinin qalınlığı isə 0,2...1 mm qəbul edilir. Qonşu xətlər arasındakı məsafə 3 mm-ə qədər, ayrı-ayrı qrafik elementlər arasındakı məsafə 2 mm-dən az olmayaraq çəkilir.
5. Sxemlər mümkün qədər kompakt surətdə yerinə yetirilməlidir, lakin bu halda onların aydın və sadə oxunmasına zərər gətirməməlidir.

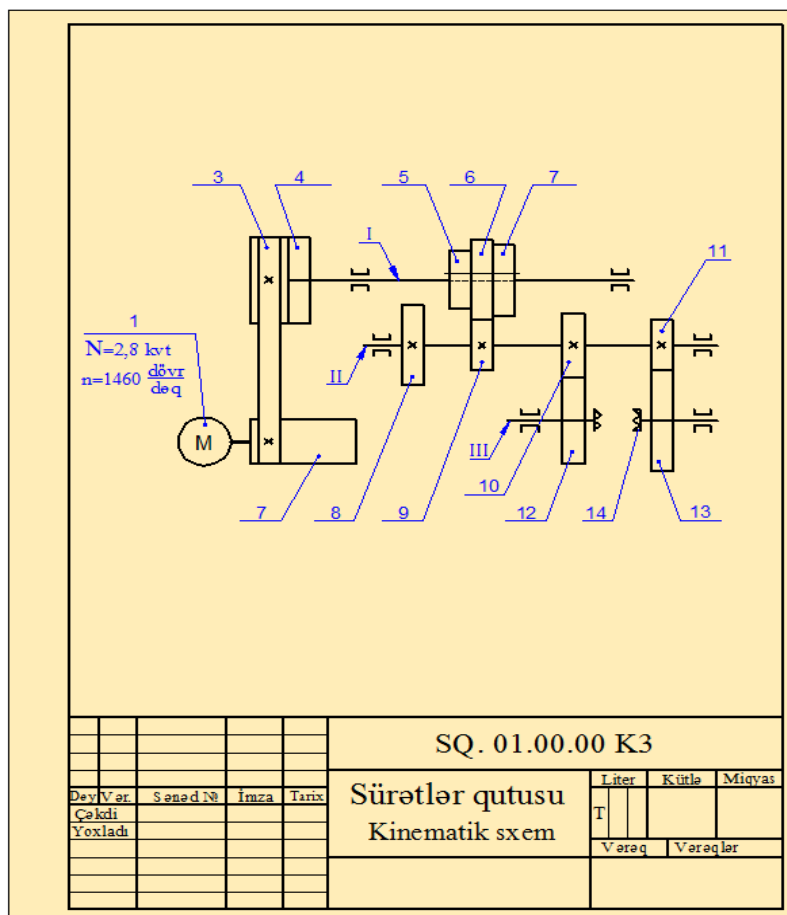
6. Funksional qrupların və ya quruluşların tərkibini təşkil edən elementləri sxemlərdə nazik ştrix-nöqtəli xətlərlə ayırıb göstərməyə yol verilir.
7. Əgər quruluşların tərkibini təşkil edən elementlər, müstəqil prinsipial sxemlərə malikdirsə, bu zaman onları ümumi prinsipial sxemlərdə nazik düz xətlə ayırıb göstərmək olar.
8. Sxemlərdə bütün yazılar çertyoj şriftlərinə uyğun yerinə yetirilir.

Kinematik sxemlər

Kinematik sxemlərin köməyi ilə maşın və mexanizmlərin iş prinsipi, onların hərəkəti və konstruksiyası müəyyən edilir. Bu sxemlər məmulatın tərkib hissələrinin təsvirini verməklə onlar arasındakı əlaqəni izah edir.

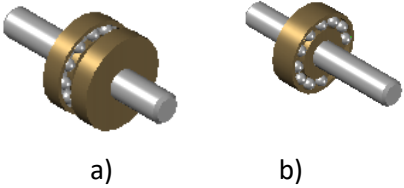
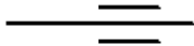

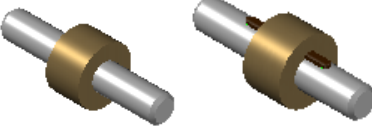
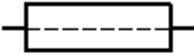
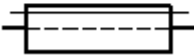
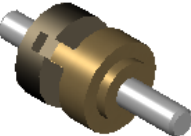
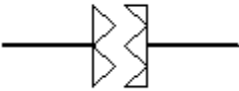
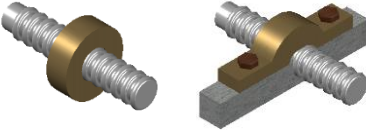


