

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

02-05-169М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять та виконання самостійної роботи
з навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» та
«Машинобудівна графіка» з теми «Кресленик складаної одиниці.
Робочі кресленики деталей машин» для здобувачів вищої освіти
першого (бакалаврського) рівня за освітніми програмами
13 «Механічна інженерія», 20 «Аграрні науки та продовольство»,
27 «Транспорт» спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування»,
208 «Агроінженерія», 274 «Автомобільний транспорт»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННМІ
Протокол № 4 від 31 грудня 2024 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до практичних занять та виконання самостійної роботи з навчальних дисциплін «Інженерна та комп'ютерна графіка» та «Машинобудівна графіка» з теми «Кресленик складаної одиниці. Робочі кресленики деталей машин» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітніми програмами 13 «Механічна інженерія», 20 «Аграрні науки та продовольство», 27 «Транспорт» спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування», 208 «Агроінженерія», 274 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Козяр М. М. – Рівне : НУВГП, 2025 – 24 с.

Укладач: Козяр М. М., доктор педагогічних наук, професор кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

Відповідальний за випуск: Козяр М. М., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Керівник групи забезпечення
спеціальності
133 «Галузеве машинобудування»

Тхорук Є. І.

Керівник групи забезпечення
Спеціальності 208 «Агроінженерія»

Бундза О. З.

Керівник групи забезпечення
спеціальності
274 «Автомобільний транспорт»

Марчук Р. М.

© М. М. Козяр, 2025
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2025

Вступ

Навчальні дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» та «Машинобудівна графіка» складаються з ряду розділів «Геометричне, проекційне та машинобудівне креслення» та тем, кожна з яких ставить перед собою певні цілі та задачі. Тема «Кресленик складаної одиниці. Робочі кресленики деталей машин» базується на попередній, розширює та поглиблює графічні компетентності здобувачів, підводить їх до вміння вільно виконувати та читати кресленики різноманітних технічних об'єктів галузевого машинобудування та автомобільного транспорту за стандартами СКД ДСТУ ISO.

Методичні вказівки з практичної роботи «Кресленик складаної одиниці. Робочі кресленики деталей» та рекомендацій до їх виконання. До роботи додаються варіанти завдань. Номер варіанта відповідає порядковому номеру в журналі підгрупи. Графічні роботи виконують за допомогою креслярських інструментів на аркушах креслярського паперу формату А4, А3 в масштабі 1:1 (1:2) або за допомогою графічного пакету САПР.

Методичні вказівки з освітньої дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня дозволяють забезпечити професійні графічні компетенції, а також отримати програмні результати навчання, які відповідають дисципліні.

Графічна робота «Кресленик складаної одиниці. Робочі кресленики деталей».

Цільове призначення

Закріплення знань зі збірок на виробництві, виконання складаних та робочих креслеників деталей машин та механізмів у відповідності зі стандартами СКД ДСТУ ISO.

Зміст

Згідно з індивідуальним варіантом (табл. 1) виконати кресленик складаної одиниці та робочі кресленики деталей. Завдання виконується на форматах А4 або А3. Зразок виконання графічної роботи наведені на рис. 6 – 8.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Залежно від вимог, для складання пристрою або системи можна використовувати різні методи з'єднання. До роз'ємних з'єднань, таких як з'єднання, наприклад, зварювання, склеювання або заклепки тощо. Це може принести економічні або технологічні переваги, але ремонтпридатність часто є під загрозою.

При проектуванні пристроїв, призначених для серійного виробництва в галузевому машинобудуванні та автомобільному транспорті, приймається рішення про конкретну технологію, в якому порядку і яким чином буде проводитися збірка в подальшому.

Для складання створюється спеціальний технічний кресленик – складана одиниця. Складаний кресленик – конструкторська документація у вигляді креслення, яке являє собою зображення складальної одиниці та інші дані, необхідні для її складання (виготовлення) і контролю.

До зібраної системи або вузла створюється список компонентів із переліком деталей – специфікація. Складові частини рекомендується записувати в таблицю у такому порядку: запозичені вироби; закуплені вироби; вироби, що заново розробляються. На рис. 1 – рис. 3 наведено форму бланку специфікації та основний її напис за формами 2 і 2а згідно державного стандарту (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006). Номери позицій наносять так само, як на складаному кресленнику.

Diagram showing the layout and dimensions of the specification form. The total width is 185. The layout includes columns for 'Форм.' (6), 'Зона' (6), 'Поз.' (8), 'Позначення' (70), 'Найменування' (63), 'Кільк.' (10), and 'Прим.' (22). The height of the header section is 15, and the height of the main table section is 8.

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.

Рис. 1 Форма і розміри специфікації складаного кресленика

Diagram showing the layout and dimensions of the main title block. The total width is 185. The layout includes fields for 'Зм.' (7), 'Арк.' (10), '№ докум.' (23), 'Підпис' (15), and 'Дата' (10). The height of the title block is 5. The main body of the form is 8x5=40. The bottom right corner includes fields for 'Літера' (5), 'Аркуш' (5), 'Аркуші в' (15), and 'Аркуші в' (20).

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Рис. 2 Форма і розміри основного напису для першого аркуша специфікації

