

В.В. Ванін  
 А.В. Блюк  
 Г.О. Гнітецька

# ОФОРМЛЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Видавництво "Каравела"



XXX XXXXXX XXXX		$\sqrt{Ra6,3} (\nu)$																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Модуль</td> <td>m</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Кількість зубів</td> <td>z</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>Нормальний вихідний контур</td> <td>-</td> <td>ГОСТ 13755-81</td> </tr> <tr> <td>Коефіцієнт зміщення</td> <td>x</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Ступінь точності</td> <td>-</td> <td>9-7-7 за ГОСТ 1843-81</td> </tr> <tr> <td>Дільний діаметр</td> <td>d</td> <td>204</td> </tr> </table>		Модуль	m	3	Кількість зубів	z	68	Нормальний вихідний контур	-	ГОСТ 13755-81	Коефіцієнт зміщення	x	0	Ступінь точності	-	9-7-7 за ГОСТ 1843-81	Дільний діаметр	d	204																										
Модуль	m	3																																											
Кількість зубів	z	68																																											
Нормальний вихідний контур	-	ГОСТ 13755-81																																											
Коефіцієнт зміщення	x	0																																											
Ступінь точності	-	9-7-7 за ГОСТ 1843-81																																											
Дільний діаметр	d	204																																											
		XXXX.XXXXXX.XXXX																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Зроб.</td> <td>Арх.</td> <td>№ документа</td> <td>Підпис</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Робочий</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Голов.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Техніч.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Зам.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Зроб.	Арх.	№ документа	Підпис	Дата	Робочий					Голов.					Техніч.					Н.контр.					Зам.					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Колесо зубчасте</b></td> <td>Листа</td> <td>Месцінал</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Арх.</td> <td>Архивна</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Сталь 35 ГОСТ 1050-88</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1:2</td> </tr> </table>		<b>Колесо зубчасте</b>		Листа	Месцінал			Арх.	Архивна	Сталь 35 ГОСТ 1050-88		1:2	
Зроб.	Арх.	№ документа	Підпис	Дата																																									
Робочий																																													
Голов.																																													
Техніч.																																													
Н.контр.																																													
Зам.																																													
<b>Колесо зубчасте</b>		Листа	Месцінал																																										
		Арх.	Архивна																																										
Сталь 35 ГОСТ 1050-88		1:2																																											

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»

Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О.

# ОФОРМЛЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

*Затверджено  
Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник  
для студентів вищих навчальних закладів*

Четверте видання,  
виправлене й доповнене

Київ «Каравела» 2012

УДК 744:62(075.8)  
ББК 30.119-02я73  
В 17

Гриф надано Міністерством освіти  
і науки України рішенням колегії  
від 20.12.2009 р.

**Рецензенти:**

**В.Є. Михайленко,**

доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України,  
завідувач кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки  
Київського національного університету будівництва і архітектури.

Президент Української асоціації з прикладної геометрії.

**Ю.М. Ковальов,**

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри прикладної геометрії  
та комп'ютерної графіки Національного авіаційного університету.

**В 17 Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О.**

**Оформлення конструкторської документації:** Навч. посібн. 4-те вид.,  
випр. і доп. – К.: Каравела, 2012. – 200 с.

**ISBN 966-8019-07-5**

Розглянуто основні правила оформлення конструкторської документації відповідно до вимог стандартів. Посібник містить необхідні відомості для оформлення робочих креслеників деталей, креслеників складаних одиниць та текстових документів.

Для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання, а також для слухачів факультетів підвищення кваліфікації вузів.

УДК 744:62(075.8)  
ББК 30.119-02я73

**ISBN 966-8019-07-5**

© Ванін В.В., Блюк А.В.,  
Гнітецька Г.О., 2012  
© Видавництво “Каравела”, 2012

# ЗМІСТ

---

ВСТУП .....	6
<b>1. ВИДИ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ .....</b>	<b>8</b>
1.1. Проектна конструкторська документація .....	8
1.2. Робоча конструкторська документація .....	10
<b>2. ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНИКІВ .....</b>	<b>12</b>
2.1. Формати і основні написи .....	12
2.2. Масштаби .....	15
2.3. Лінії .....	15
2.4. Шрифт .....	15
2.5. Зображення: види, розрізи, перерізи .....	19
2.6. Нанесення розмірів .....	25
<b>3. ТИПОВІ ЕЛЕМЕНТИ ДЕТАЛЕЙ .....</b>	<b>33</b>
3.1. Отвори .....	33
3.2. Нарізь .....	38
3.3. Елементи нарізевих з'єднань .....	52
3.4. Елементи шпонкових і шліцьових з'єднань .....	57
3.5. Елементи зубчастих передач .....	61
3.6. Інші типові елементи .....	63
<b>4. ДОДАТКОВІ ДАНІ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНИКІВ .....</b>	<b>67</b>
4.1. Позначення шорсткості поверхонь .....	67
4.2. Позначення матеріалів .....	70
4.3. Позначення покривання і термообробляння поверхонь .....	73
4.3.1. Покривання поверхонь виробів .....	73
4.3.2. Термообробляння виробів .....	75
4.4. Допуски і посадки .....	76
4.4.1. Позначення полів допусків .....	76
4.4.2. Позначення посадок .....	78
4.4.3. Способи нанесення граничних відхилів розмірів деталей .....	79
4.5. Допуски форми і розташування поверхонь .....	80
<b>5. ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНИКІВ ДЕТАЛЕЙ .....</b>	<b>84</b>
5.1. Плита опорна .....	84
5.2. Накривка .....	84
5.3. Зубчасте колесо .....	87

5.4.	Зубчаста рейка .....	87
5.5.	Корпусна деталь .....	90
5.5.1.	Деталі, які виготовляються на основі литих заготованок .....	92
5.5.2.	Конструктивні елементи деталей, виготовлених литтям .....	92
5.6.	Шліцьовий вал .....	92
5.7.	Деталі з пластмас .....	96
5.8.	Деталі, виготовлені штампуванням .....	97
5.8.1.	Деталі, виготовлені вирубанням .....	97
5.8.2.	Деталі, виготовлені витягуванням .....	97
5.8.3.	Деталі, виготовлені згинанням .....	98
5.9.	Пружина .....	100
5.10.	Плата друкована .....	100
<b>6.</b>	<b>ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНИКІВ СКЛАДАННИХ ОДИНИЦЬ .....</b>	<b>104</b>
6.1.	Складальний кресленик .....	104
6.1.1.	Вміст складального кресленика .....	104
6.1.2.	Умовності і спрощення на креслениках складанних одиниць .....	105
6.1.3.	Складальні кресленики армованих виробів .....	114
6.1.4.	Складальні кресленики виробів, виконаних зварюванням .....	116
6.1.5.	Складальні кресленики паяних виробів .....	118
6.2.	Кресленик загального виду .....	121
6.3.	Габаритний кресленик .....	124
6.4.	Монтажний кресленик .....	126
6.5.	Кресленики складанних одиниць з електричними обмотками і магнітопроводами .....	127
<b>7.</b>	<b>ОФОРМЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КОНСТРУКТОРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ .....</b>	<b>131</b>
7.1.	Форма і структура електронного конструкторського документа .....	132
7.2.	Обіг електронних конструкторських документів .....	133
7.2.1.	Вимоги до оформлення електронних конструкторських документів при їх обігу .....	133
7.2.2.	Правила виконання інформаційно-засвідчуючого аркуша .....	134
7.3.	Електронна модель виробу .....	136
7.3.1.	Склад електронної моделі .....	136

7.3.2.	Вимоги до виконання електронної моделі виробу.....	137
7.3.3.	Вимоги до виконання геометричної моделі виробу ....	138
7.3.4.	Вимоги до окремих видів електронних моделей виробу .....	140
7.4.	Електронна структура виробу.....	144
7.4.1.	Загальна характеристика електронної структури виробу .....	144
7.4.2.	Загальні вимоги до виконання електронної структури виробу.....	146
7.4.3.	Вимоги до змісту електронної структури виробу.....	147
<b>8.</b>	<b>СХЕМИ .....</b>	<b>148</b>
8.1.	Схеми електричні .....	149
8.1.1.	Елементи електричних схем.....	149
8.1.2.	Характеристики вхідних і вихідних кіл .....	150
8.1.3.	Оформлення переліку елементів .....	150
8.1.4.	Умовності та спрощення на схемах .....	151
8.1.5.	Особливості виконання електричних кіл залежно від їх типу.....	152
8.2.	Гідравлічні і пневматичні схеми.....	161
8.3.	Кінематичні схеми.....	166
<b>9.</b>	<b>ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ .....</b>	<b>169</b>
9.1.	Текстова частина кресленика .....	169
9.2.	Специфікація .....	171
9.3.	Позначення креслеників .....	176
9.4.	Пояснювальна записка.....	177
	<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>183</b>
	<b>ДОДАТОК.....</b>	<b>184</b>
	Список стандартів ГОСТ .....	184
	Список стандартів ДСТУ ISO .....	190
	Список стандартів ДСТУ ГОСТ.....	194
	Список стандартів ДСТУ.....	198

# ВСТУП

Створення будь-яких виробів промисловості починається з розробки конструкторської документації. Рівень її виконання значною мірою впливає на скорочення термінів створення й освоєння виробів, зниження трудомісткості їх виготовлення, підвищення надійності та якості. Одним із факторів, які суттєво впливають на розв'язання цих завдань, є стандартизація.

Усі конструкторські документи оформляють відповідно до вимог діючих стандартів, що забезпечує єдину технічну мову і термінологію, взаємообмін конструкторською документацією між підприємствами без її переоформлення, використання цієї документації у системах автоматизованого проектування.

На території України станом на 01.01.2011 р. чинні такі нормативні документи (НД):

1) міждержавні стандарти, настановчі документи, рекомендації;

2) національні стандарти України;

3) республіканські стандарти колишньої УРСР, затверджені Держпланом колишньої УРСР до 1 серпня 1991 р.;

4) настановчі документи та рекомендації Держспоживстандарту України;

5) державні класифікатори;

6) галузеві стандарти (ОСТ) та технічні умови (ТУ) колишнього СРСР, затверджені до 1 січня 1992 р., термін чинності яких не закінчився, якщо вимоги НД не суперечать чинному законодавству України;

7) галузеві стандарти України (ОСТ колишнього СРСР, утримувачами оригіналів яких є організації України (ГСТУ)) та стандарти організацій України (СОУ), зареєстровані Державним підприємством «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»);

8) технічні умови, зареєстровані територіальними органами Держспоживстандарту України;

9) кодекси усталеної практики;

10) нормативні документи центральних органів виконавчої влади України.