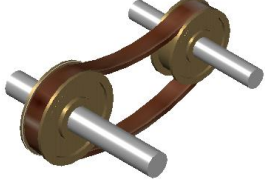
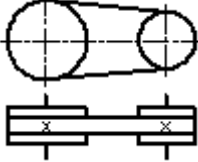
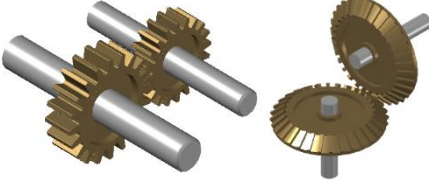
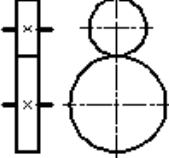
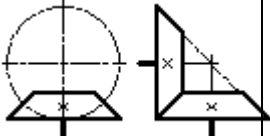
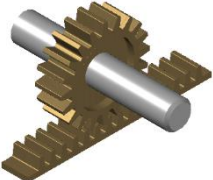
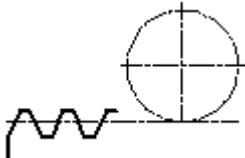
Şəkil 5.30-da torna dəzgahının sürətlər qutusunun prinsipial kinematik sxemi göstərilmişdir.

Cədvəl 5.7-dən kinematik sxemlərdə tətbiq olunan bəzi elementlərin ümumi təsviri və şərti işarələri göstərilmişdir. Sxemlərdə tətbiq olunan şərti işarələr çertyojun miqyasına əsaslanmadan çəkilir. Onların ölçüləri bir sxemdə eyni olmaqla bərabər asan oxunmalıdır.



Şəkil 5.30 Torna dəzgahının sürətlər qutusunun prinsipial kinematik sxemi

Adı	Təsviri	Şərti işarəsi
Elektrik mühərriki		

<p>Sürüşmə və diyirlənmə yataqları: a) radial b) dayaq</p>	 <p>a) b)</p>	<p>a) </p> <p>b) </p>
<p>Detalların val ilə birləşməsi: a) fırlanmada sərbəst b) fırlanmadan hərəkət edən</p>	 <p>a) b)</p>	<p>a) </p> <p>b) </p>
<p>Mufta</p>		
<p>Vint ötürməsi: a) sökülməyən b) sökülən</p>	 <p>a) b)</p>	<p>a) </p> <p>b) </p>
<p>Yastı qayış ötürməsi</p>		
<p>Dişli ötürmələr: a) silindrik b) konik</p>	 <p>a) b)</p>	<p>a) </p> <p>b) </p>
<p>Dişli tamasa ötürməsi</p>		

Cədvəl 5.7. Kinematik sxemlərdə tətbiq olunan bəzi elementlərin ümumi təsviri və şərti işarələri

1. Kinematik sxemin tərtibi aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir.
2. İlk olaraq tərtib ediləcək kinematik sxemin ölçülərinə əsasən çertyojun formatı müəyyən edilir. Sonra çərçivə xətləri və əsas yazısı çəkilir.
3. Cədvəl 5.7-dən sxemin tərtibi üçün lazım olan elementlərin (elektrik mühərriki, qasnaq, val, radial yataqlar, mufta və dişli çarxlar) şərti işarələri müəyyən edilir.
4. Çertyoj vərəqinin sxemin tərtibi üçün qabaqcadan ayrılış sahəsində sürətlər qutusunun I, II və III valları, onlar arasındakı məsafələr nəzərə alınmaqla çəkilir. Valların sonunda radial yataqlar müvafiq şərti işarələrlə göstərilir.
5. Sürətlər qutusunun iş prinsipinə uyğun olaraq vallar üzərində dişli çarxları çəkilir.
6. Sonra sürətlər qutusu, hərəkətə gətirən elektrik mühərriki, qayıqını ötürməsinin elementləri, qoşma muftaları və digər elementlər göstərilir.
7. Kinematik sxem tərtib olunduqdan sonra o diqqətlə yoxlanılır və lazım gəldikdə müəyyən redaktələr aparılır.
8. Təyinatı nəzərə alınmaqla xətlər qalınlaşdırılır.
Kinematik sxemdəki hər bir elementə hərəkətin mənbəyindən (mühərrikdən) başlayaraq sıra nömrələri verilir. Vallar rum rəqəmləri ilə (I, II, III və s.), qalan elementlər isə rəqəmləri ilə (1, 2, 3 və s.) nömrələnir. Rəqəmlər kənarçıxma xəttin rəfində yazılır.
Sxemlərin yerinə yetirilməsi zamanı qısa yazılardan istifadə olunur: dişli çarxların modulu (m) və dişlərin sayı (z), qayıq ötürməsində qasnaqların diametri (D) və eni (B), elektrik mühərrikinin gücü (N) və dövrlər sayı (n).
9. Sonda çertyojun əsas yazısı doldurulur. Tərtib olunan sənədin prinsipial kinematik sxem olduğu üçün əsas yazıda K3 şifrəsi əlavə olunur.