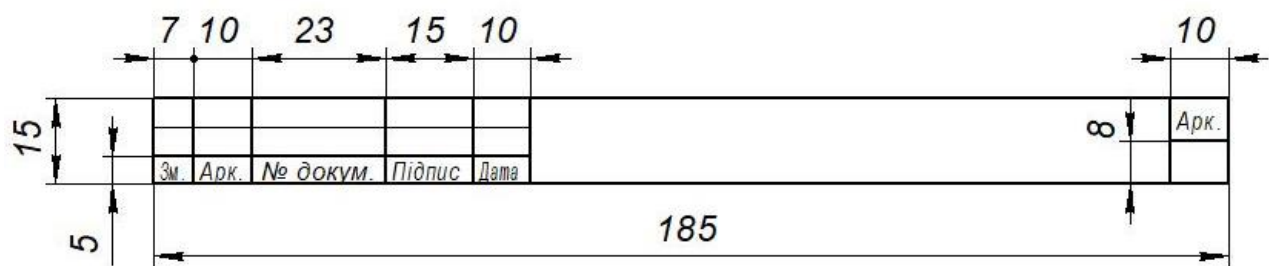


Рис. 3 Форма і розміри основного напису для другого аркуша специфікації

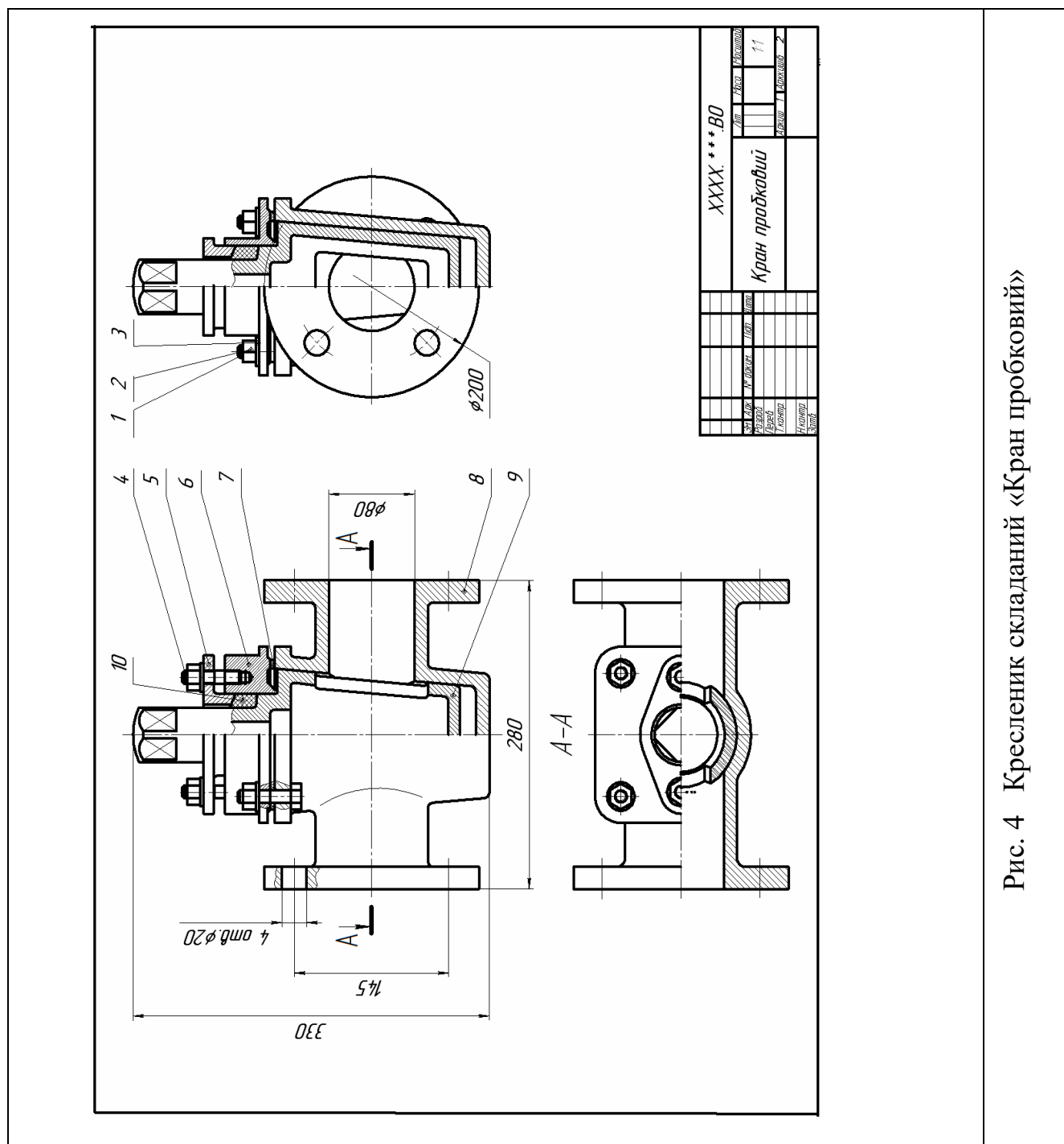


Рис. 4 Кресленік складаний «Кран пробковий»

Позиція	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса	Матеріал	Дод. вказ.
		<u>Куповані вироби</u>				
1		Болт М12х40 ГОСТ 7798-70	4			
2		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	6			
3		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	6			
4		Шпилька М12х16	2			
		ГОСТ 22034-76				
		<u>Розроблювані вироби</u>				
5	XXXX.***001	Кришка сальника	1		Сталь 20Л	
					ГОСТ 977-65	
6	XXXX.***002	Кришка	1		Сталь 20Л	
					ГОСТ 977-65	
7	XXXX.***003	Прокладка	1		Пластина ТМКД-0,5	
					ГОСТ 7338-90	
8	XXXX.***004	Корпус	1		СТЗ ДСТУ 2651-94	
9	XXXX.***005	Пробка	1		Сталь 20Л	
					ГОСТ 977-65	
		<u>Матеріали</u>				
10		Набивка ХБП-Л2	1			
		ГОСТ 5152-68				
					XXXX.*****.BO	
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кран пробковий	
Розроб						
Перевір						
Т. Контр						
Затверд						
					Літ.	Арк.
						2
					Аркцшів	2

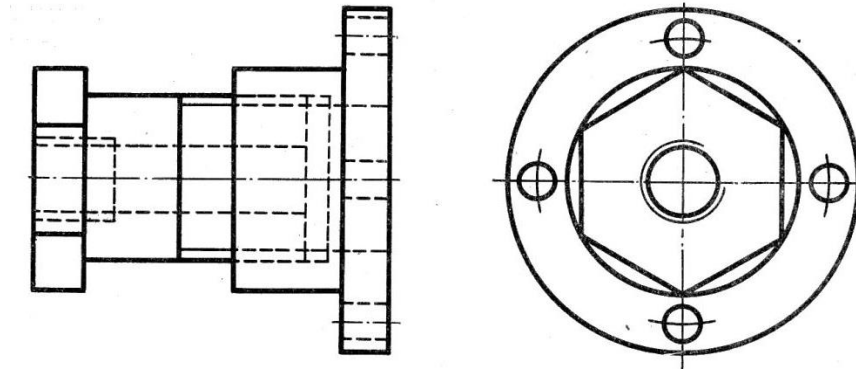
Рис. 5 Специфікація складаного кресленика «Кран пробковий»

Кресленик загального виду є основним вихідним документом для розробки креслеників деталей та креслеників складаних одиниць виробу.

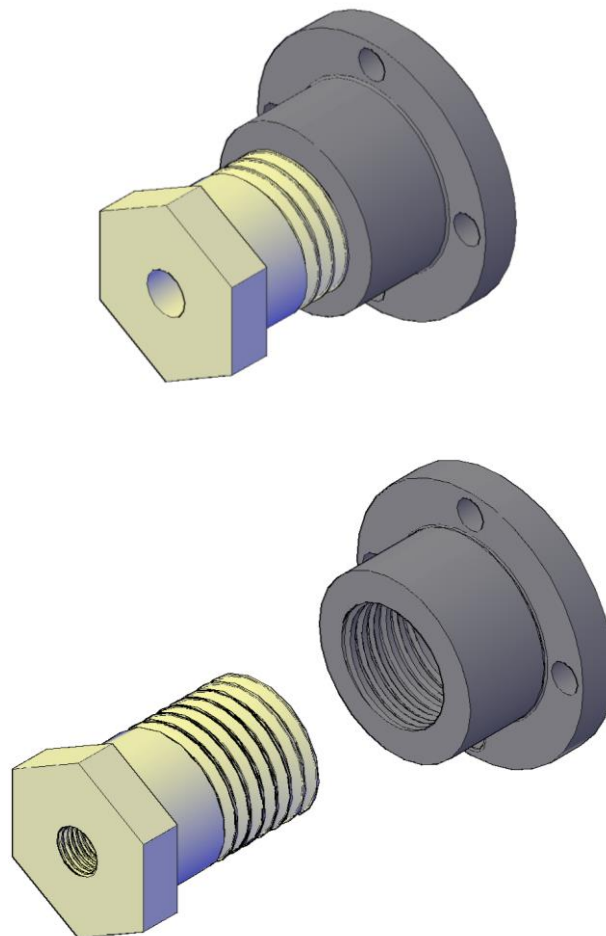
Приклад заповнення бланку специфікації для складаного кресленика «Кран пробковий» наведено на рис. 4 – 5 наведено кресленик загального виду й специфікацію на нього.

Розглянемо послідовність виконання завдання

Нехай маємо кресленик складаної одиниці :



Уявимо складану одиницю та роз'єднаємо її на дві частини. З'ясуємо з яких геометричних поверхонь вона складається :



Перша деталь має поєднання призматичної та циліндричної поверхонь. На зовнішній зліва циліндричній поверхні нарізана метрична нарізь. Деталь має внутрішню циліндричну наскрізну поверхню із внутрішньою метричною нарізю.

Друга деталь має поєднання зовнішніх і однієї внутрішньої циліндричних поверхонь. На зовнішній правій циліндричній поверхні виконано чотири циліндричних отвори. На циліндричній внутрішній наскрізній поверхні присутня внутрішня метрична нарізь.

Виконаємо складаний кресленик. При виконанні складаного кресленика враховуємо, що перевага в зображенні віддається деталі, яка вкручується (рис. 6).

Проведемо деталювання складаної одиниці. При цьому деталі мають конструктивні елементи, які ми розкриваємо на робочих креслениках (рис. 7 – 8).

У табл. 2 наведено стандартне позначення найпоширеніших графічних матеріалів на машинобудівних креслениках, які діють станом на січень 2024 року.

Література

1. Козяр М. М., Стрілець О. Р., Сафоник А. П. Інженерна графіка: Машинобудівне креслення : підручник. Херсон : Олді+, 2022. 476 с.
2. Козяр М. М., Серілко Л. С., Парфенюк О. В. Створення технічних проектів у системі DIN ISO [Електронне видання] : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2024. 168 с.
3. Козяр М. М., Фещук Ю. В. Машинобудівні кресленики : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2011. 196 с.
4. Практичне проектування і конструювання деталей машин : навчальний посібник / В. О. Малащенко, М. М. Козяр, В. М. Стрілець, О. Р. Стрілець. Рівне : НУВГП, 2020. 146 с.
5. Сасюк З. К., Козяр М. М. Інженерна графіка. Перерізи та розрізи : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2021. 135 с.