Позначки нормативної документації (НД) складаються з індексу, номера, та року її затвердження. До 2000 р. рік затвердження нормативного документа записували двома останніми його цифрами та відокремлювали рискою. Починаючи з 2000 р. рік затвердження НД записують повністю і відокремлюють двокрапкою.

Правила позначання національних стандартів регламентує ДСТУ 1.5:2003, технічних умов – ДСТУ 1.3:2004, міжнародних та регіональних стандартів, які прийняті як національні, - ДСТУ 1.7:2001, міждержавних – ДСТУ 1.9:2001, державних класифікаторів – ДСТУ 1.10:2005.

Позначки нормативної документації мають такі індекси:

1) ДСТУ – національні стандарти, затверджені Держспоживстандартом України;

2) ДСТУ ISO – національні стандарти, через які запроваджено стандарти Міжнародної організації зі стандартизації (ISO). Номер стандарту відповідає номеру міжнародного стандарту. За таким самим принципом позначаються національні стандарти з прямого впровадження публікацій Міжнародної електротехнічної комісії (IEC) чи стандартів, прийнятих спільно цими організаціями (наприклад, з індексом ISO/IEC (IEC – міжнародна організація, яка займається стандартизацією в галузі електротехніки, радіоелектроніки і зв'язку).

3) ДСТУ EN – національні стандарти, через які впроваджено європейські стандарти (EN);

4) ДСТУ ГОСТ – національні стандарти, через які впроваджено міждержавні стандарти (ГОСТ);

5) ДСТУ .../ГОСТ... – національні стандарти України, які прийняті як міждержавні стандарти Міждержавною радою зі стандартизації, метрології та сертифікації;

6) ДСТУ.../ISO... – національні стандарти України, через які впроваджено стандарти Міжнародної організації зі стандартизації;

7) РСТ УРСР – республіканські стандарти колишнього СРСР;

8) ДК – державні класифікатори;

9) ГСТУ – галузеві стандарти України.

10) ДСТУ-Н – настанова, правила, збір правил, кодекс ustalеної практики, що не є стандарт;

11) ДСТУ-ЗТ – технічний звіт;

12) СОУ – стандарти організацій України;

13) ТУУ – технічні умови, що не є стандартом;

14) СТУ – стандарт наукового, науково-технічного або інженерного товариства чи спілки.

Під час розроблення, оформлення та обігу конструкторської документації слід керуватись національними стандартами України, які належать до комплексу стандартів Системи конструкторської документації (СКД), міждержавними стандартами (ЄСКД), прийнятими для використання в Україні, міжнародними стандартами, що діють на території України, та використовувати терміни та визначення основних понять, які встановлені ДСТУ 3321:2003.



# 1. ВИДИ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

**Конструкторська документація** – сукупність конструкторських документів, які містять необхідні дані, згідно з якими розробляють, виготовляють, контролюють, приймають, постачають, експлуатують та ремонтують виріб. Конструкторська документація є складовою частиною технічної документації – сукупності документів, необхідних і достатніх для користування на кожній стадії життєвого циклу виробу.

**Конструкторський документ** – документ, який окремо чи разом з іншими документами визначає склад і конструкцію виробу та містить необхідні дані, згідно з якими розробляють, виробляють, контролюють, приймають, постачають, експлуатують та ремонтують виріб (ДСТУ 3321:2003).

Залежно від інформації, що на них представлена, конструкторські документи розрізняють: графічні, текстові, мультимедійні.

Залежно від носія, на якому вони виконані, конструкторські документи бувають: паперові та електронні.

При визначенні комплектності конструкторських документів слід розрізняти: *основний конструкторський документ; основний комплект конструкторських документів; повний комплект конструкторських документів.*

Основними конструкторськими документами вважають:

1) *для деталей* – кресленик деталі;

2) *для складаних одиниць, комплексів і комплектів* – специфікацію або електронну структуру виробу.

**Основний комплект конструкторських документів виробу** об'єднує конструкторські документи, які мають відношення до всього виробу в цілому (наприклад, кресленик складальний, схему електричну принципову, технічні умови, експлуатаційні документи).

Залежно від стадії розробки документи поділяють на проектні (технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект) та робочі (робоча документація).

**Повний комплект конструкторських документів виробу** складається з основного комплекту конструкторських документів на даний виріб і сукупності основних комплектів конструкторських документів на всі складові частини цього виробу (табл. 1.1).

Розглянемо основні положення цих конструкторських документів.

## 1.1 ПРОЕКТНА КОНСТРУКТОРСЬКА ДОКУМЕНТАЦІЯ

До проектної конструкторської документації належить сукупність

1. Види конструкторської документації

Таблиця 1.1. Комплектність конструкторської документації

Код документа	Назва документа	Технічна пропозиція	Ескізний проєкт	Технічний проєкт	Робоча документація			
					Деталь	Складання одиниця	Комплекс	Комплект
-	Електронна модель деталі	-	-	°	•	-	-	-
-	Кресленник деталі	-	-	°	•	-	-	-
ЭСБ	Електронна модель складаної одиниці	°	°	°	-	°	°	°
СБ	Складаний кресленник	-	-	-	-	-	-	-
ВО	Кресленник загального виду	°	°	•	-	-	-	-
ТЧ	Теоретичний кресленник	-	°	°	°	°	°	-
ГЧ	Габаритний кресленник	°	°	°	°	°	°	-
МЭ	Електромонтажний кресленник	-	-	-	-	°	-	-
МЧ	Монтажний кресленник	-	-	-	-	°	°	°
За ГОСТ 2.701	Схеми	°	°	°	-	°	°	°
-	Електронна структура виробу	°	°	°	-	•	•	•
-	Специфікація	-	-	-	-	•	•	•
ВС	Відомість специфікацій	-	-	-	-	°	°	°
ВД	Відомість документів, на які є посилання	-	-	-	-	°	°	°
ВП	Відомість закупівельних виробів	-	°	°	-	°	°	°
ДП	Відомість утримувачів правдників	-	-	-	-	°	°	°
ПТ	Відомість технічної пропозиції	•	-	-	-	-	-	-
ЭП	Відомість ескізного проєкту	-	•	-	-	-	-	-
ТП	Відомість технічного проєкту	-	-	•	-	-	-	-
ПЗ	Пояснювальна записка	•	•	•	-	-	-	-
ВДЭ	Відомість електронних документів	-	°	°	-	°	°	°
ТУ	Технічні умови	-	-	°	°	°	°	°
ТБ	Таблиці	°	°	°	°	°	°	°
РР	Розрахунки	°	°	°	°	°	°	°
И ...	Інструкції	-	-	-	°	°	°	°

Умовні позначки: «•» – документ обов'язковий; «°» – документ складають залежно від характеру, призначення та умов виробництва виробу; «-» – документ не складають.

конструкторських документів, виконаних на різних стадіях проектування.

**Технічна пропозиція** (ГОСТ 2.118-73) – документ, до якого належать:

- 1) *кресленник загального виду* із варіантами можливих рішень;
- 2) *відомість технічної пропозиції* (перелік документів долучених до технічної пропозиції);
- 3) *пояснювальна записка*.

Документи містять технічне та техніко-економічне обґрунтування доцільності розроблення виробу на підставі технічного завдання та порівняльної оцінки різних варіантів. Документам присвоюється літера «П».

**Ескізний проект** (ГОСТ 2.119-73) – документ, до якого належать:

1) *кресленики загальних видів*, які містять зображення виробу (види, розрізи, перерізи), текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструктивної будови виробу та принципу його дії. Позначення складових частин виробу виконують на поличках ліній-виносок або в таблиці на тому ж аркуші, де зображено виріб. Форма таблиці стандартом не встановлена;

2) *відомість ескізного проекту* (перелік документів);

3) *пояснювальна записка*.

Таким документам присвоюють літеру «Е». Ці документи містять принципові конструкторські рішення, що дають загальну уяву про принцип роботи виробу і його будову, порівняльну оцінку варіантів, які розглядаються, та виріб оптимального варіанта, а також дані, що визначають його відповідність

призначенню, основні параметри і габаритні розміри.

**Технічний проект** (ГОСТ 2.120-73) – документ, до якого належать:

- 1) *кресленики загальних видів* із позначенням посадок, покривів, технічних характеристик виробу;
- 2) *відомість технічного проекту*;
- 3) *пояснювальна записка*.

Документи містять остаточні технічні рішення, які дають повну уяву про конструкцію виробу і форму його складових частин, що необхідно для розроблення робочої конструкторської документації. Документам присвоюється літера «Т».

Номенклатура проектних конструкторських документів визначається технічним завданням на їх розроблення залежно від ГОСТ 2.102-68.

## 1.2 РОБОЧА КОНСТРУКТОРСЬКА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Це конструкторська документація, розроблена на основі технічного завдання або проектної конструкторської документації, згідно з якою виготовляють, контролюють, приймають, постачають, експлуатують та ремонтують виріб.

До складу робочої конструкторської документації належать *кресленики деталей, складальні кресленики, специфікації*, а також, якщо необхідно, – *габаритні, монтажні кресленики* та інші документи (ГОСТ 2.102-68).

Послідовність розроблення робочої документації:

1) розробляються кресленики дослідного зразка. Проводяться заводські випробування дослідного зразка і корекція документації за результатами випробувань. Документам присвоюється літера «О»;

2) виготовляється і випробується установча серія. Проводиться корекція конструкторської документації за результатами випробувань. Документам присвоюється літера «А»;

3) виготовляється і випробується головна серія. Проводиться корекція конструкторської документації за результатами випробувань головної серії. Документам присвоюється літера «Б».

Конструкторські документи з літерою «Б» містять усі дані для виготовлення і контролю виробу.

Конструкторським документам привласнюються коди як показано у табл. 1.1.

Робочий кресленик деталі та специфікація кодів не мають.

# 2. ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНИКІВ

Правила оформлення конкретного конструкторського документа визначаються його специфікою і положеннями відповідних стандартів. Розглянемо спочатку загальні правила оформлення креслеників, що діють відповідно до документації всіх галузей промисловості.

## 2.1 ФОРМАТИ І ОСНОВНІ НАПИСИ

Кресленики й інші конструкторські документи виконуються на форматах, визначених ГОСТ 2.301-68. Основні формати та їх позначки подані в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Розміри основних форматів, у мм

Позначення формату	Формат
A0	841x1189
A1	594x841
A2	420x594
A3	297x420
A4	210x297

Допускається застосування додаткових форматів, які утворюються збільшенням менших сторін основних форматів на величину, кратну їх розмірам. Розміри додаткових форматів слід вибирати з табл. 2.2.

