

22
Ch-56.

CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI

TOSHKENT

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

CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan**

TOSHKENT – 2019

UO'K: 514.18+766(075)

KBK 85.15ya7

Ch 56

Ch 56

Chizma geometriya va muhandislik grafikasi. –T.: «Fan va texnologiya», 2019, 176 bet.

ISBN 978–9943–6151–9–9

O'quv qo'llanmada chizma geometriyaning nazariy asoslari, proyeksiyalash usullari, nuqta va to'g'ri chiziqning ortogonal proyeksiyalari, tekislik, tekislik va to'g'ri chiziq, ikki tekislik, proyeksiyalarni qayta tuzish usullari, sirtlar va ularning yoyilmalari, aksonometrik proyeksiyalarni qurish, tayanch iboralar, masalalar yechish algoritmi, nazorat topshiriqlari variantlari va uslubiy ko'rsatmalar bayon qilingan.

O'quv qo'llanma texnika oliy o'quv yurtlari bakalavrlari uchun tayyorlangan bo'lib, undan texnika yo'nalishidagi kollej o'quvchilari hamda chizma geometriya va chizmachilik mutaxassislari ham foydalanishlari mumkin.

В учебном пособии изложены теоретические основы начертательной геометрии, методы проецирования, ортогональные проекции точки и прямой, плоскостей, плоскости и прямой, двух плоскостей, методы преобразования аксонометрические проекции, опорные слова, алгоритмы решения задач, варианты контрольных работ.

Учебное пособие предназначено для студентов – бакалавров высших технических учебных заведений, а также для учащихся колледжей технического направления и ими могут пользоваться специалисты начертательной геометрии, черчения.

This textbook gives theoretical fundamentals of drawing geometry, projection methods, orthogonal projections of point and straight line, planes, plane and straight line, two planes, transformation methods of axonometrical projections, basic words, algorithms of problem solution, variants of tests.

This text book is designed for students – bachelors of higher technical educational institutions, as well as the trainees of training schools and specialists of drawing geometry and drawing.

UO'K: 514.18+766(075)

KBK 85.15ya7

Mualliflar:

D.U. Sabirova, A.T.Azimov, V.T.Mirzaraimova, V.N.Karimova

TDU professor, Tohir Djurayevich Azimov tahriri ostida.

Taqrizchilar:

O.A. Ortiqov – texnika fanlari nomzodi, dotsent, TTYSI "Muhandislik va kompyuter grafikasi" kafedrası mudiri;

D.K.Alimova – dotsent.

ISBN 978–9943–6151–9–9



«Fan va texnologiya» nashriyoti, 2019.

SO‘Z BOSHI

Mamlakatimizda kadrlar tayyorlash milliy dasturining ikkinchi bosqichi yakunlanadi. O‘tgan vaqt mobaynida umumiy o‘rta, o‘rta maxsus, kasb-hunar va Oliy ta‘lim turlari uchun yangi Davlat ta‘lim standartlari ishlab chiqildi va tasdiqlandi. Ushbu me‘yoriy – huquqiy hujjatlar uzluksiz ta‘lim tizimining barcha turlari uchun fanlar bo‘yicha uzviy bog‘langan o‘quv dasturlarini ishlab chiqish va o‘quv adabiyotlarining yangi avlodini yaratishga asos bo‘lib, o‘quv jarayonini sifatli tashkil qilishga xizmat qiladi.

Milliy istiqlol g‘oyasiga sodiq, yetarli intellektual salohiyatga ega, ilm-fanning zamonaviy yutuqlari asosida mustaqil fikr va mulohaza yurita oladigan shaxslarni tarbiyalash hamda raqobatbardosh, yuqori malakali kadrlarni tayyorlash masalasi o‘quv adabiyotlarning yangi avlodini yaratishni taqozo qilmoqda.

Texnikaviy bilimlarni egallashning bosh shartlaridan biri – bu grafik savodxonlik – chizmalarni o‘qiy olish va ongimizdagi texnikaviy fikrlarni grafik tomondan chizmalarda to‘g‘ri aks ettirishdir.

Chizma geometriya bo‘lajak texnika ta‘lim yo‘nalishidagi bakalavrlarning konstruktiv-geometrik ma‘lumotini shakllantiradigan, barcha oliy texnika o‘quv yurtlarida o‘qitiladigan fandir.

Chizma geometriya fanini o‘rganishdan maqsad talabalarda fazoviy tasavvur, konstruktiv-geometrik tafakkurni, mavjud dunyo obyektlari bo‘lgan fazoviy shakllarni loyihalash, tahlil va tadbqiq qilishni rivojlantirishdan iborat.