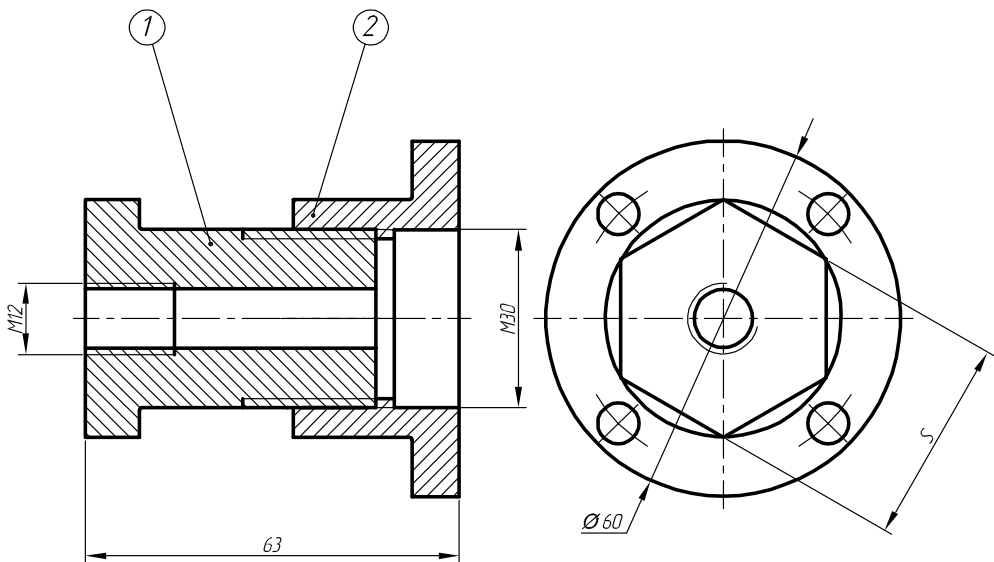
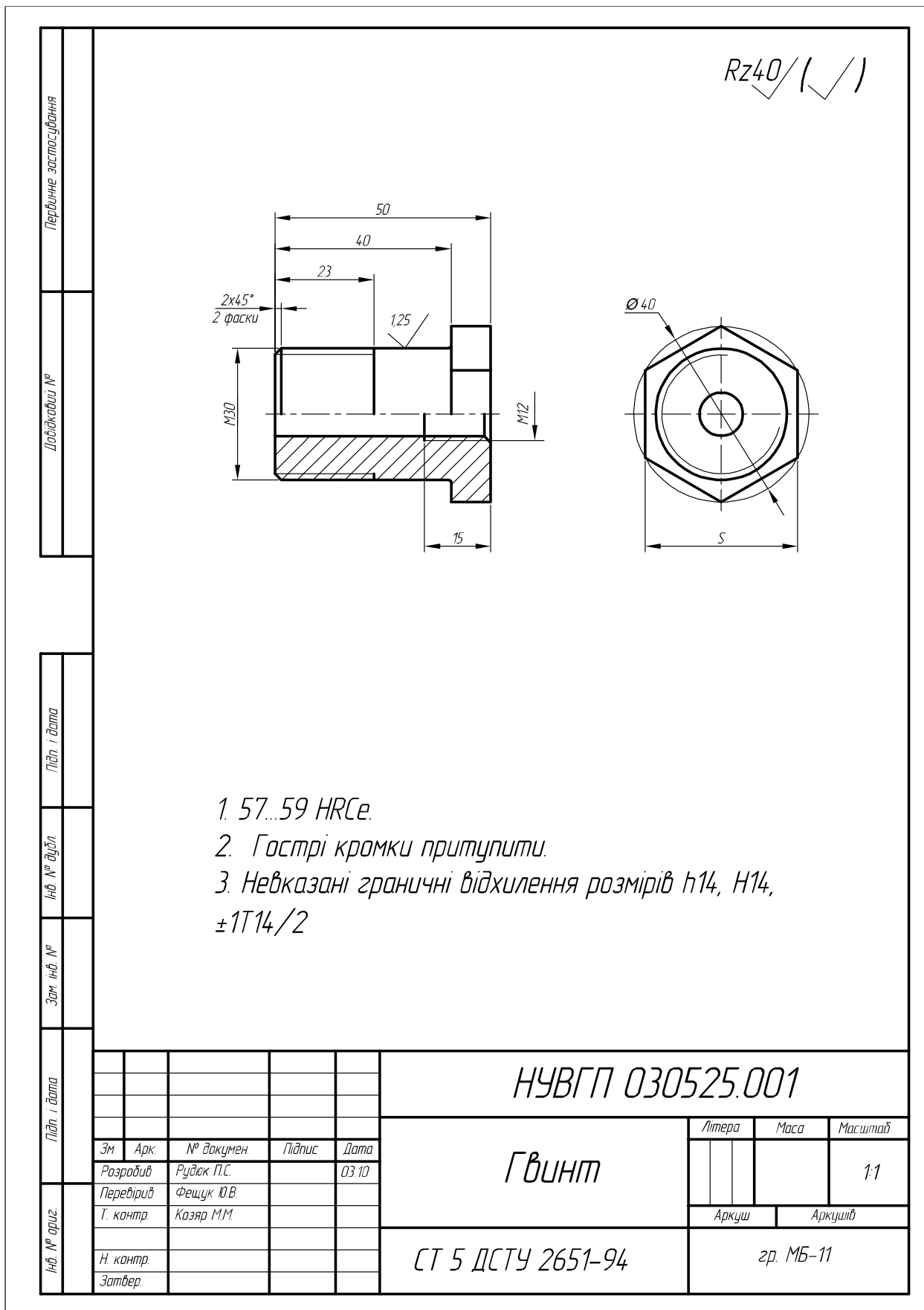
Пердинне застосування		Додатковий №																							
Підп. і дата		Інв. № дубл.		Зам. інв. №		Підп. і дата		НУВГП 030525.003 Складальна одиниця <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Літера</td> <td style="width: 15%;">Маса</td> <td style="width: 15%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">1:1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Аркуш</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Аркушів</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding-top: 10px;">зр. МБ-11</td> </tr> </table>						Літера	Маса	Масштаб			1:1	Аркуш	Аркушів		зр. МБ-11		
Літера	Маса	Масштаб																							
		1:1																							
Аркуш	Аркушів																								
зр. МБ-11																									
Підп. і дата		Інв. № ориг.		Зам. інв. №		Підп. і дата																			
Зм.		Арк.		№ докумен.		Підпис								Дата											
Розробив		Рудюк П.С.		17.10																					
Перевірив		Фещук Ю.В.																							
Т. контр.		Козяр М.М.																							
Н. контр.																									
Затвер.																									