Позначка додаткових форматів складається з позначки основного формату і його кратності відповідно до табл. 2.2. Наприклад, формат 297x1261 позначається A4x6.

На форматі виконують внутрішню рамку (рис. 2.1), а в правому нижньому куті розміщують основний напис (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006). На аркушах формату A4 відповідно до ГОСТ 2.301-68 основні написи розташовують лише вздовж короткого боку формату.

У графах основного напису вказують:

1) у графі 1 – назву виробу, починаючи з іменника, і назву документа, якщо йому присвоєно код. Наприклад, для робочого кресленика деталі – «Колесо зубчасте»; для

Таблиця 2.2 – Розміри додаткових форматів, у мм

Кратність	Формат				
	A0	A1	A2	A3	A4
2	1198x1682	-	-	-	-
3	1189x2523	841x1783	594x1261	420x891	297x630
4	-	841x2378	594x1682	420x1189	297x841
5	-	-	594x2102	420x1486	297x1051
6	-	-	-	420x1783	297x1261
7	-	-	-	420x2080	297x1471
8	-	-	-	-	297x1682
9	-	-	-	-	297x1892

схеми електричної принципової – «Генератор сигналів. Схема електрична принципова»;

2) у графі 2 – позначку документа відповідно до ГОСТ 2.201-80;

3) у графі 3 – позначку матеріалу деталі (графу заповнюють лише на креслениках деталей);

4) у графі 4 – літеру, яка присвоєна цьому документу відповідно до ГОСТ 2.103-68;

5) у графі 5 – масу виробу відповідно до ГОСТ 2.109-73. На навчальних креслениках графу не заповнюють;

6) у графі 6 – масштаб (проставляють згідно з ГОСТ 2.302-68 та ГОСТ 2.109-73);

7) у графі 7 – порядковий номер аркуша (на документах, що складаються з одного аркуша, графу не заповнюють);

8) у графі 8 – загальну кількість аркушів документа (графу заповнюють лише на першому аркуші).

9) у графі 9 – найменування або код організації, що випускає документ (графу не заповнюють, якщо код міститься в позначці документа);

10) у графі 10 – характер роботи, яка виконується особою, що підписує документ;

11) у графі 11 – прізвище особи, що підписала документ;

12) у графі 12 – підпис особи, прізвище якої вказано у графі 11;

13) у графі 13 – дату підпису документа;

14) у графах 14 – 18 записують дані про зміни, які внесені в документ відповідно до вимог ГОСТ 2.503-90.

Згідно з ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 (додаток А) використовують додаткові графи до основного напису, в які заносять реквізити щодо затвердження, копіювання документа та ін. Місце розташування та розмір деяких інших додаткових граф може встановлювати розробник докумен-

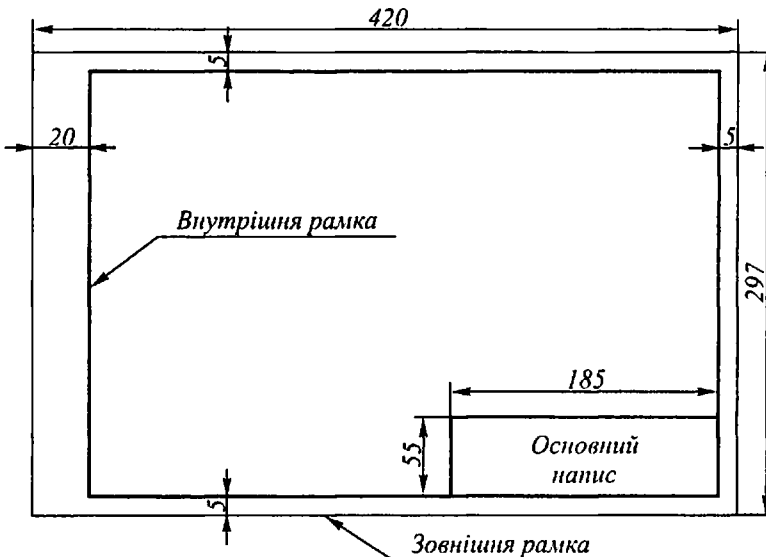


Рис. 2.1 – Оформлення форматів

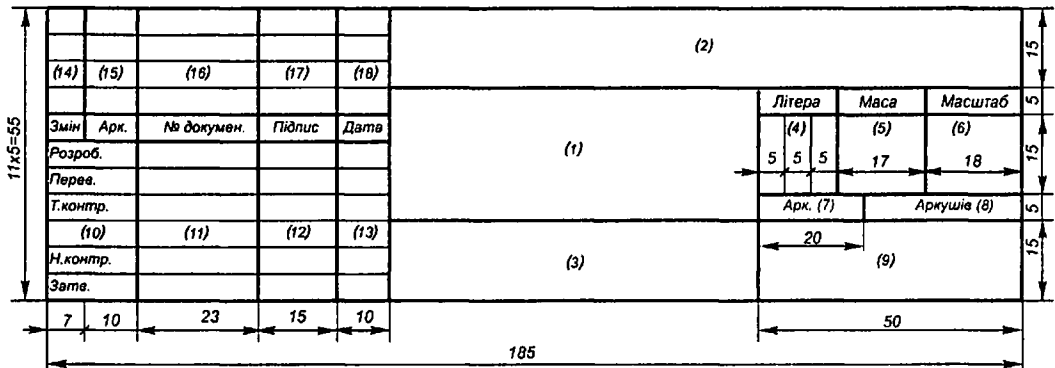
## Оформлення конструкторської документації

та. Наприклад, для занесення, в разі потреби, реквізитів про одиницю вимірювання (граф 36); метод проєкціювання (граф 37) (графу заповнюють у випадку, коли метод проєкціювання не відповідає ГОСТ 2.305-68); для електронних документів – у графі 32 вказують позначку формату аркуша у відповідності до ГОСТ 2.301-68, на якому буде відповідати

вказаний у графі 6 масштаб; ім'я файла документа (граф 38); код виду документа залежно від характеру використання (граф 40) (у відповідності до ГОСТ 2.102-68 використовують наступні коди: 1 – оригінал, 2 – правдник, 3 – дублікат, 4 – копія); додатковий код електронної структури виробу у відповідності до ДСТУ ГОСТ 2.053:2006, ін.

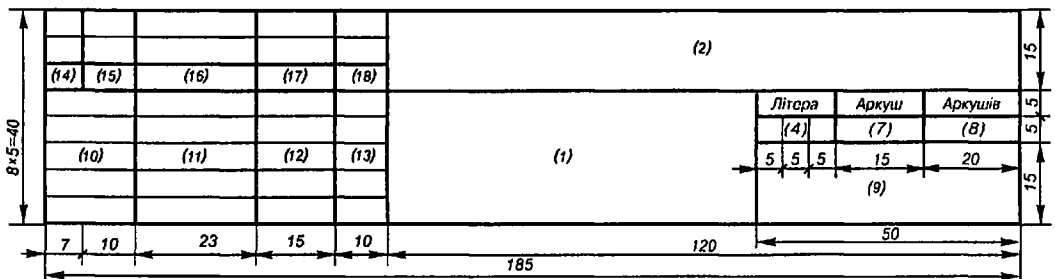
Основний напис для креслеників і схем:

**Форма 1**



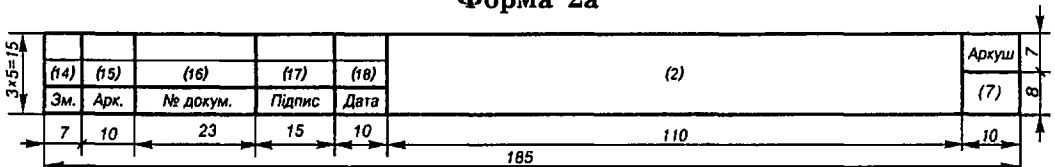
Основний напис для текстових конструкторських документів (перший і заголовний аркуш):

**Форма 2**



Основний напис для текстових конструкторських документів (наступні аркуші):

**Форма 2а**



При використанні форми 1 для наступних аркушів креслеників і схем графі 1, 3 – 6, 9 не заповнюють. Дозволяється для наступних аркушів креслеників і схем використовувати форму 2а.

## 2.2 МАСШТАБИ

Масштаби зображень (ГОСТ 2.302-68) на креслениках слід вибрати з табл. 2.3.

Масштаб у відповідній графі основного напису слід позначати так: 1:1; 1:2; 2:1; 5:1 і т.п.

На полі кресленика масштаб укажуть у дужках поряд з умовною позначкою зображення.

Наприклад:

А-А (2:1); Б (5:1); В (1:4).

Таблиця 2.3 – Масштаби зображень

Натуральна величина	1:1
Масштаби зменшення	1:2; 1:2,5 1:4 1:5 1:10 1:15 1:20 1:25 1:40 1:50 1:75 1:100 1:200 1:400 1:500 1:800 1:1000
Масштаби збільшення	2:1 2,5:1 4:1 5:1 10:1 20:1 40:1 50:1 100:1

## 2.3 ЛІНІЇ

ГОСТ 2.303-68 встановлює 9 типів ліній залежно від їх призначення, які відрізняються зображенням та товщиною (таблиця 2.4). Ці лінії використовуються на креслениках всіх галузей промисловості та будівництва, виконаних на паперових або електронних носіях. Товщина суцільної товстої основної лінії з вибирається в межах 0,5...1,4 мм, товщина решти

типів лінії – залежно від товщини основної лінії. Призначення окремих типів ліній показано на рис. 2.2.

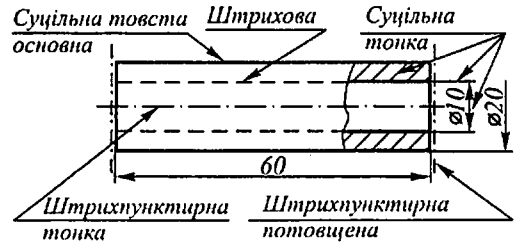


Рис. 2.2 – Приклади призначення ліній

## 2.4 ШРИФТ

ГОСТ 2.304-81 встановлює такі типи шрифтів:

тип А без нахилу  $d=1/14h$ ;

тип А з нахилом близько  $75^\circ$ ;

тип Б без нахилу  $d=1/10h$ ;

тип Б з нахилом близько  $75^\circ$ .