Kursning vazifasi geometrik obrazlar (nuqta, to‘g‘ri chiziq, tekislik, sirtlar)ni tasvirlash nazariyasini o‘rganish, geometrik jismlarning o‘zaro joylashuvini (vaziyatga oid) asoslangan masalalarni yechish va geometrik obrazlarning haqiqiy kattaliklarini aniqlash (o‘lchovli masalalarni yechish) dan iborat.

Chizma zamonaviy ishlab chiqarishda asosiy texnikaviy hujjat bo‘lib, unga asosan buyumlar tayyorlanadi va ishlab chiqiladi hamda yig‘iladi va quriladi.

Muhandislik grafikasi kursining asosiy maqsadi Davlat standarti talablari va qoidalariga muvofiq buyum va obyektlarning chizmalarni bajarish, konstruktorlik hujjatlarini tuzish va adabiyotlardan

foydalanish uchun zarur bilim, malaka va tajriba hosil qilishdan iborat.

Muhandislik grafikasi kursining vazifasi talabalarning chizmani tuzish va o'qitishni to'la egallash, konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimiga muvofiq chizmalarni bajarish va rasmiylashtirishning asosiy qoidalarini o'rganishdan iborat.

O'quv qo'llanma konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimidagi standartlar talablariga va dasturga mos keladi. O'quv qo'llanma muhandislik grafikasi kursining quyidagi qismlarini o'z ichiga olgan: chizmalarni rasmiylashtirish, geometrik chizmachilik, chizma geometriya asoslari, proyeksion va mashinasozlik chizmachiligi.

I BOB. CHIZMALARNI TAXT QILISH

1.1. Chizma formatlari

Chizmalar varaq o'lchamlari standart formatga – bichimga ega bo'lgan chizma qog'ozlarga bajariladi. Davlat standartlari O'zDS 2.301-96 tomonidan quyidagi asosiy formatlar o'rnatilgan.

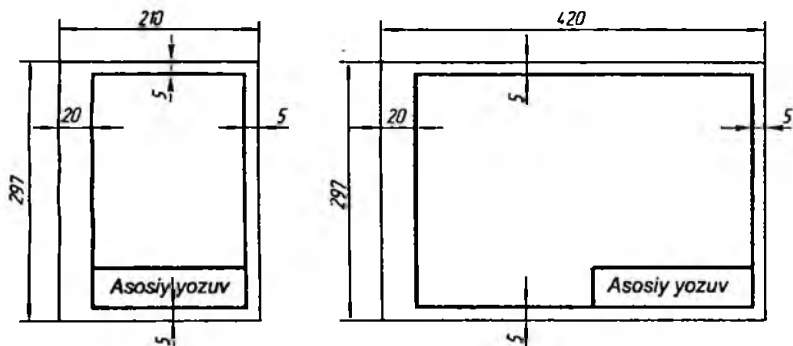
Format belgisi	A0	A1	A2	A3	A4
Varaq tomonlarining o'lchami, mm	1189x841	594x841	594x420	297x420	297x210

Tomonlarining o'lchami 1189x841 mm, yuzasi 1 m² bo'lgan varaq A0 formatli chizma qog'ozini asosiy format deb qabul qilingan.

A0 formatini teng ikki qismga ketma-ket kichik tomonga parallel qilib bo'lish yo'li bilan asosiy formatlarning qolganini hosil qilinadi.

Davlat standartlari zaruriyat bo'lganda tomonlarining o'lchami 148x210 mm, ya'ni A5 formatdan ham foydalanishga ruxsat beradi.

A4 format faqat vertikal, qolgan formatlar ish holatiga qulay qilib joylashtiriladi. Hamma chizma qog'ozlariga ramka chiziqlari chiziladi. Ramka chiziqlari chizmalarni tikish uchun qog'oz chetining chap tomonidan 20 mm, qolgan uch tomonidan 5 mm masofa o'tkaziladi (1-chizma).



1-chizma

1.2. Asosiy yozuv

Asosiy yozuv chizmalar to'g'risida kerakli ma'lumotlarni beradi. Asosiy yozuvning shakli, o'lchami va mazmuni Davlat standartlari O'zDS 2.304-97 da belgilangan.

Chizma va sxemalar uchun asosiy yozuvlar o'lchamlarining namunasi 2-chizmada ko'rsatilgan.