Рис. 6. Складальна одиниця



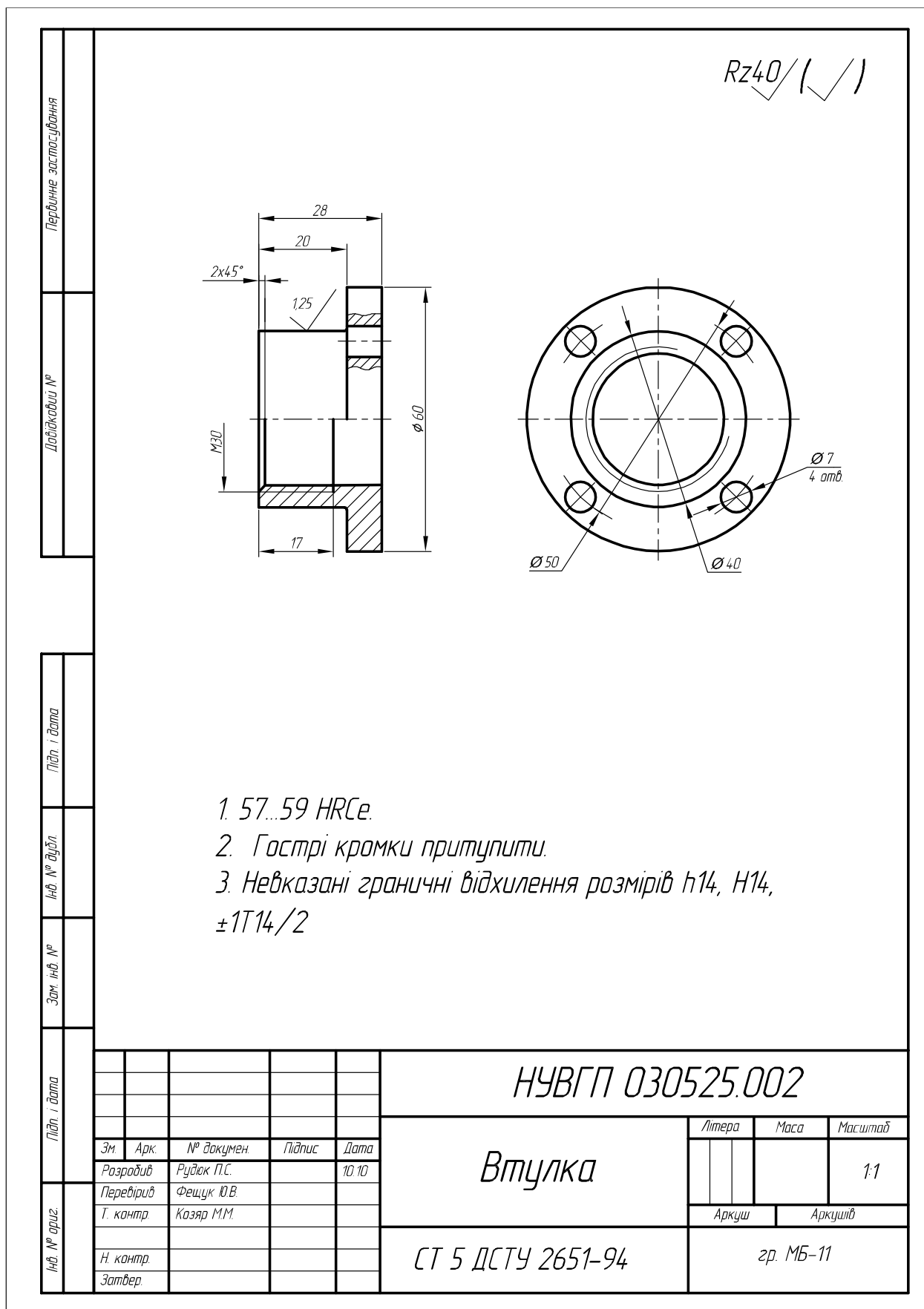
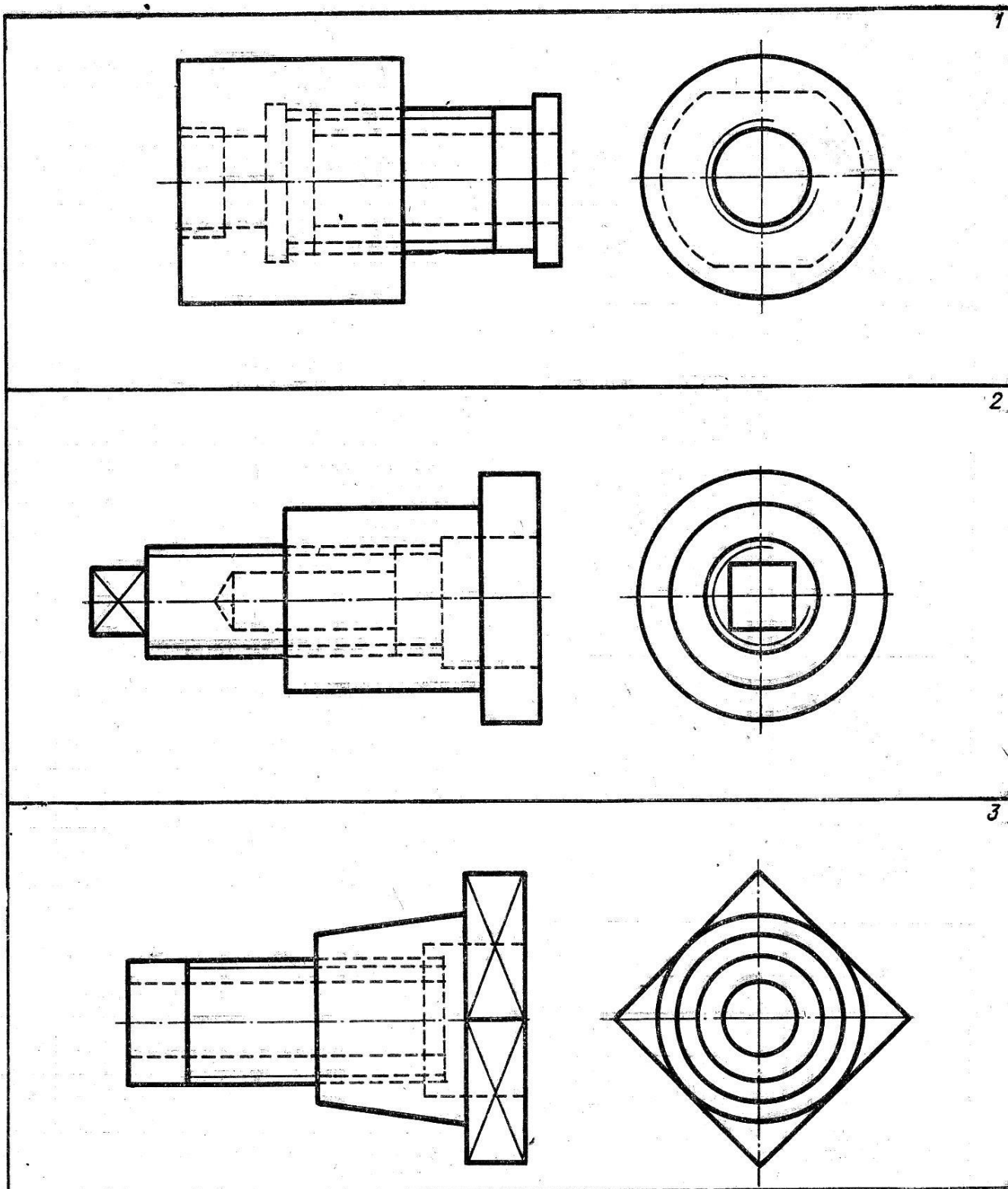
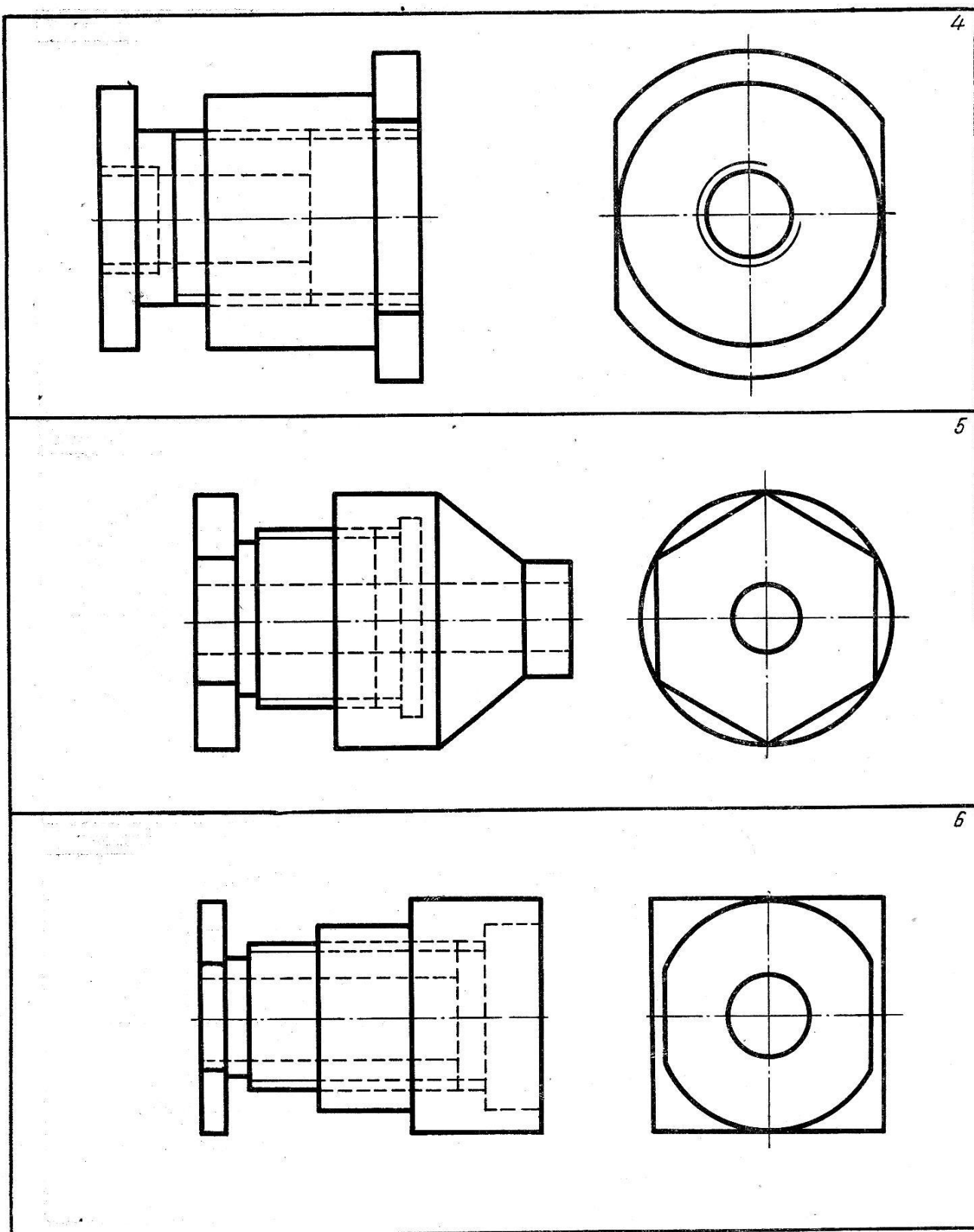
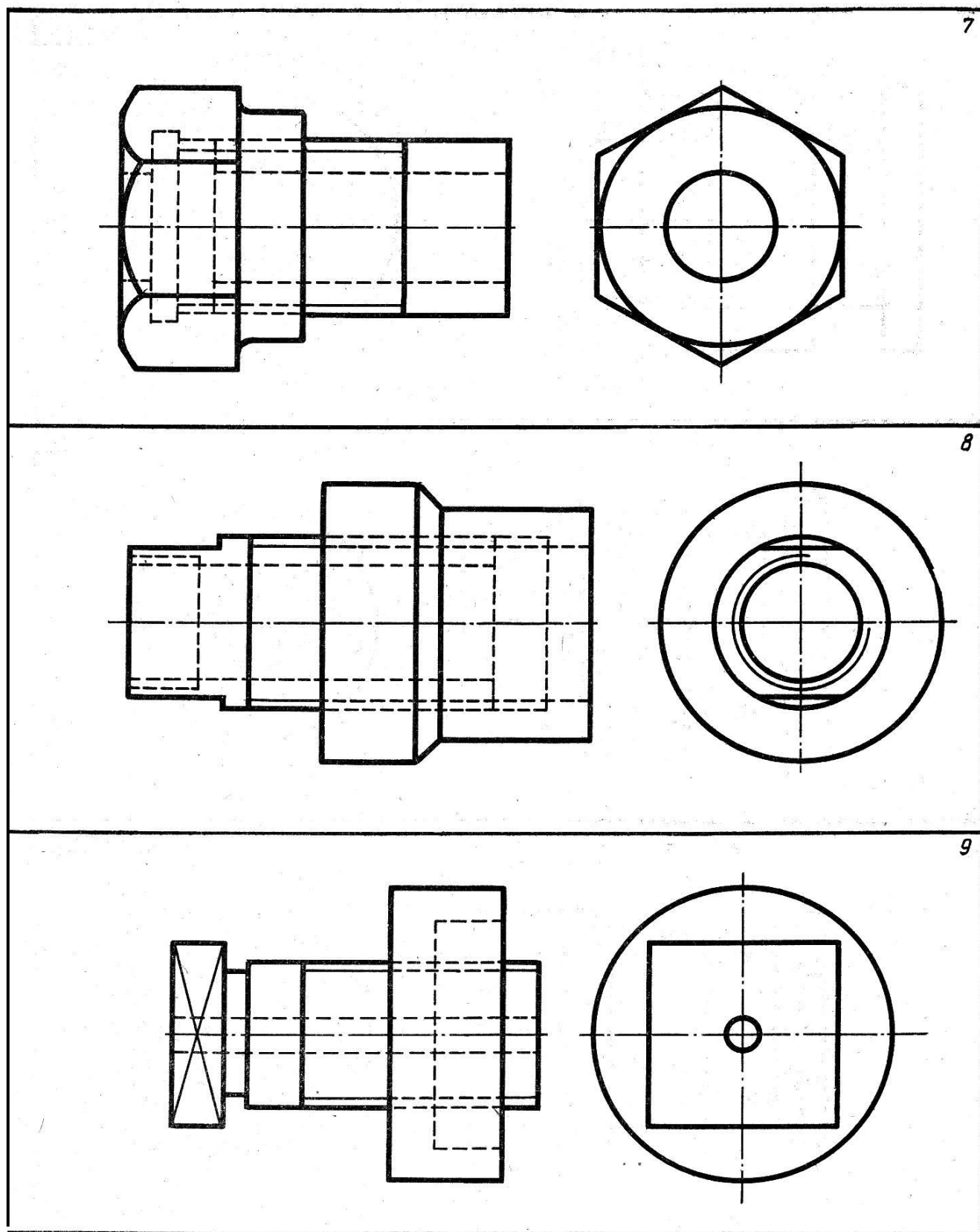