ГОСТ 2.304-81 встановлює такі розміри шрифту: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

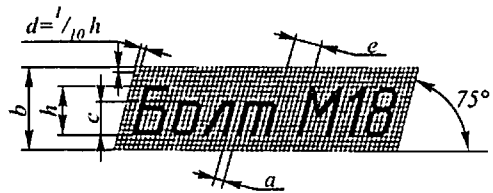



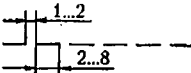
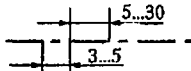
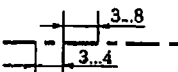

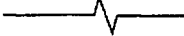
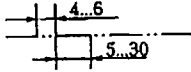


Рис. 2.3 – Параметри шрифту типу Б

Розмір шрифту – величина, яка визначається висотою великих літер у міліметрах ( $h$ ). Шрифт креслять на допоміжній сітці (рис. 2.4), утвореній допоміжними лініями, у проміжки між якими вписують літери. Крок допоміжних ліній сітки визначають залежно від товщини ліній шрифту ( $d$ ).



Таблиця 2.4 – Типи ліній

Назва	Зображення	Товщина по відношенню до основної	Призначення
Суцільна товста осцовна		$s$	Лінії видимого контуру; лінії переходу видимі; лінії контуру перерізу
Суцільна тонка		Від $s/3$ до $s/2$	Лінії контуру накладеного перерізу; лінії розмірні і виносні; лінії штриховки; лінії-виноски; позиці ліній-виносок; лінії для зображення суміжних деталей (обстановки).
Суцільна хвиляста		Від $s/3$ до $s/2$	Лінії обриву; лінії розмежування виду і розрізу
Штрихова		Від $s/3$ до $s/2$	Лінії невидимого контуру; лінії переходу невидимі
Штрих-пунктирна тонка		Від $s/3$ до $s/2$	Лінії осеві і центрові; лінії перерізів, що є осями симетрії для накладених або винесених перерізів.
Штрих-пунктирна потовщена		Від $s/2$ до $2s/3$	Лінії, які позначають поверхні, що підлягають термооброблянню або покриттям; лінії для зображення елементів, що розміщені перед розтинальною площиною («накладена проекція»)
Розімкнена		Від $s$ до $3s/2$	Лінії перерізів
Суцільна тонка зі зломом		Від $s/3$ до $s/2$	Довгі лінії обриву
Штрих-пунктирна з двома крапками тонка		Від $s/3$ до $s/2$	Лінії згинання на розгортках; лінії для зображення частин виробів у крайніх або проміжних положеннях; лінії для зображення розгортки, суміщеної з видом

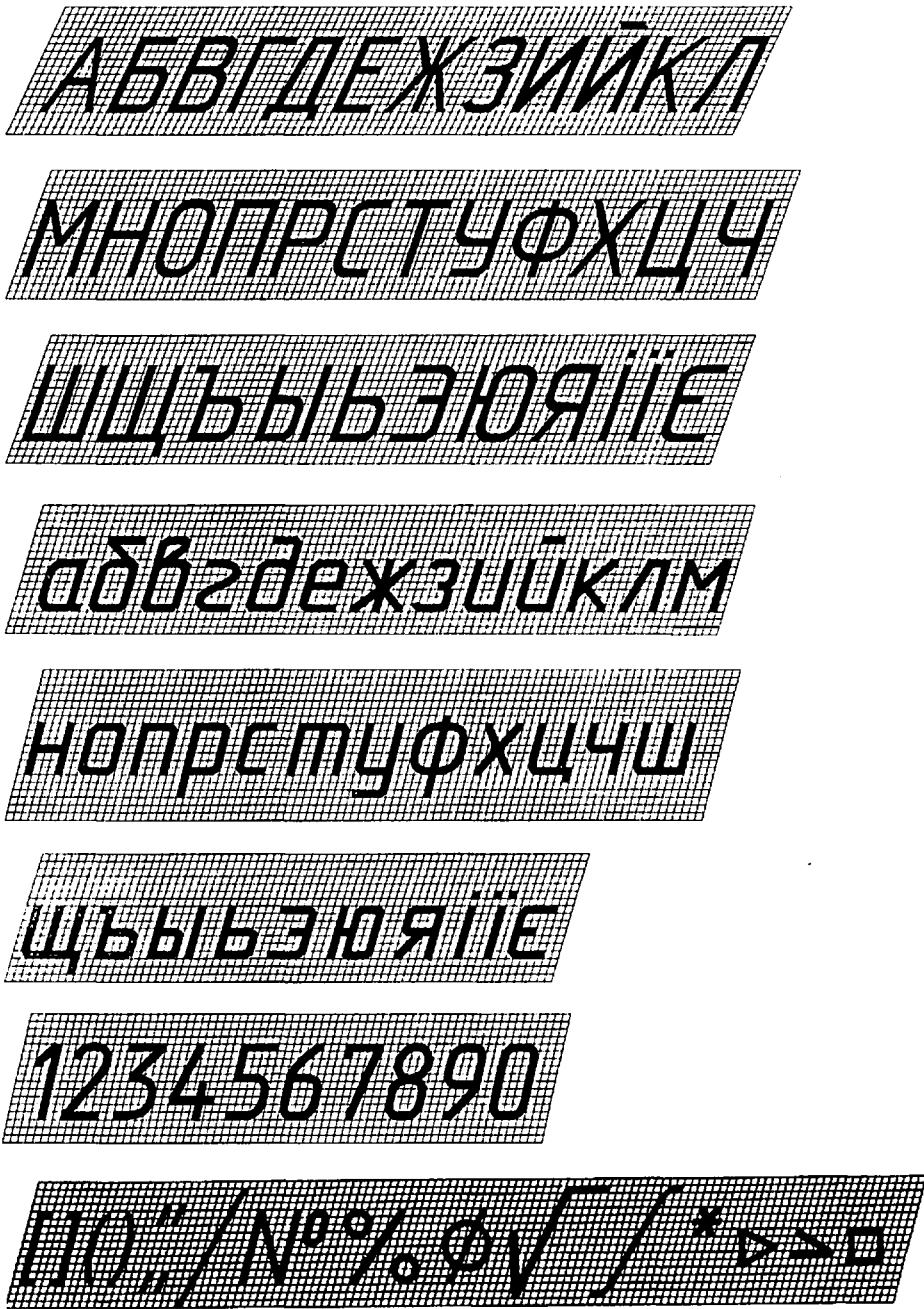


Рис. 2.4 – Приклади напису літер, цифр і знаків шрифту типу Б

Навчаючись писати шрифт, слід розглядати групи великих і малих літер, об'єднаних за принципом однотипності їх елементів.

В табл. 2.4 і 2.5 подано всі параметри літер і цифр, які необхідні для написання шрифту типу Б.

Таблиця 2.5 – Параметри шрифту типу Б, у мм

Параметри шрифту	Позначення	Відносний розмір	Розміри							
			1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Розмір шрифту – висота великих літер	<b>h</b>	(10/10) h	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Висота малих літер	<b>c</b>	(7/10) h	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Відстань між літерами	<b>a</b>	(2/10) h	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Мінімальний крок рядків	<b>b</b>	(17/10) h	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Мінімальна відстань між словами	<b>e</b>	(6/10) h	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Товщина ліній шрифту	<b>d</b>	(1/10) h	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Таблиця 2.6 – Ширина літер і цифр шрифту типу Б, у мм

Ширина літер і цифр шрифту	Групи літер і цифр	Відносний розмір	Розмір шрифту							
			1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Великі літери	<i>Ж, Ф, Ш, Щ</i>	(8/10)h	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	8,0	11	16
	<i>А, М, Х, Ю</i>	(7/10)h	1,3	1,7	2,4	3,5	4,9	7,0	9,8	14
	<i>Г, Е, З, С, Є</i>	(5/10)h	0,9	1,2	1,7	2,5	3,5	5,0	7,0	10
	решта	(6/10)h	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12
Малі літери	<i>ж, т, ф, ш, щ</i>	(7/10)h	1,3	1,7	2,4	3,5	4,9	7,0	9,8	14
	<i>м, ю</i>	(6/10)h	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12
	<i>с, з, е</i>	(4/10)h	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	8,0
	решта	(5/10)h	0,9	1,2	1,7	2,5	3,5	5,0	7,0	10
Цифри	<i>І (та літери і, і)</i>	(3/10)h	0,5	0,7	1,0	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0
	решта	(5/10)h	0,9	1,2	1,7	2,5	3,5	5,0	7,0	10

Примітка: Літера І – 1/10h, Ї – 2/10h (відносний розмір).

## 2.5 ЗОБРАЖЕННЯ: ВИДИ, РОЗРІЗИ, ПЕРЕРІЗИ

На проекційному кресленнику зображення предметів виконується за методом прямокутного проєкціювання, основними площинами проєкцій вважають шість граней куба (ГОСТ 2.305-68, ДСТУ ISO 5456-2:2005). У ГОСТ 2.305-68, використовується лише один спосіб проєкціювання, коли предмет розміщено між спостерігачем та площинами проєкцій. У ДСТУ ISO 5456-2:2005, що діє на території України на альтернативних засадах, використовується два способи проєкціювання: у *першому квадранті* (предмет розміщено між спостерігачем та непрозорими площинами проєкцій) (ГОСТ 2.305-68) і у *третьому квадранті* (предмет і спостерігач розташовані по різні боки від прозорих площин проєкцій). У разі використання міжнародного стандарту при розроблянні конструкторської документації у додатковій графі до основного напису (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006) вказують обраний спосіб проєкціювання.

Залежно від їх змісту, зображення на кресленнику поділяють на *види, розрізи, перерізи* (ГОСТ 2.305-68, ДСТУ ISO 128-30:2005, ДСТУ ISO 128-34:2005, ДСТУ ISO 128-40:2005, ДСТУ ISO 128-44:2005, ДСТУ ISO 128-50:2005). Оскільки переважна більшість конструкторської документації, що є у обігу на території України, оформлюється відповідно до ГОСТ 2.305-68, розглянемо вимоги саме цього

стандарту. У вказаних міжнародних стандартах відмінності в основному відносяться до оформлення відповідних зображень.

**2.5.1 Вид – ортогональна проєкція повернутої до спостерігача видимої частини поверхні предмета (ДСТУ 3321:2003).** За необхідності на видах дозволяється показувати невидимі контури предмета за допомогою штрихових ліній.