185											5			
7		20	23		15		10		70	50				
									(2)		15			
(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(11)				(14)	Litar	Massa	Misshind	15	
Qiz	Lis	Hujjat An	Imzo	Sana						5	5	15	16	18
Chiqar														
Tasdiqlar														
(10)	(11)	(12)	(13)	(3)					List (1)	Litar (5)			19	5
									20					5

2-chizma

Asosiy yozuvni to'ldirish namunasi 3-chizmada ko'rsatilgan

					M.G.001.016.000			
					Proyeksiyon chizma			
Org.	List	Hujjat No	Izra	Sana	Liter.	Massa	Masshtab	
Chizma		Maqsumdova D.S			O		1:1	
Yekuni.		Sabirova D.U.						
					List	Listlar		
					TDU 6-09			

3-chizma

Asosiy yozuv grafalari – katakchada quyidagi ma'lumotlar ko'rsatilgan:

1-grafa. Buyumning nomi, chizmaning nomi yoki hujjatning nomi, agarda shu hujjatga shifr berilgan bo'lsa.

2-grafa. Hujjatning belgilanishi.

3-grafa. Tayyorlanadigan detalning materiali.

4-grafa. Chizmaning literi (o'quv chizmasiga «O'» harfi).

5-grafa. Buyumning massasi kilogrammlarda, o'lchov birligi ko'rsatilmaydi.

6-grafa. Chizmaning masshtabi O'zDS 2.302-97 ga asosan ko'rsatiladi.

7-grafa. Varaqning tartib raqami.

8-grafa. Hujjatning umumiy varaqlar soni.

9-grafa. Hujjat tayyorlangan tashkilotning nomi (O'quv yurtining nomi va guruh shifri).

10-grafa. Hujjatni imzolovchi shaxslarning ish tavsifi.

11-grafa. Hujjatni imzolovchi shaxslarning familiyasi.

12-grafa. Chizmaning tayyorlanishida mas'ul shaxslar imzosi.

13-grafa. Hujjatning imzolangan sanasi.

Eslatma: 3 va 5-grafalar faqat detal chizmalarida to'ldiriladi.

1.3. Chizma chiziqlari

Barcha sanoat, qurilish tarmoqlari va o'quv korxonalarida tayyorlanadigan chizmalar Davlat standartlari O'zDS 2.303-97 ga binoan bajariladi. 1-jadvalda turli chizma chiziqlarining nomi, chizilishi, ularning asosiy tutash chiziqqa nisbatan yo'g'onliklari va asosiy vazifalari haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

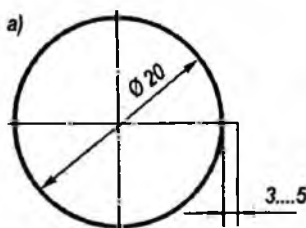
T/r	Chiziqlar nomi	Chizilish	Chiziqlar ning asosiy tutash chiziqqa nisbatan yo'g'onliklari	Asosiy tasvirlashda ishlatiladi
1.	Asosiy tutash chiziqlar		s $s=0,5 \div 1,4 \text{ mm}$	Ko'rinar kontur, o'tish kesim (chiqarilgan) va qirqim tarkibiga kiruvchi chiziqlar
2.	Ingichka tutash chiziq		$\frac{s}{3} \div \frac{s}{2}$	Ustiga chizilgan kesim konturi, o'lcham va chiqarish chiziqlari hamda shtrixovka chiziqlari. Chiqarish chiziqlari, tochkalari va yozuv osti chiziqlari, chegaralovchi tasvir chiziqlari. Ko'rinish, qirqim va kesimlarda bog'lovchi chiziqlari. Sirtlardagi ravon o'tish chiziqlari
3.	Tutash to'liqinsimon chiziq		$\frac{s}{3} \div \frac{s}{2}$	Ko'rinish va qirqimning uzish va chegara chiziqlari
4.	Shtrix chiziq		$\frac{s}{3} \div \frac{s}{2}$	Ko'rinmas kontur va o'tish chiziqlari.
5.	Ingichka shtrix-punktir chiziq		$\frac{s}{3} \div \frac{s}{2}$	Markaz va o'q chiziqlari.
6.	Yo'g'on shtrix-punktir chiziq		$\frac{s}{2} \div \frac{2}{3}s$	Issiq ishlov yoki qoplashni talab qiluvchi sirtlarni belgilash chiziqlari. Kesuvchi tekislikdan oldinda joylashganyotgan elementlarni tasvirlovchi chiziqlari.
7.	Uzuq chiziq		$s \div 1 \frac{1}{2}s$	Kesim chizig'ini - kesuvchi tekislik izini