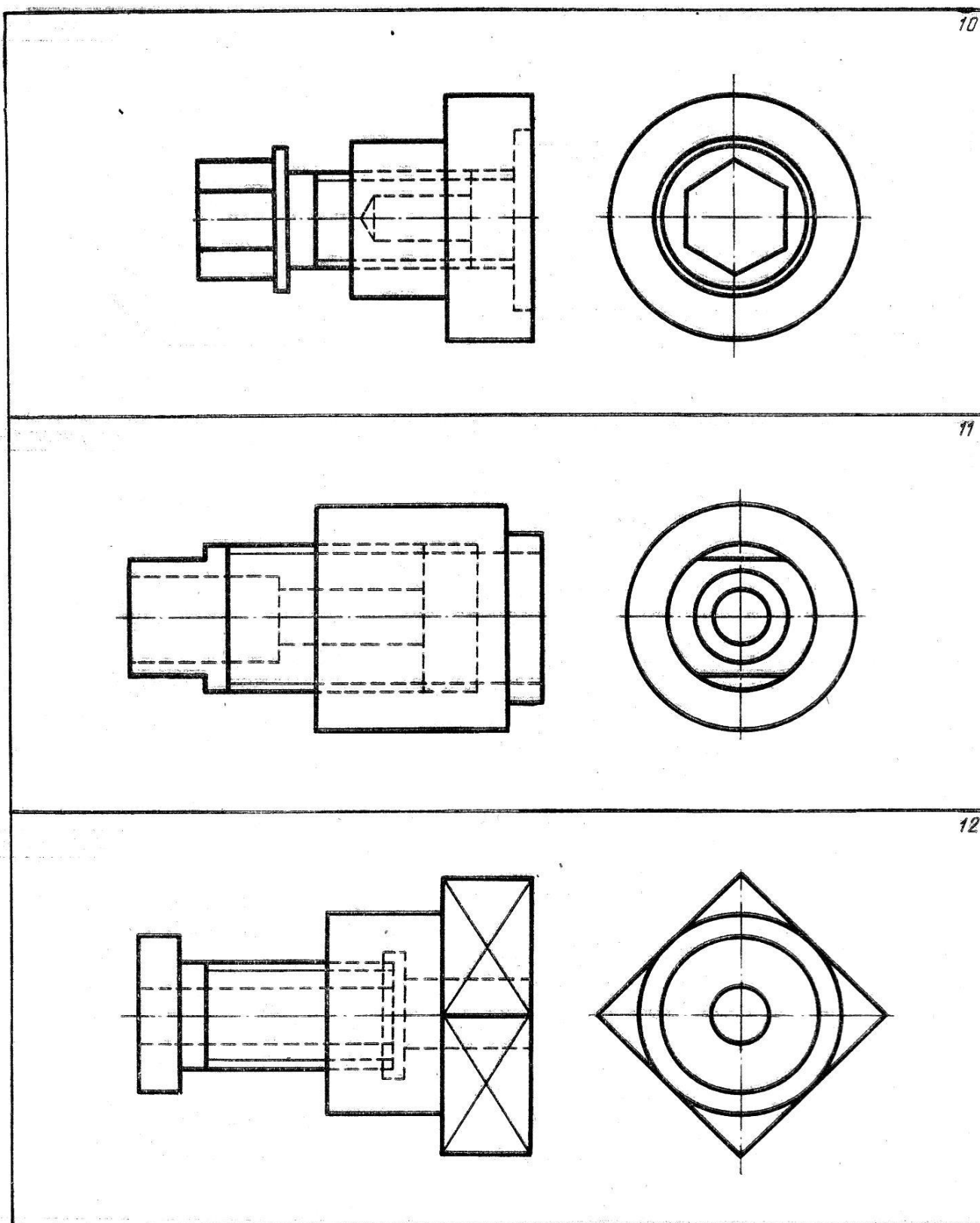
Рис. 8. Робочий кресленик втулки

Вихідні дані до завдання «Складаний кресленик. Робочі кресленики деталей машин та механізмів»

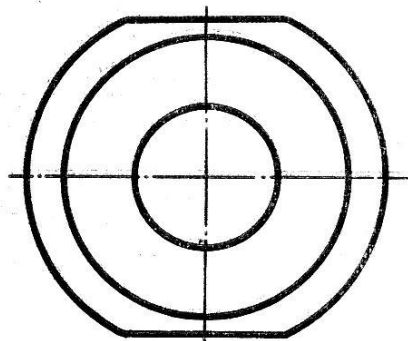
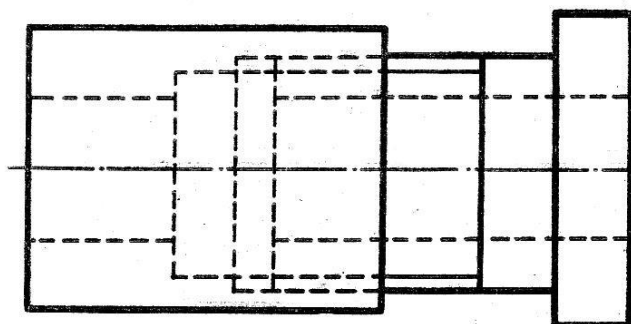




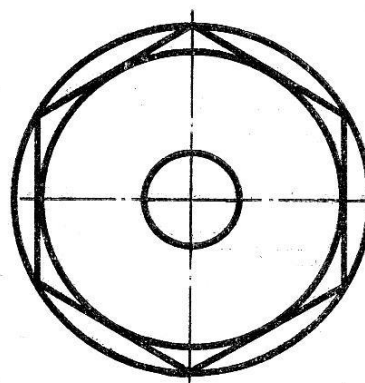
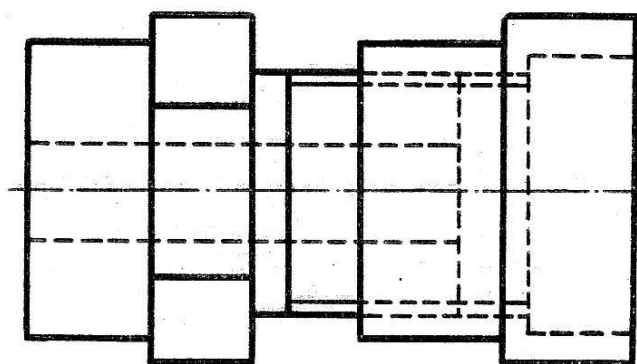