Розрізняють основні, допоміжні та місцеві види.

*Основний вид* – результат суміщення зображення предмета на одній з граней порожнистого куба, всередині якого уявно розташовано предмет, із площиною кресленика.

Усього на кресленнику може бути не більше 6 основних видів: вид спереду (головний вид), зверху, зліва, справа, знизу, вид ззаду. (Головний вид – це вид предмета на фронтальній площині проєкцій, який дає найповнішу уяву про його форму і розміри). Відносно головного виду розташовують інші основні види.

*Основні види* не позначаються, якщо вони мають проєкційні зв'язки з головним видом і не розділені яким-небудь додатковим зображенням.

Основні види позначаються лише в таких випадках:

- 1) якщо вони не мають безпосереднього проєкційного зв'язку з головним видом;
- 2) якщо вони відділені від головного виду іншими зображеннями;
- 3) якщо вони розміщені на іншому аркуші. У цьому випадку напрямком погляду біля відповідного

зображення вказується стрілкою позначеною великою літерою кирилиці (довжина стрілки не менше 5 мм, кут розкриття – 15–20°, лінія – суцільна тонка). Літеру орієнтують паралельно основному напису. Така ж літера наноситься над отриманим видом. Розмір шрифту літерної позначки має бути більшим за розмір цифр розмірних чисел цього ж кресленика приблизно удвічі (рис. 2.5). Якщо зображення, на якому може бути показано напрямок погляду, відсутнє, назву виду надписують.

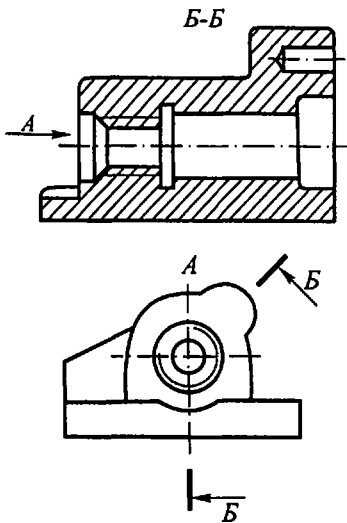


Рис. 2.5 – Позначення основного виду

*Допоміжний (додатковий) вид* – це вид предмета на площині, непаралельній до жодної з основних площин проєкцій, призначений для неспотвореного зображення поверхні, якщо її неможливо отримати на основному виді (ДСТУ 3321:2003).

Допоміжний вид позначається, якщо він розміщений не в проєк-

ційному зв'язку з основним видом (рис. 2.6).

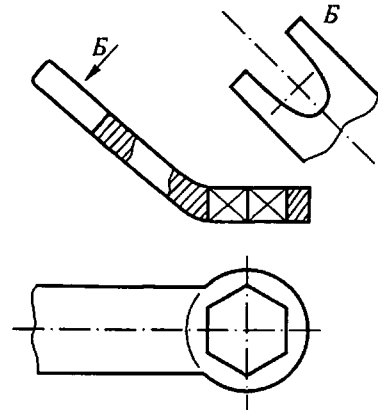


Рис. 2.6 – Позначення допоміжного виду

Його можна повертати, відповідно до положення, прийнятого на головному виді. У цьому разі напис доповнюють спеціальним знаком  $\odot$  (рис.2.7). За потреби вказують кут повороту.

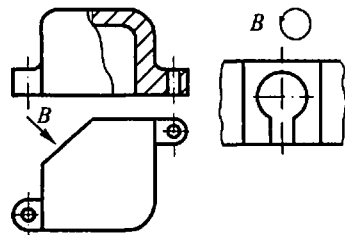


Рис. 2.7 – Приклад використання спеціальних знаків

*Місцевий вид* – це зображення окремої обмеженої ділянки поверхні предмета (ДСТУ 3321:2003). Він може бути обмеженим лінією обриву, або не обмеженим.

Місцевий вид надписується так само, як і допоміжний (рис. 2.8).

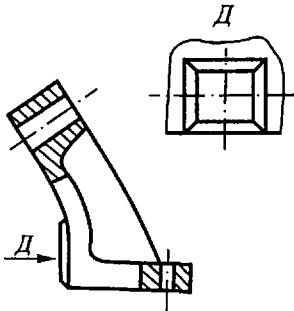


Рис. 2.8 – Позначення місцевого виду

**2.5.2 Розріз (розтин) – ортогональна проекція предмета, якого цілком чи частково уявно розітнено одною чи кількома площинами, щоб показати його невидні поверхні (ДСТУ 3321:2003).** На розрізі показують те, що розміщено в розтинальній площині й за нею.

Розріз може бути простим (горизонтальним, вертикальним, похилим), якщо він виконується однією розтинальною площиною, і складним (східчастим або ламаним), якщо він виконується кількома розтинальними площинами. Якщо на зображенні розкрита внутрішня будова предмета на

уському його перерізі розтинальною площиною, то таке зображення називають повним розрізом. Місцевим розрізом називають розтин, призначений для з'ясування конструкції предмета в окремому обмеженому місці (ДСТУ 3321:2003) (див. рис. 2.6, 2.7).

Положення розтинальної площини розрізу показують на кресленку за допомогою лінії перерізу, використовуючи розімкнену лінію завтовшки  $S \dots 1,5S$ ; початковий і кінцевий її штрихи не повинні перетинати контур відповідного зображення (рис. 2.9).

Напрямок проєкціювання показують стрілками, які розміщують на відстані  $2 \dots 3$  мм від зовнішніх кінців штрихів. На початку і в кінці лінії перерізу, а, якщо необхідно, і біля місць переходу однієї розтинальної площини в іншу, ставлять одну і ту саму велику літеру кирилиці. Літери повинні бути приблизно удвічі більшими, ніж цифри розмірних чисел на тому ж кресленку. Їх слід обирати в алфавітному

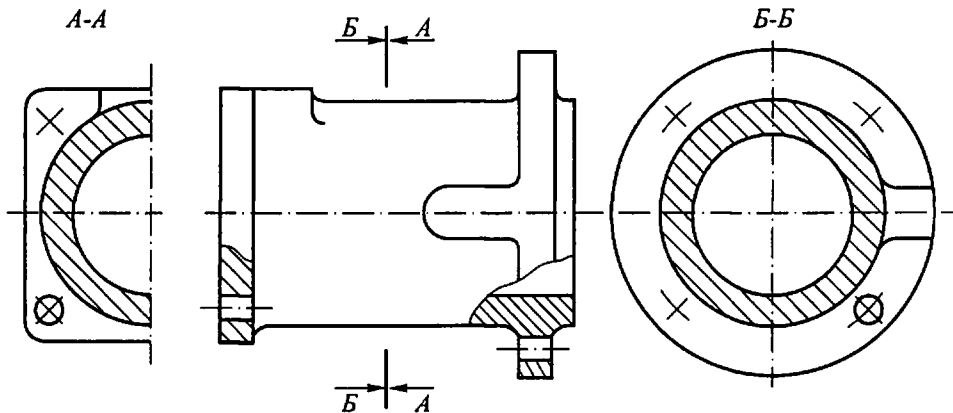


Рис. 2.9. Позначення простого розрізу

порядку. Літери не повинні повторюватись в межах одного і того ж кресленика. Проставляють літери біля стрілок і у місцях переходу однієї розтинальної площини в іншу з боку зовнішнього кута.

Зображення розрізу слід позначати написом, який складається з тих самих великих літер, між якими ставлять тире.

*Похилий розріз* розміщують відповідно до напрямку, який вказується стрілками на лінії перерізу (рис. 2.10).

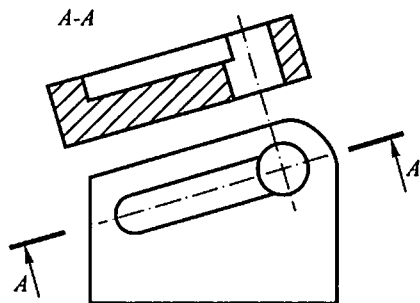


Рис. 2.10 – Позначення похилого розрізу

Дозволяється розміщати похилий розріз з поворотом до положення, що відповідає прийнятому на головному зображенні предмета. У цьому випадку до напису слід додати відповідний знак  $\odot$  (рис. 2.11).

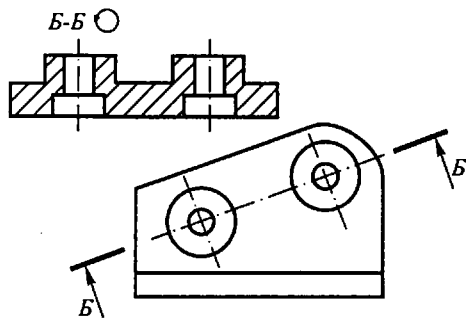


Рис. 2.11 – Використання спеціального знаку “повернуто”

При зображенні *східчастих розрізів* розітнуті елементи умовно суміщаються в одну площину, паралельну площині зображення (рис. 2.12).

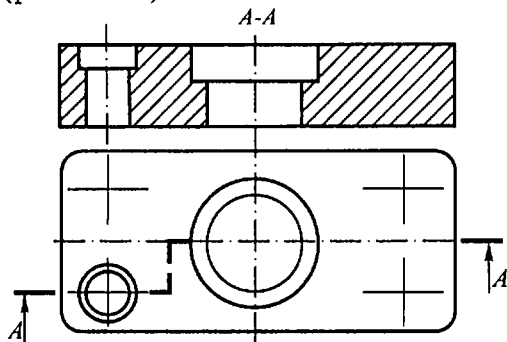


Рис. 2.12 – Складний східчастий розріз

При *ламаних розрізах* розтинальні площини умовно повертають до суміщення в одну площину, при цьому літеру А в позначенні розтинальної площини не повертають (рис. 2.13). Напрямок повороту може не збігатися з напрямком погляду.

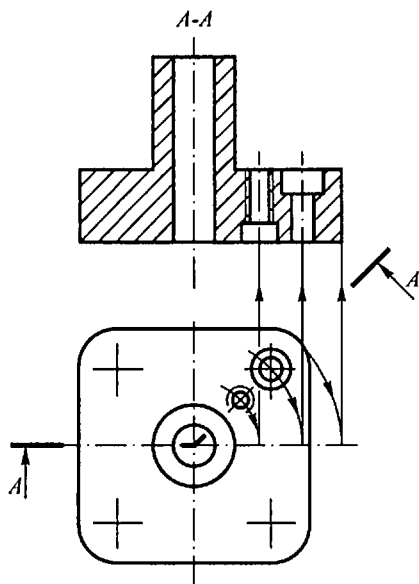


Рис. 2.13 – Складний ламаний розріз

При повороті розгинальної площини елементи деталі, розміщені за нею, креслять так, як вони проєкціюються на ту площину, з якою виконується суміщення (рис. 2.14).