Elektrik sxemləri

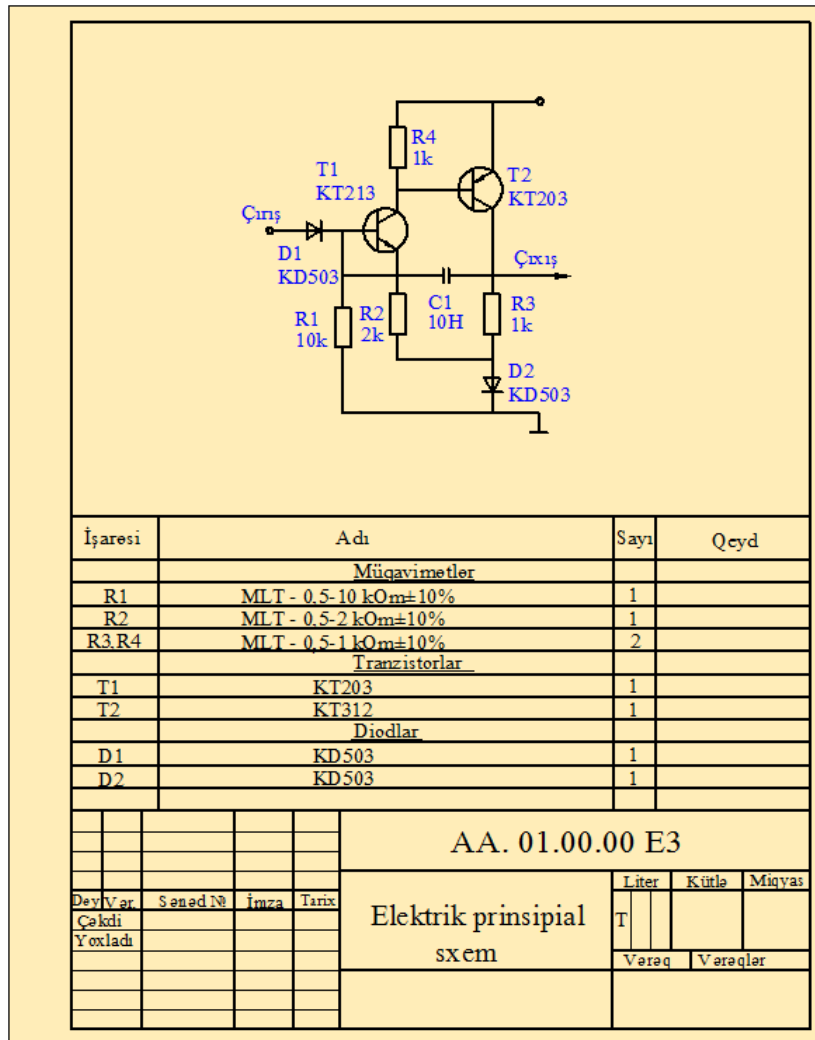
Cədvəl 5.8-də elektrik sxemlərində istifadə olunan bəzi elementlərin şərti işarələri göstərilmişdir. Bu elementlərin işarələnməsi bir sıra standartların (DUIST 2.701-74, DUIST 2.722-68, DUIST 2.723-68, DUIST 2.735-68 və s.) tələbləri əsasında yerinə yetirilir.

Sxemlərin tərtibində miqyasdan istifadə olunmasa belə elementlərin şərti işarələri mütləq olaraq yuxarıda göstərilən standartlardakı ölçülərlə çəkilir. Əgər elementlərin ölçüləri standart tərəfindən müəyyən edilməmişdirsə, bu zaman onlar sxemdə göstərilən digər elementlərin ölçülərinə uyğun olmalıdırlar.

Sxemlərdə elementlər elə yerləşməlidir ki, sxemin tərtibi və oxunması asan və başa düşülən olsun. Onların yerləşdirilməsi və aralarındakı əlaqə qısa xətlərlə göstərilməlidir. Bu zaman xətlərinin kəsişmə və sındırılmasının minimum olmasına çalışmaq lazımdır.