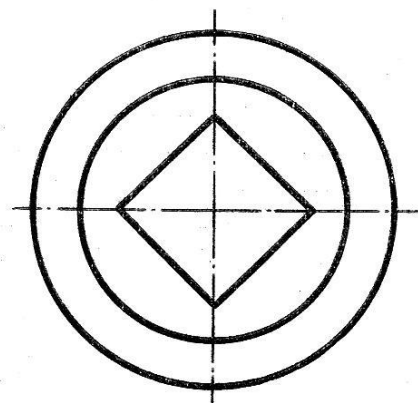
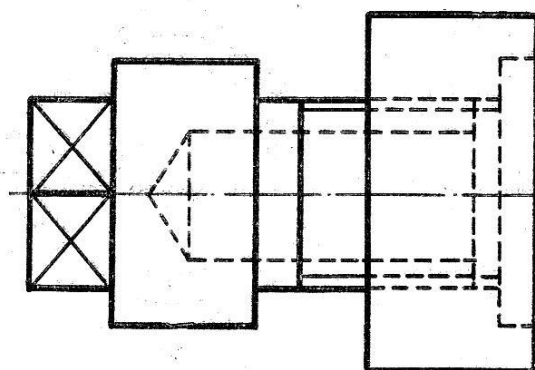
13