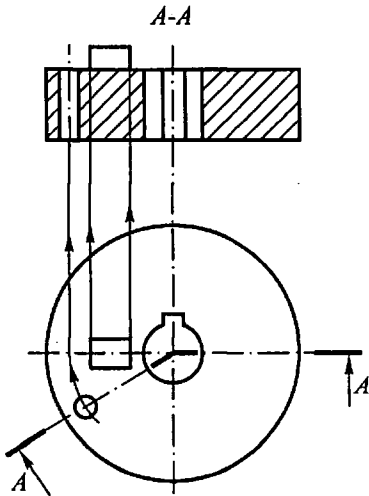


Рис. 2.14 – Приклад виконання ламаного розрізу

Для збільшення інформативності кресленика і зменшення кількості зображень дозволяється:

- для горизонтальних і вертикальних простих розрізів не позначати положення розгинальної площини лінією перерізу, якщо розгинальна площина збігається з площиною симетрії деталі, а зображення розміщується в проєкційному зв'язку. В цьому випадку зображення розрізу не позначають (рис. 2.15, вид зліва);
- розміщати на кресленику горизонтальні та вертикальні розрізи на основних видах (рис. 2.15, головний вид);
- з'єднувати частину виду і частину відповідного розрізу в одному зображенні, відокремлюючи їх суцільною хвилястою лінією. Якщо поєднується половина виду і половина розрізу, лінією їх поділу є вісь симетрії деталі (рис. 2.15, вид зліва);

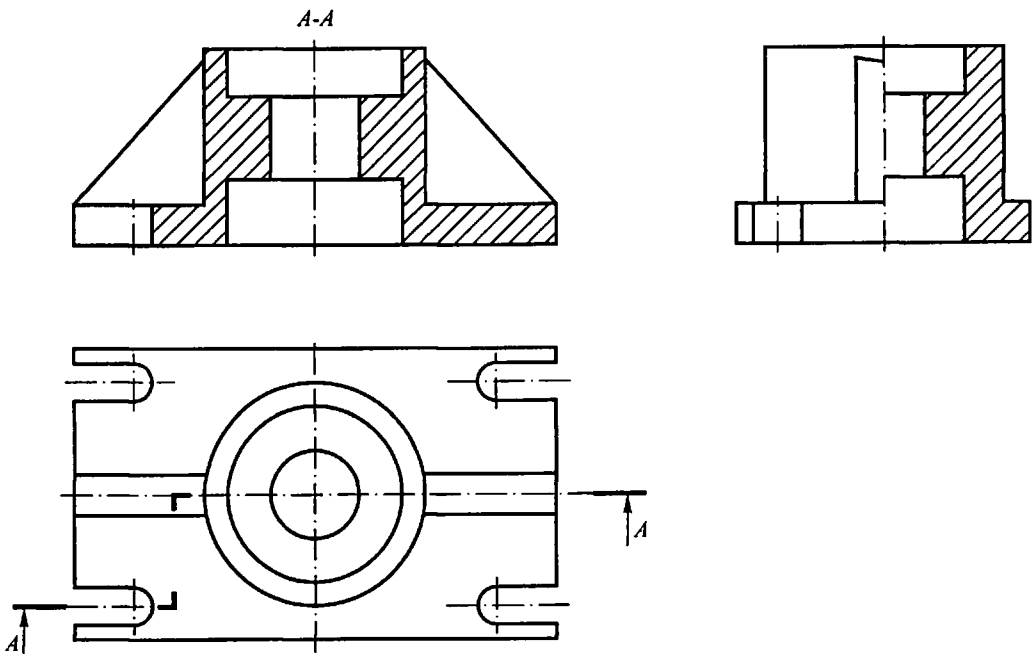


Рис. 2.15 – Приклад проєкційного кресленика деталі



– такі елементи, як спиці маховика, тонкі стінки, ребра жорсткості тощо, показують в розрізі незаштрихованими, якщо розтинальна площина спрямована вздовж осі або довшої сторони такого елемента (рис. 2.15, головний вид);

– на складальних креслениках такі деталі, як гвинти, заклепки, шпонки, непустотілі вали, шатуни, рукоятки тощо, у поздовжньому розрізі умовно зображують нерозітнутими. Як правило, показують нерозітнутими гайки, шайби, кульки;

– якщо на кресленику необхідно виділити плоскі поверхні предмета, на них проводять діагоналі суцільними тонкими лініями (рис. 2.6).

**2.5.3 Переріз – ортогональна проєкція фігури, що утворилася внаслідок уявного розитнення предмета одною чи кількома площинами або поверхнями (ДСТУ 3321:2003).** На перерізі показують лише те зображення, яке знаходиться в розтинальній площині. Перерізи поділяють на *накладені* (рис. 2.16) та *винесені* (рис. 2.17).

Положення розтинальної площини винесеного перерізу показують (аналогічно розрізу) за допомогою розмікненої лінії зі стрілками, розташованими за напрямком погляду, і позначають її однаковими великими літерами. Зображення перерізу супроводжують написом (рис. 2.17).

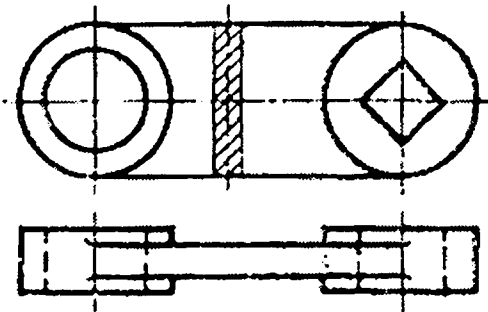
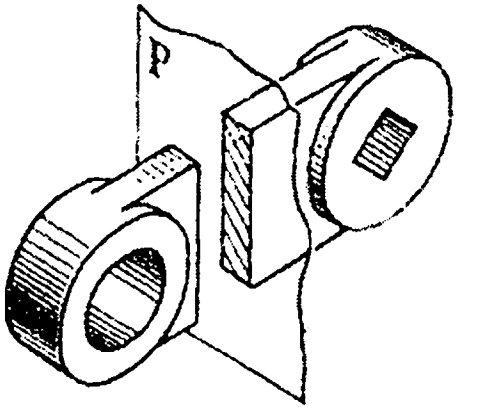


Рис. 2.16 – Накладений переріз

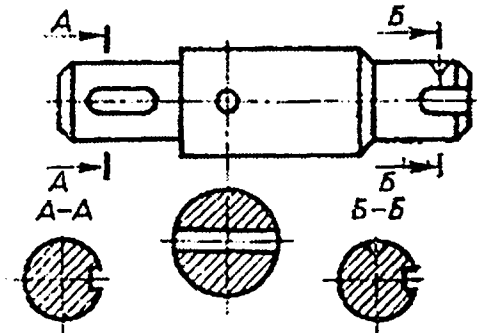
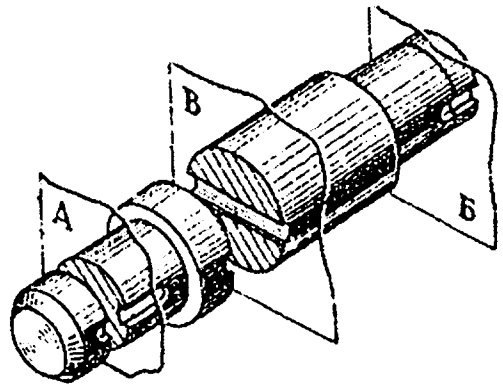


Рис. 2.17 – Винесений переріз

У простіших випадках (фігура перерізу симетрична) положення розтинальної площини позначають тонкою штрих-пунктирною осьюовою лінією, а зображення перерізу розміщують безпосередньо на продовженні цієї лінії і не надписують (рис. 2.17).

Винесеним перерізам надається перевага. Їх контур зображують суцільною товстою основною лінією. Контур накладеного перерізу зображують суцільною тонкою лінією, при цьому контур зображення в місці розташування накладеного перерізу не переривають.

**2.5.4 Винесні елементи** використовуються у разі необхідності додаткового пояснення якої-небудь частини зображуваного предмета. Відповідне місце кресленника виділяють на виді, розрізі або перерізі замкненою суцільною тонкою лінією (колом, овалом) і позначають великою літерою кирилиці або великою літерою і арабською цифрою

на поличці лінії-виноски. Над зображенням виносного елемента слід надписати його позначку і масштаб, наприклад, А (2:1) (рис. 2.18).

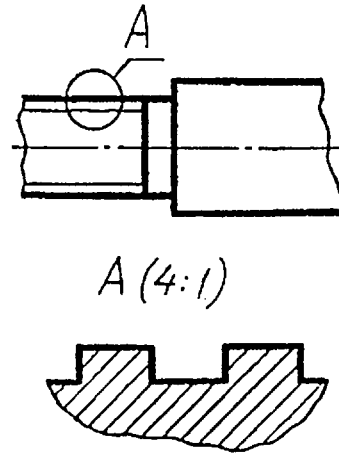


Рис. 2.18 – Зображення виносного елемента

Винесний елемент може мати подробиці, не вказані на відповідному зображенні, а також відрізнятися від нього за змістом (наприклад, зображення може бути видом, а виносний елемент – розрізом).

## 2.6 НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ

Основою для визначення розміру зображуваного виробу і його елементів є нанесені на кресленник розміри. Лінійні розміри та їх граничні відхили на кресленниках вказують у міліметрах без позначення одиниці фізичної величини. Для розмірів, які записуються в технічних вимогах і пояснювальних написах на полі кресленника, обов'язково вказують одиниці вимірювання.