Elementlərin adı	Qrafiki işarə	Elementlərin adı	Qrafiki işarə
Rezistor a) sabit b) dəyişən		Tutum a) sabit b) dəyişən	
Tranzistor		Gücləndirici	
Diod		Reproduktor	
Açar		Siqnal lampası	
Sarğı		Antenna	
Transformator		Torpaqlama	

Cədvəl 5.8. Elektrik sxemlərində istifadə olunan bəzi elementlərin şərti işarələri



Şəkil 5.31. Prinsiplial elektrik sxemi

Sxemlərdə elektrik rabitəsi bir xətlə göstərilir. Paralel xətlər arasındakı məsafə 3 mm-dən az olmamalıdır. Onların qalınlığı standarta uyğun olaraq 0,2...1,0 mm götürülür. Elementlərin qalınlığı isə bu xətlərdən iki dəfə qalın çəkilməsi tövsiyə olunur. Şəkil 5.31-də prinsipial elektrik sxemi göstərilmişdir.

Eyni tipli bütün elementlər üçün sıra nömrələri ardıcıl rəqəmlərlə göstərilir, misal üçün, R1, R2, R3,... və ya C1, C2, C3 və s. Bu hərfi rəqəm işarələri sxemlərdə, elementlərin şərti təsvirlərinin sağ tərəfində və ya üstündə göstərilir.

Sonda bütün sxemlərin düzgün yerinə yetirilməsi yoxlandıqdan sonra, lazım olan xətlər qalınlaşdırılır əsas yazı və təsnifat cədvəli doldurulur.

Hidravlik və pnevmatik sxemlər

Sənayenin bir çox sahələrində hidravlik və pnevmatik sxemlərdən geniş istifadə olunur. Bu sxemlər DUIS 2.704-76 tərəfindən müəyyən edilmiş qaydalar əsasında yerinə yetirilir.

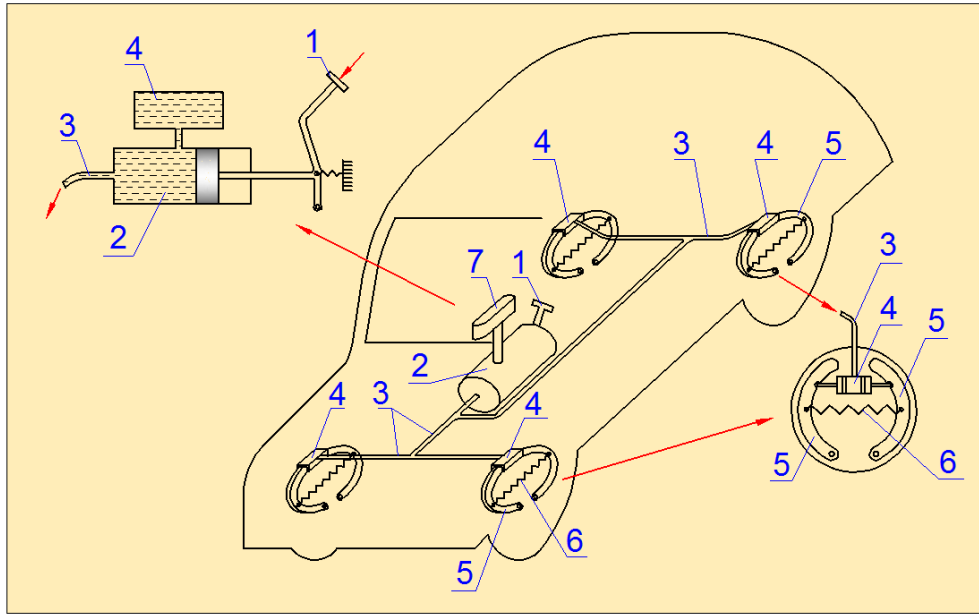
Hidravlik və pnevmatik sxemləri üçün bəzi elementlərin şərti qrafik işarələri cədvəl 5.9-da verilmişdir.