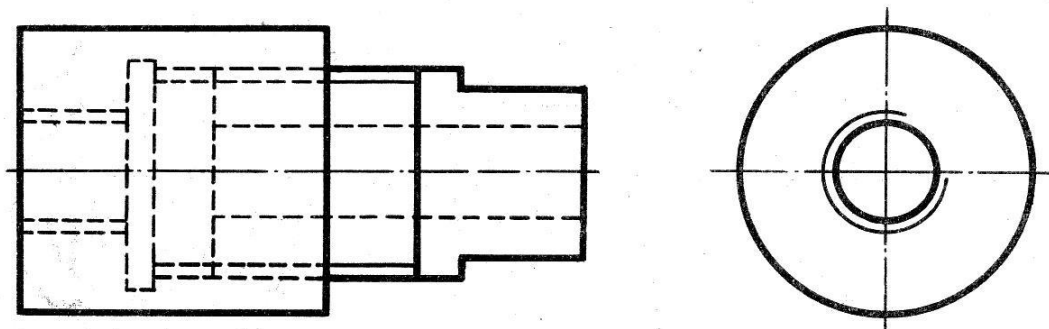
14



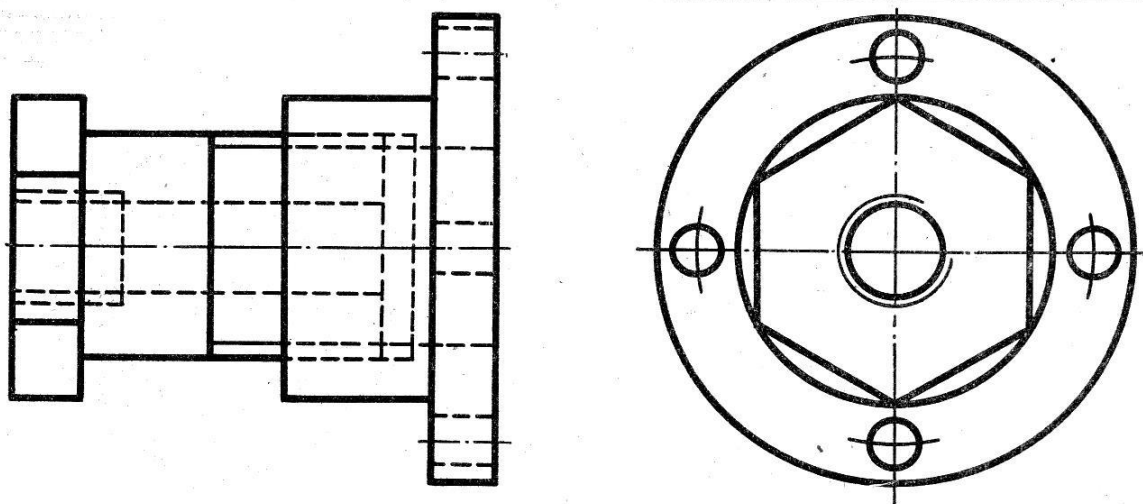
15



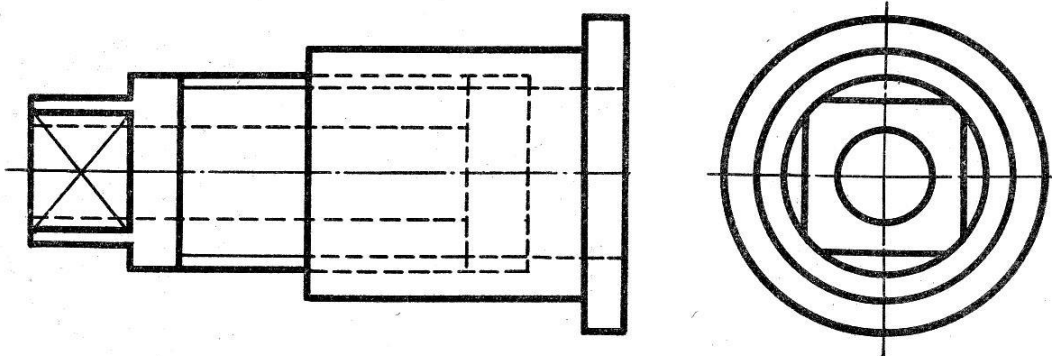
16

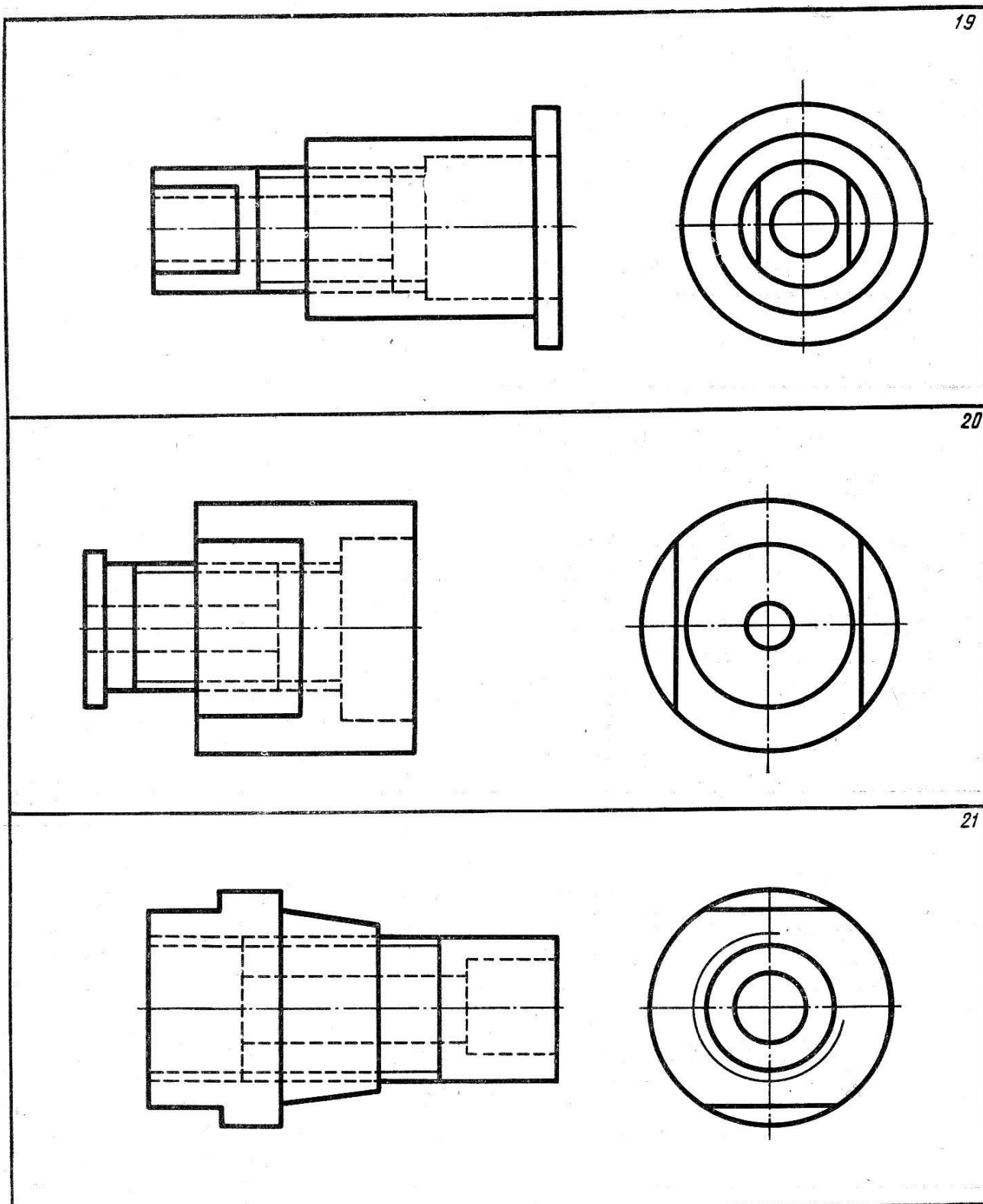


17

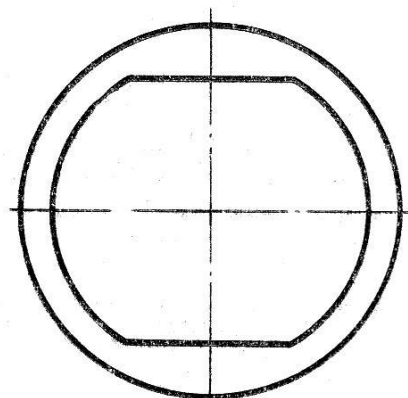
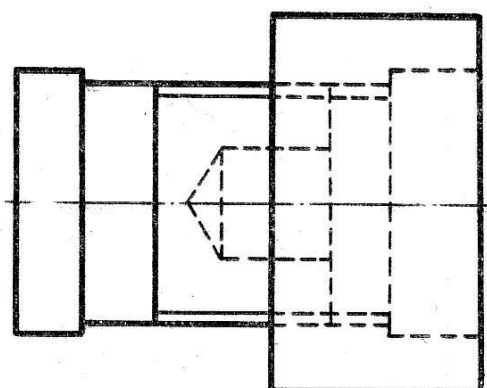


18

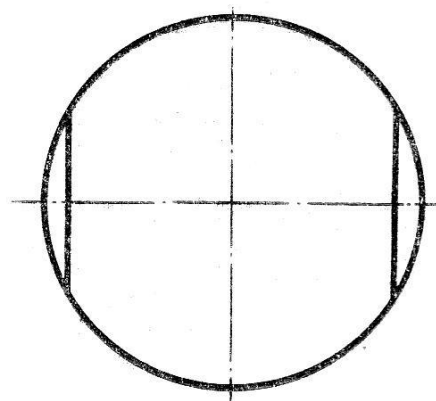
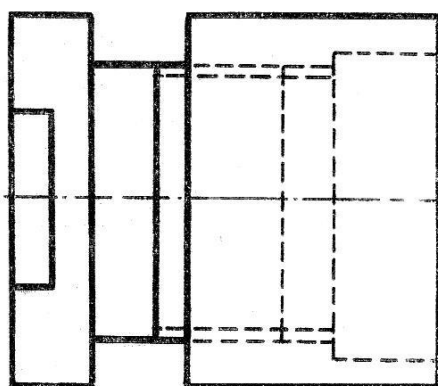




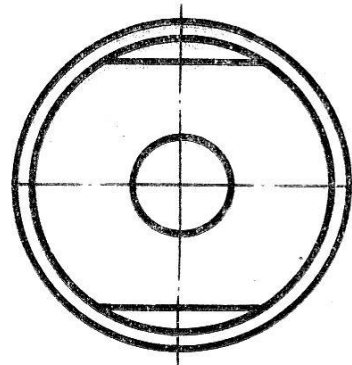
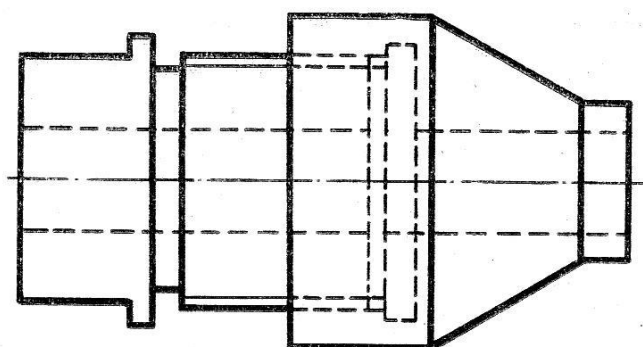
22



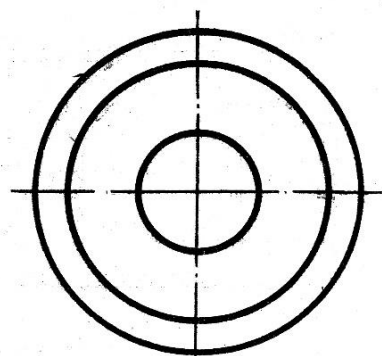
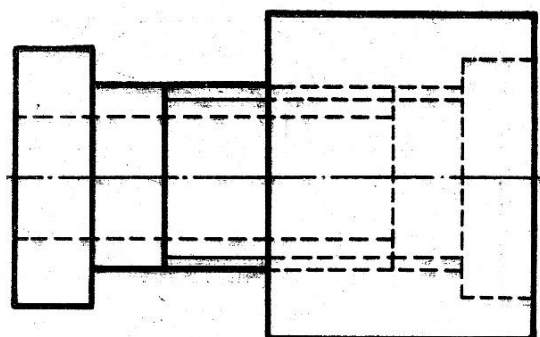
23



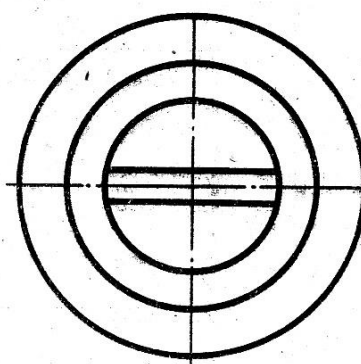
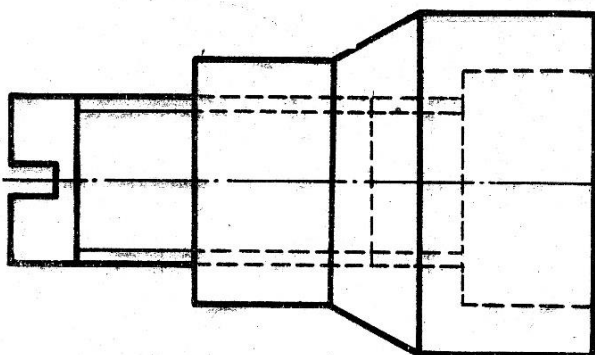
24



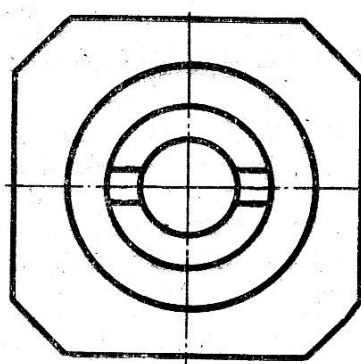
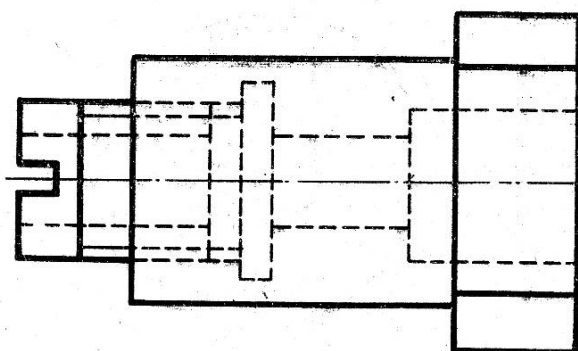
25



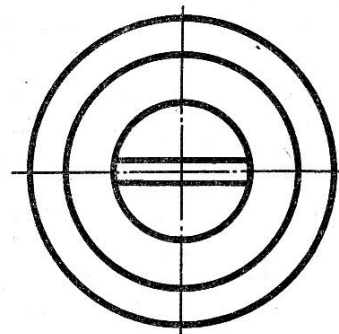
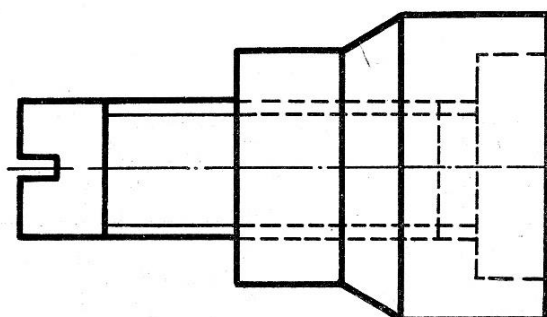
26