**2.6.1 Розмірні числа та розмірні лінії.** Розміри на кресленниках вка-

зують за допомогою розмірних чисел і розмірних ліній, які з обох кінців обмежують стрілками. Розмірна лінія може мати одну стрілку в таких випадках:

1) якщо зображення симетричного предмета показано лише до осі симетрії або з обривом; при цьому розмірну лінію закінчують трохи далі від осі або лінії обриву (рис. 2.19);

2) при представленні розміру діаметра кола, при цьому обрив розмірної лінії роблять за центром кола (рис.2.20);

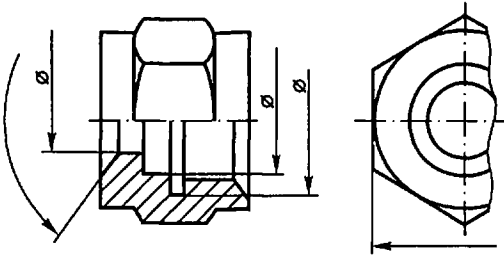


Рис. 2.19 – Нанесення розмірів на симетричній деталі

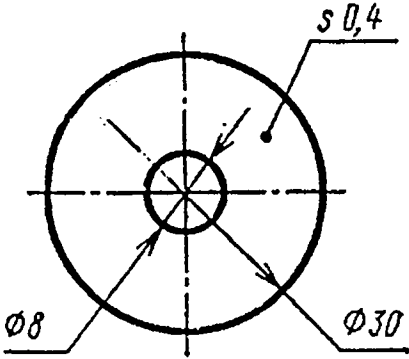


Рис. 2.20 – Нанесення розміру діаметра кола і розміру товщини деталі

3) при проставленні розміру радіуса (рис. 2.21 (а-е));

4) при нанесенні розмірів від бази, яка не зображена на даному кресленку (рис.2.22).

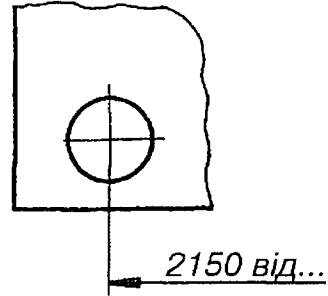


Рис. 2.22 – Нанесення розмірів від бази, не зображеної на даному кресленку

Якщо місця для розміщення стрілок недостатньо, їх дозволяється замінити рисками, спрямованими під кутом  $45^\circ$ , або чітко нанесеними крапками.

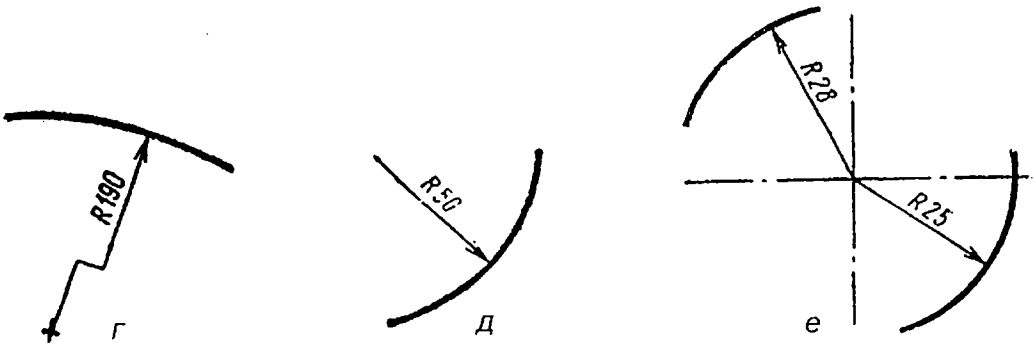
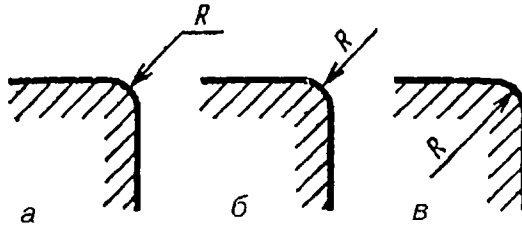


Рис. 2.21 (а-е) – Нанесення розміру радіуса

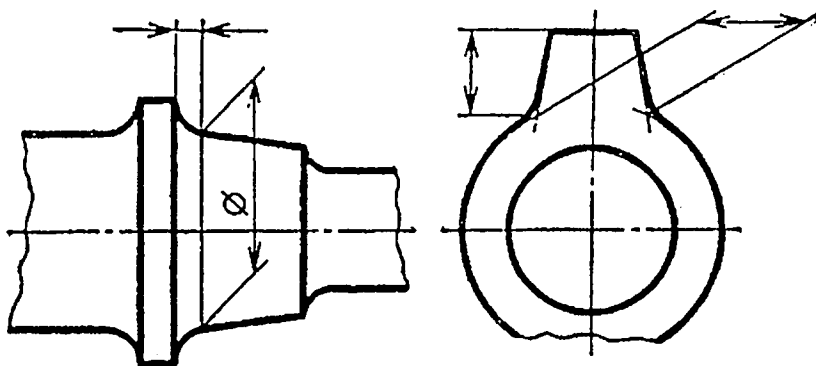


Рис. 2.23 – Окремі випадки нанесення розмірів

При нанесенні розміру прямолінійного відрізка розмірну лінію проводять паралельно цьому відрізку, а виносні лінії – перпендикулярно до розмірних. Виносні лінії повинні виходити за кінці стрілок розмірної лінії на 1...5 мм.

В окремих випадках (рис. 2.23) розмірну і виносні лінії проводять так, щоб вони разом із відрізком, який вимірюється, утворювали паралелограм.

При нанесенні розміру кута розмірну лінію проводять у вигляді дуги з центром у його вершині, а виносні – радіально. При нанесенні розміру дуги кола розмірну лінію проводять концентрично дузі, а виносні – паралельно бісектрисі кута (рис.2.24). В обох випадках над розмірним числом наносять відповідний знак, наприклад, « $\sphericalangle$ ».

Розмірні лінії рекомендується наносити поза контуром зображення. Мінімальна відстань між розмірною лінією і лінією контуру – 10 мм, а між сусідніми паралельними розмірними лініями – 7 мм.

При нанесенні розмірів на криволінійному контурі дозволяється проводити розмірні лінії безпосередньо до ліній видимого контуру.

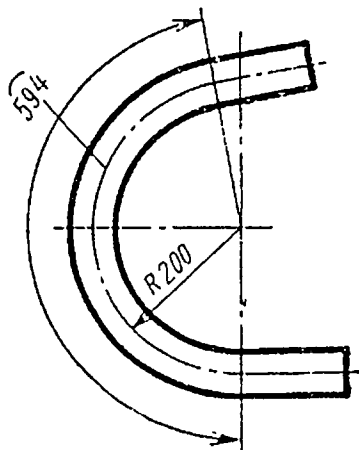


Рис. 2.24 – Нанесення розміру дуги кола

Не дозволяється використовувати лінії контуру, осьові, центрові і виносні лінії як розмірні. Необхідно уникати перетину розмірних і виносних ліній.

**2.6.2 Розмірні числа** наносять над розмірною лінією якомога ближче до її середини. Якщо місця для розмірного числа недостатньо, його проставляють над продовженням розмірної лінії або на поличці лінії-виноски. У випадку нанесення декількох паралельних або концентричних розмірних ліній на великій відстані одна від одної

розмірні числа рекомендується розташовувати над ними у шаховому порядку (рис. 2.26,а,б).

Орієнтують розмірні числа так, щоб вони вільно читались при нормальному розміщенні кресленника або при його повороті в межах  $90^\circ$  за годинниковою стрілкою (рис. 2.25).

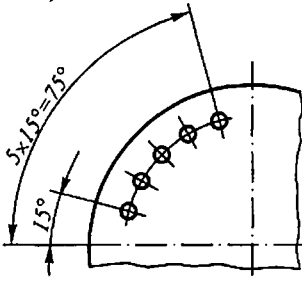


Рис. 2.25 – Нанесення кутових розмірів

Якщо лінійний розмір наноситься з нахилом розмірної лінії в межах кута  $0-30^\circ$  орієнтованого від вертикальної лінії (рис.2.27,а,б), а кутовий – в межах такого ж кута, орієнтованого від горизонтальної лінії (рис.2.28,а), розмірне число записується на поличці лінії-виноски.

На поличці лінії-виноски також записують розмірне число, якщо для його запису недостатньо місця (рис.2.28,б).

Розмірні числа не можна розділяти або перетинати будь-якими лініями кресленника. Не дозволяється також переривати лінію контуру для нанесення розмірного числа

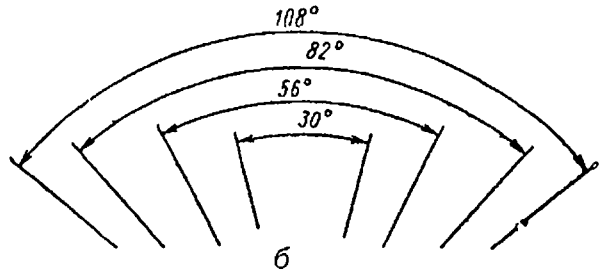
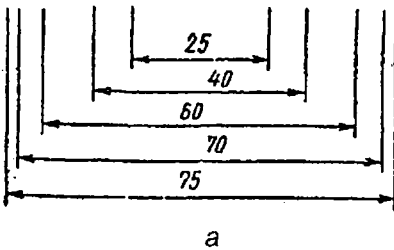


Рис. 2.26 – Приклади розташування розмірних чисел у шаховому порядку

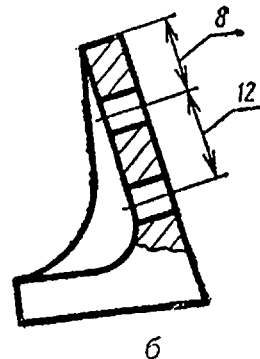
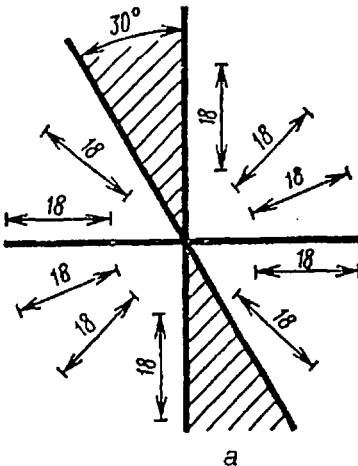


Рис. 2.27 – Розташування розмірних чисел лінійних розмірів

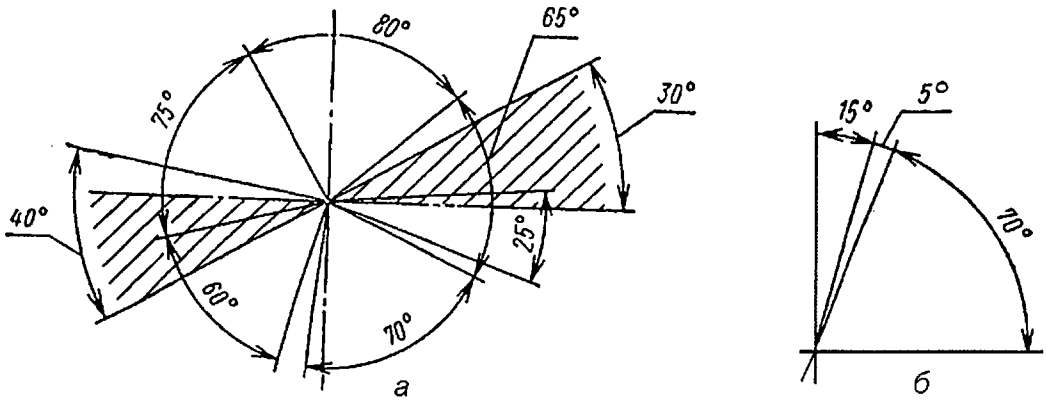


Рис. 2.28 – Розташування розмірних чисел кутових розмірів

і наносити розмірні числа в місцях перетину розмірних, осьових або центрових ліній. У місці нанесення розмірного числа осьові, центрові лінії і лінії штрихування повинні бути перервані.