8.	Ingichka tutash siniq chiziq		$\frac{S}{3} \div \frac{S}{2}$	Uzun chiziqlarning uzilishi
9.	Ikki nuqtali shtrix-punktir ingichka chiziq		$\frac{S}{3} \div \frac{S}{2}$	Yoyilmalarda bukilish chiziqlari. Buyum qismlarining chetki va oraliq holatlarini tasvirlash chiziqlari. Ko'rinishga joylashtirilgan yoyilmani tasvirlash chiziqlari

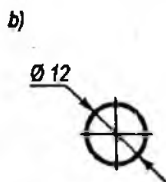
Asosiy tutash chiziqning qalinligi s tasvir o'lchami va murakkabligi, shuningdek, chizma formatiga bog'liq bo'lib, uni 0,5 dan 1,4 mm oraliqda tanlab olinishi mumkin. Talabalarga uy grafik topshiriqlarni A3 formatda bajarganlarida asosiy tutash chiziqning qalinligi 1 mm qilib olish tavsiya etiladi.

Ma'lum bir masshtabda chiziladigan chizmalarda bir turdagi chiziqlar qalinligi shu chizmadagi hamma tasvirlar uchun bir xil qilib olinadi.

Shtrixli va shtrix-punktirli chiziqlarning shtrix uzunliklari tasvirming o'lchamiga qarab olinadi. Hamma shtrix uzunliklari bir-biriga teng va shuningdek shtrix oraliqlari taxminan bir xil chiziladi. Shtrix-punktir chiziqlar kesishib, shtrix chiziq bilan tugallanishi kerak. Markaz va o'q chiziqlar kontur chiziqda va aylanadan 3 – 5 mm chiqib turishi kerak, (4, 5 va 6-chizmalar).



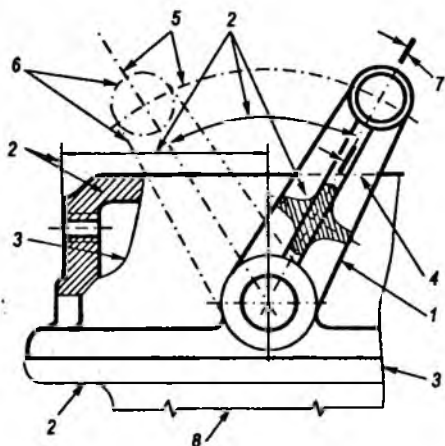
4-chizma



5-chizma

Diametrlari 12 mm va undan kichik aylanalarda markaz chiziqlar ingichka tutash chiziq qilib chiziladi, (5-chizma).

Chizma chiziq turlarining qo'llanishiga misol 6-chizmada keltirilgan.



6-chizma

Chizmalarni bajarishda hamma chizma chiziqlari avval ingichka qilib qalamda chizib olinadi. Chizma ustidan yurgizishni, ya'ni uni pardozlashni aylana va yoylarini, yo'g'on tutash chiziqlardan boshlab, eng ingichka so'nggida chizish maqsadga muvofiqdir.

Chizmani taxt qilishni – pardozlashni chiqarish, o'lcham sonlarni qo'yish hamda boshqa tushuntirish belgilari bilan yakunlanadi.

1.4. Chizma shriftlari

Chizmalardagi hamma yozuvlar, harf va raqamlar aniq hamda ravon yozilishi kerak. Ular chizma shriftlari bilan Davlat standartlari O'zDS 2.304-97 ga asosan bajariladi. Bu standartda quyidagi shrift o'lchamlari belgilangan: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Shrift o'lchamlari h , bosh harf va raqamlarni millimetrlar hisobida olingan qator asosga perpendikular bo'lgan balandligi bilan aniqlanadi.

Yozma harflar balandligi c mazkur shriftdan oldin turgan shrift balandligiga teng bo'ladi. h bilan c o'zaro $7/10$ nisbatda bog'langan bo'ladi: $c = 7/10 h$, (7-chizma).

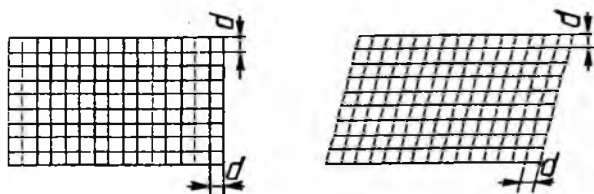


7-chizma

Yozma harflarning eni shrift o'lchami h ga nisbatan aniqlanadi.