Nö	Adı	Şərti işarəsi	Nö	Adı	Şərti işarəsi
1	Əlaqə xətləri		15	Normal açıq klapın	
2	Yüksək təzyiqlə davamlı boru kəməri		16	Qoruyucyu hidro-klapan	
3	Əlaqə xətlərinin birləşməsi		17	Pnevmatik təzyiqlə klapın	
4	Əlaqə xətlərinin keçidi		18	Əks klapın	
5	Mayenin təzyiqlə verilməsi		19	Maye nasosu	
6	Mayenin sistemnən axıdılması		20	Kompressor	
7	Havanın (qazın) təzyiqlə verilməsi		21	Hidromühərrik	
8	Havanın (qazın) atmosfərə buraxılması		22	Pnevmomühərrik	
9	Hidrobak		23	Əl (ayaq) nasosu	
10	Pnevmatik akkumulyator (balon, havayığan)		24	Dişli çarxlı nasos	
11	Hidravlik akkumulyator		25	Rotasion nasos	
12	Maye və ya hava üçün filtr		26	Hidravlik və ya pnevmatik silindr	
13	Su kondensatı filtri		27	Hidravlik və ya pnevmatik silindr	
14	Normal bağlanmış klapın		28	Bir istiqamətli silindr	

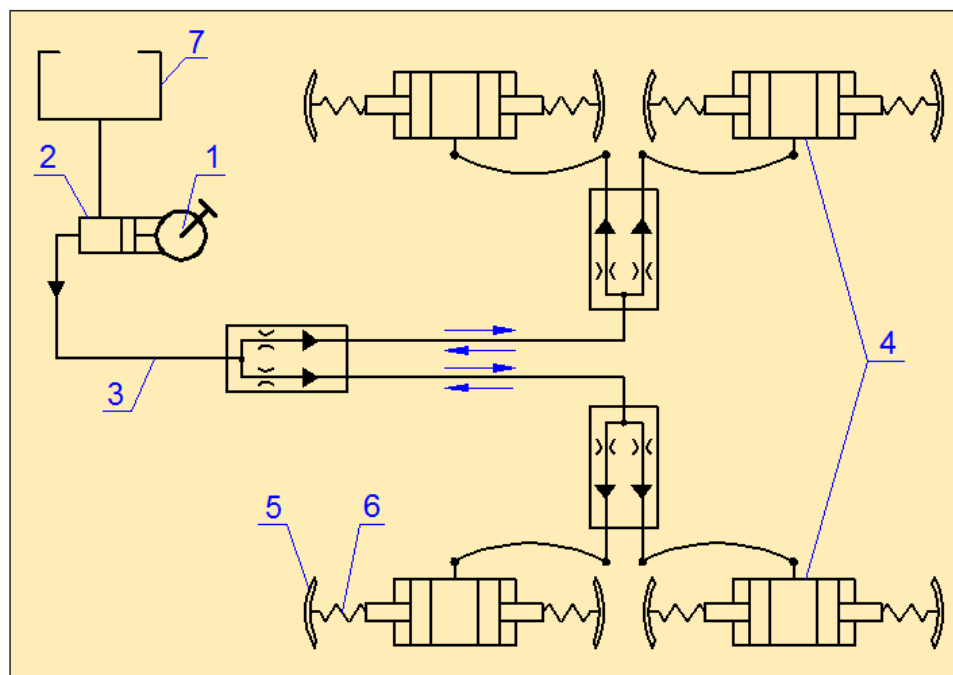
Cədvəl 5.9. Hidravlik və pnevmatik sxemləri üçün bəzi elementlərin şərti qrafik işarələri

Şəkil 5.32-də avtomobilin hidravlik tormoz sisteminin aksonometrik sxemi verilmişdir. Burada sürücü əyləci (1) sıxaraq, porşenin köməyi ilə baş silindirdə (2) olan mayeni təzyiq altında şlanqa (3) və buradan işçi silindrlərə (4) verir. İşçi silindrlər də öz növbəsində porşenin köməyliyi ilə hər dörd təkərdə yerləşən kolodkalarına (5) eyni güclə təsir edərək lazım olan nəticə əldə edilir. Əyləcə təsir edilən güc götürüldükdən sonra, sistemdə olan işçi maye yaylarının (6) təzyiqi nəticəsində, işçi silindrdən şlanqa vasitəsi ilə baş silindrinə, oradan isə çənə (7) qaydır.

Standarta uyğun elementlərin şərti işarələrindən istifadə edərək, avtomobilin hidravlik tormoz sistemini şəkil 5.33-də göstərilən sxem kimi təsvir etmək olar.



Şəkil 5.32. Avtomobilin hidravlik tormoz sisteminin aksonometrik sxemi



Şəkil 5.33. Avtomobilin hidravlik tormoz sistemi

Ədəbiyyatlar

1. İbrahim Həbibov, Mühəndis qrafikası. Bakı: ADNA-nın mətbəəsi, 2011.
2. Svetlana Həbibova, Çertyojun oxunması, Bakı, "Şərq-Qərb", 2011.
3. Писканова Е.А., Технический рисунок, Тольятти, ТГУ, 2011.
4. Финаева О.В., Технический рисунок. Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2015.