При нанесенні розміру радіуса або діаметра перед розмірним числом ставлять відповідно знаки  $R$ ,  $\varnothing$ . У разі необхідності використовують знаки  $\circ$ ,  $\square$ ,  $\angle$ ,  $\triangleright$ ,  $S$ ,  $L$  для позначення сфери, квадрата, уклону, конусності, товщини і довжини відповідно. Розміри фасок під кутом  $45^\circ$  наносять у вигляді добутку, наприклад,  $2 \times 45^\circ$ , розміри фасок під іншими кутами вказують за загальним правилом – двома розмірами: лінійним і кутовим або двома лінійними розмірами.

**2.6.3 При нанесенні розмірів на кресленіку деталі загальна кількість розмірів повинна бути мінімальною, але достатньою для її виготовлення і контролю.**

Не дозволяється повторювати розміри одного і того ж елемента на різних зображеннях, виняток – довідкові розміри, які вказують для

більшої зручності користування креслеником. Довідкові розміри на креслениках позначають знаком «\*», а в технічних вимогах записують: «\*Розміри для довідок».

Не можна наносити розміри у вигляді замкненого ланцюга, за винятком тих випадків, коли один із цих розмірів вказаний як довідковий.

Розміри, які належать до одного і того ж конструктивного елемента (паза, виступу, отвору і т. ін.), рекомендується групувати, розміщуючи їх на тому зображенні, на якому форма елемента показана найбільш повно.

Розміри кількох однакових елементів виробу, як правило, наносять один раз із зазначенням кількості цих елементів (рис. 2.29). Якщо однакові елементи (наприклад, отвори) розміщені на різних поверхнях і показані на різних зображеннях, кількість цих елементів записують окремо для кожної поверхні. Розміри симетрично розміщених елементів (крім отворів) наносять один раз без зазначення їх кількості.

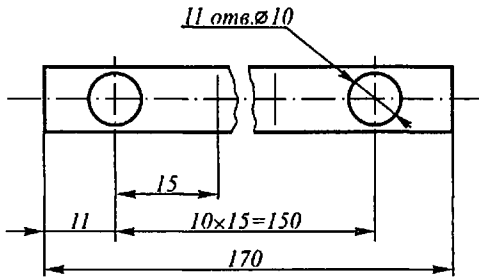


Рис. 2.29 – Нанесення розмірів рівномірно розташованих однакових отворів

При нанесенні розмірів, які визначають відстань між рівномірно розміщеними елементами (наприклад, отворами), рекомендується замість розмірного ланцюга проставляти розмір між сусідніми елементами і розмір між крайніми елементами у вигляді добутку кількості проміжків між елементами на розмір проміжку (рис. 2.25, 2.29).

**2.6.4 На робочих креслениках деталей слід наносити розміри від баз.** База – це поверхня або сукупність поверхонь, вісь, точка, які належать заготованці або виробові, що їх використовують для базування (надання заготованці або виробу потрібного положення відносно вибраної системи координат) (ДСТУ 3321:2003). Розрізняють *базу конструкторські, технологічні та вимірювальні* (ГОСТ 21495-76, ДСТУ 2232-93).

**Конструкторська база** – це база, яка використовується для визначення положення деталі чи складаної одиниці у виробі.

Групу конструкторських баз складають **основні та допоміжні бази.**

**Основна база** – це конструкторська база даної деталі чи складаної одиниці, що використовується для визначення їх положення у виробі.

**Допоміжна база** – це конструкторська база даної деталі чи складаної одиниці, яка використовується для визначення положення приєднуваного до них виробу

Розміри, які визначають положення сполучуваних поверхонь, проставляють, як правило, від конструкторських баз з урахуванням можливостей виконання і контролю цих розмірів.

**Технологічна база** використовується для визначення положення заготованки чи виробу в процесі виготовлення або ремонту.

**Вимірювальна база** використовується для визначення відносного положення заготованки чи виробу та засобів вимірювання.

На робочих креслениках деталей слід наносити розміри переважно від технологічних або вимірювальних баз. Розміри, що визначають положення сполучуваних поверхонь, наносять від конструкторських баз.

При виконанні робочих креслеників деталей, які виготовляють литтям, штампуванням, куванням або прокатуванням з наступним механічним обробленням, зазначають не більше одного розміру (по кожному координатному напрямку), який зв'яже поверхні, що механічно обробляються, з поверхнями, які не підлягають механічній обробці. Цей розмір зв'яже *чистову і чорнову технологічні бази* (рис. 2.30).

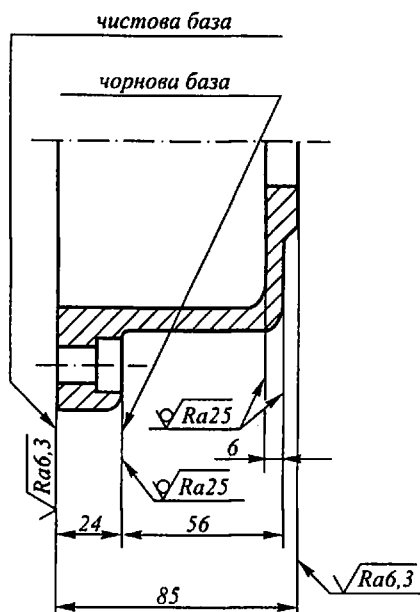


Рис. 2.30 – Нанесення розмірів від баз

Якщо радіуси скруглень, згинів на робочому кресленнику деталі однакові або якщо який-небудь один

радіус переважає, то замість нанесення розмірів цих радіусів на кресленнику роблять запис у технічних вимогах, наприклад: “Радіуси скруглень 4 мм”, “Не зазначені радіуси 8 мм” і т.ін.

2.6.5 При нанесенні розмірів на кресленнику слід використовувати ряди чисел, яким треба надавати перевагу, враховуючи вимоги відповідних стандартів. Нормальні конусності і кути конусів (ГОСТ 8593-81) подано в табл. 2.7, нормальні кути (ГОСТ 8908-81) в табл. 2.8, нормальні лінійні розміри – в табл. 2.9 (ГОСТ 6636-69), нормальні радіуси скруглень і фаски – в табл. 2.10 (ГОСТ 10948-64). При користуванні таблицями слід надавати перевагу першому ряду перед другим, другому – перед третім і т.д.

Таблиця 2.7 – Нормальні конусності, у мм

Конусність $c$	Кут конуса $\alpha$	Конусність $c$	Кут конуса $\alpha$
1:500	6°52,5"	1:6	9°31'38,2"
1:200	17°11,3"	1:5	11°25'16,3"
1:100	34°22,6"	1:4	14°15'0,1"
1:50	1°8'45,2"	1:3	18°55'28,7"
1:30	1°54'34,9"	1:1,866025	30°
1:20	2°51'51,1"	1:1,207107	45°
1:15	3°49'5,9"	1:0,866025	60°
1:12	4°46'18,8"	1:0,651613	75°
1:10	5°43'29,3"	1:0,500000	90°
1:8	7°9'9,6"	1:0,288675	120°
1:7	8°10'16,4"		

Таблиця 2.8 – Нормальні кути

1-й ряд	0°, 5°, 15°, 20°, 30°, 45°, 60°, 90°, 120°
2-й ряд	30', 1°, 2°, 3°, 4°, 6°, 7°, 8°, 10°, 40°, 75°
3-й ряд	15', 45', 1°30', 2°30', 9°, 12°, 18°, 22°, 25°, 35°, 50° ...



Таблиця 2.9 – Нормальні лінійні розміри, у мм

1-й ряд	10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 71; 80; 90
2-й ряд	10; 10.5; 11; 12; 13; 14; 16; 17; 18; 20; 21; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 34; 36; 38; 40; 42; 45; 48; 50; 53; 56; 60; 63; 67; 71; 75; 80; 85; 90; 95

Примітка: Інші нормальні розміри одержують діленням або множенням чисел в інтервалі від 10 до 95 на  $10^n$ .

Таблиця 2.10 – Нормальні радіуси скруглень і фаски, у мм

1-й ряд	... 1.0; 1.6; 2.5; 4.0; 6.0; 10; 16; 25; 40 ...
2-й ряд	... 1.0; 1.2; 1.6; 2.0; 2.5; 3.0; 4.0; 5.0; 6.0; 8.0; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50 ...



## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Як позначається формат з розмірами 297x420?
2. На якій відстані від берегів формату креслиться внутрішня рамка?
3. Які габаритні розміри має основний напис для креслеників і схем?
4. Яка товщина суцільної основної товстої лінії?
5. Яка лінія використовується для креслення виносних і розмірних ліній?
6. Назвіть ряд стандартних розмірів шрифту.
7. Як співвідносяться висоти малих та великих літер?
8. Як співвідносяться висоти цифр і літер?
9. Яка максимальна кількість основних видів на кресленнику?
10. Які бувають прості розрізи?
11. Які бувають складні розрізи?
12. Чи дозволяється розміщати розріз на місці відповідного виду; поєднувати частину виду і частину розрізу?
13. Чи можна змінювати зміст зображення при виконанні виносного елемента?
14. У яких випадках дозволяється не позначати розріз типу А-А?
15. Чому дорівнює найменша відстань від контуру зображення до найближчої розмірної лінії; між двома сусідніми розмірними лініями?
16. Як наносять на креслениках розміри кількох однакових елементів, наприклад, отворів?
17. У яких випадках розмірна лінія може мати лише одну стрілку?
18. Якими знаками можна позначати уклон, конусність, квадрат, товщину?