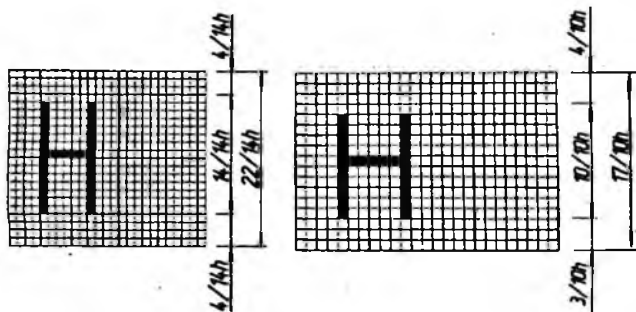
Masalan: $g = 6/10h$ yoki shrift chiziqlarining qalinligi d ga nisbatan aniqlanadi, masalan, $g = 6d$, (7-chizma).

Shrift chiziqlarining qalinligi shrift turi va shrift balandligiga bog'liq ravishda aniqlanadi. Yozuvlarni standart talablari asosida tez va oson o'zlashtirib olish uchun to'r chiziqlardan foydalanish tavsiya etiladi (8-chizma). To'r chiziqlarning qadami shrift chiziqlarining qalinligi d ga teng qilib bajariladi.



8-chizma

Shriftning yordamchi turlar ichiga yozilishi 9-chizmada ko'rsatilgan.



9-chizma

Davlat standartlari tomonidan shriftlarning A va B turlari o'ratilgan (2 va 3-jadvallar)rdagi shrift ($d = h/14$)

2-jadval

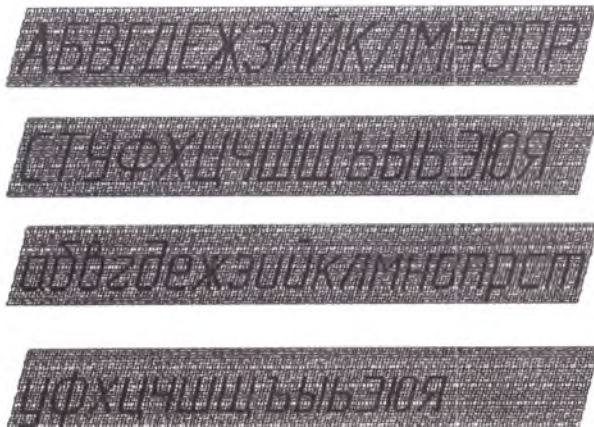
Shrift ko'rsatkichi	Bel-gisi	Nisbiy o'lchami	Shrift o'lchamlari, mm						
Bosh harf balandligi	h	(14/14) h	14d	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Yozma harf balandligi	c	(10/14) h	10d	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Harflar orasidagi masofa	a	(2/14) h	2d	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8
Qatorlar asoslarining minimal qadami	b	(22/14) h	22d	5,5	8,0	11,0	16,0	22,0	31,0
So'zlar orasidagi minimal masofa	e	(6/14) h	6d	1,5	2,1	3,1	4,2	6,0	8,4
Shrift chiziqlarining yo'g'onligi	d	(1/14) h	d	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4

Shrift ko'rsatkichi	Bel-gisi	Nisbiy o'lchami		Shrift o'lchamlari, mm					
Bosh harf balandligi	h	(10/10) h	10d	2,5	3,0	5,0	7,0	10,0	14,0 20,0
Yozma harf balandligi	c	(7/10) h	7d	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	10,0 14,0
Harflar orasidagi masofa	α	(2/10) h	2d	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	4,0 2,8
Qatorlar asoslarining minimal qadami	b	(17/10) h	17d	5,5	8,0	11,0	16,0	22,0	24,0 31,0
So'zlar orasidagi minimal masofa	e	(6/10) h	6d	1,5	2,1	3,1	4,2	6,0	12,0 8,4
Shrift chiziqlarining yo'g'onligi	d	(1/10) h	d	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	2,0 1,4

Eslatma:

1. Harflar orasidagi asosiy chiziqlari o'zaro parallel bo'lmagan hollarda (masalan, GA, AT), harflar orasidagi masofa α ning teng yarmiga yoki shrift chiziqlarining yo'g'onligini d ga kamaytirish tavsiya qilingan.

A turdagi 75° ga og'ma shrift 10-chizmada keltirilgan.



10-chizma

A turdagi to'g'ri - og'ma bo'lmagan shrift 11-chizmada keltirilgan.



11-chizma

B turdagi 75° ga og'ma shrift 12-chizmada keltirilgan.

A turdagi 75° ga og'ma lotin alifbosidagi shrift 13-chizmada keltirilgan.

FAN VA
TEXNOLOGIYALAR

ISBN 978-9943-6151-9-9