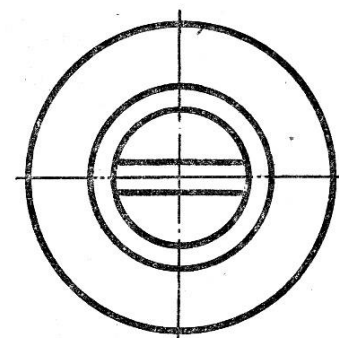
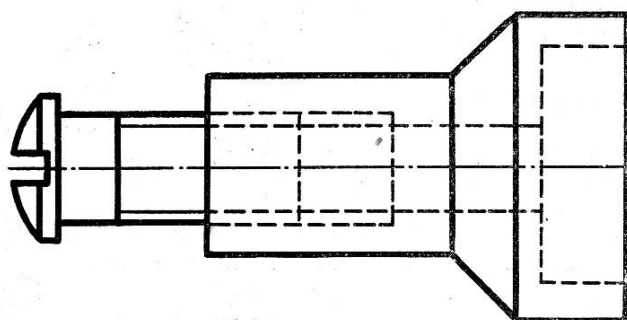
27



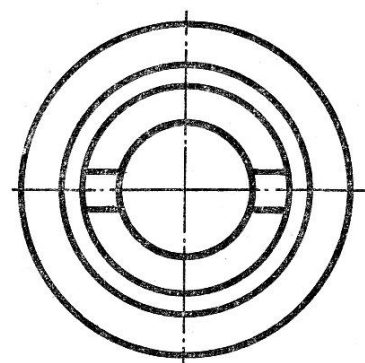
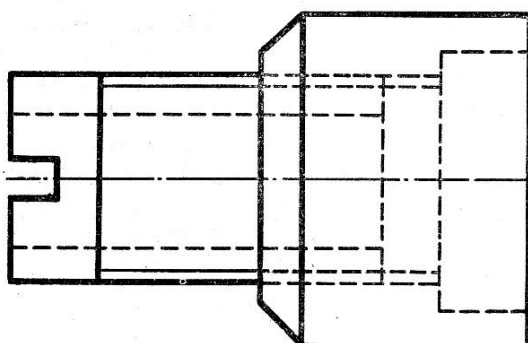
28



29



30



Таблиця 2

Графічне позначення найпоширеніших матеріалів
на машинобудівних креслениках

№ п/п	Назва матеріалу	Приклад позначення на кресленику
1.	Сталь звичайної якості марок: Ст.0, Ст.1, Ст.2, Ст.3, Ст.13Г, Ст.4, Ст.5, Ст.6	Ст.5 ДСТУ 2651:2005
2.	Сталь конструкційної якісної марок: 08 кп, 08, 10 кп, 10...20, 25, 35, 40, 45, 50, 55, 60	Сталь 45 ДСТУ 7809:2015
3.	Сталь легованої конструкційної марок: 15 ХА, 38 ХА, 18 ХГ, 30 ХГТ, 40 ХС, 15 ХМ, 30, ХМ, 30ХЗМФ, 14 Х2Н3 МА та ін.	Сталь 12Х2Н4А ДСТУ 4543-95
4.	Сірий марок чавун: СЧ10, СЧ15, СЧ20, СЧ21, СЧ24, СЧ25, СЧ30, СЧ35	СЧ20 ДСТУ 8833:2019
5.	Ковкий марок чавун: КЧ30-6, КЧ33-8, КЧ35-10, КЧ37-12, КЧ45-7, КЧ60-3, КЧ80-1,5	КЧ 30-6 ДСТУ 2891-94
6.	Бронзи олов'яні ливарної марок: Бр010С10, Бр03Ц12С5, Бр03Ц7С5Н1, Бр04Ц4С17, Бр05Ц5С5, Бр08Ц4, Бр010Ф1, Бр010Ц2	Бр03Ц12С5 ДСТУ 2776-94
7.	Бронзи безолов'яні ливарної марок: БрС30, БрА9Мц2Л, БрА10Мц2Л, БрА9Жц3Л, БрА10Ж4Н4Л та ін.	БрА9Мц2Л ДСТУ 3326-99
8.	Латуні ливарні марок: ЛЦ40С, ЛЦ40Сд, ЛЦ40МцЗЖ, ЛЦ25С2, ЛЦ16К4 та ін.	Л63 ДСТУ ГОСТ 15527:2005
9.	Сплави алюмінієві ливарних марок: АК12 (АЛ2), АК9 (АЛ34), АК9ч (АЛ4) та ін.	АК8 (АЛ34) ДСТУ 2839-94
10.	Сортовий матеріал певного профілю: а) штабова сталь завтовшки 10мм, завширшки – 60 мм, за ДСТУ 4747:2007, марка сталі – Ст.3 за ДСТУ 2651:2005 б) круглий пруток з гарячекатаної сталі за ГОСТ 2590-88 звичайної точності прокатування В діаметром 30 мм і марки Ст.3 за ДСТУ 2651-94, поставляється відповідно до технічних вимог в) квадратний пруток з гарячекатаної сталі за ДСТУ 4746:2007 звичайної точності прокатування В зі стороною	Штаба <u>10х60 ДСТУ 4747:2007</u> Ст.5 ДСТУ 2651:2005 Круг <u>В30 ГОСТ 2590-2006</u> Ст.5 ДСТУ 2651:2005 Квадрат <u>В40 ДСТУ 4746:2007</u>

	квадрата 40 мм, марки 30, категорії 2, підгрупи а, поставляється відповідно до технічних вимог ДСТУ 4484:2005 г) шестигранник із каліброваної сталі марки 45, розміром «під ключ» 25 мм, 5-го класу точності (ДСТУ 4737:2007) д) труба зовнішнього діаметру 60 мм, товщиною стінки 3,5 мм та довжиною, кратною 1250 мм, зі сталі марки 10, виготовляється в групі Б за ДСТУ 8938:2019 е) листова сталь: – легована (товщиною 0,8 мм) - вуглицева (товщиною 6 мм) є) кутник сталевий розміром 50х50х3 мм (ГОСТ 8509-93), марки сталі Ст.3 за ДСТУ 2651:2005, звичайної точності прокатування (Б), що поставляється згідно з технічними вимогами ДСТУ 4484:2005 ж) двотаврова балка № 14 ДСТУ 2251:2018, марки сталі Ст.5 ДСТУ 2651:2005, що поставляється згідно з технічними вимогами ДСТУ 4484:2005 з) швелер № 20 ДСТУ 3436-96, марки сталі Ст.4 за ДСТУ 2651:2005, що поставляється згідно з технічними вимогами ДСТУ 4484:2005 к) стрічка завтовшки 2 мм, завширшки 40 мм (ГОСТ 6009-74), зі сталі марки БСт2 за ДСТУ 2651:2005 л) пруток із бронзи (ГОСТ 1628-78) марки КМц 3-1, витягнутий круглий діаметром 32 мм	30-2-а ДСТУ 4484:2005 Шестигранник <u>25-5ГОСТ 8560-78</u> 45 ДСТУ 7809:2015 Труба <u>60х3,5х1250кр ГОСТ 8732-78</u> Б10 ДСТУ 8938:2019 Лист <u>В 0,8 ГОСТ 19903-2015</u> 65Г ДСТУ 8429:2015 Лист <u>6 ГОСТ 19903-2015</u> Ст.3 ДСТУ 2651:2005 Кутник <u>Б-50х50х3 ГОСТ 8509-93</u> Ст.5 ДСТУ 2651:2005 Двотавр <u>14 ДСТУ 2251:2018</u> Ст.5 ДСТУ 2651:2005 Швелер <u>20 ДСТУ 3436-96</u> Ст.4 ДСТУ 2651:2005 Стрічка 2х40 БСт2 ГОСТ 6009-74 Пруток БрКМц 3-1-т-кр 32 ГОСТ 1628-78
11.	Бабіт	Б 16 ДСТУ ISO 4388:2015
12.	Вініпласт	Вініпласт ВН ГОСТ 9639-71
13.	Гетинакс (марки I, II, III, IV...)	Гетинакс VI 12,0 ГОСТ 2718-74
14.	Пароніт	Пароніт ПОН 0,6х500х750 ГОСТ 481-80
15.	Текстоліт	Текстоліт А-10,0 ГОСТ 2910-74

16.	Гума листова технічна (марок Т, М, КЩ) Дріт	Гума 4МБ-А-М ГОСТ 7338-90
17.	Азбестовий шнур (марок ШАП,	Дріт П-4,0 ГОСТ 2688-80
18.	ШАОН, ШАГ) діаметрів: 0,7; 1; 1,5; 2; 2,5; 3.....20; 22; 25 мм	Шнур азбестовий ШАОН 3 ГОСТ 1779-83
19.	Войлок технічний марок А і Б (довжина 0,8...5,0 мм; ширина 0,7...2,0 мм)	а) для сальників Войлок ПС 10 ГОСТ 6308-71 б) для прокладок марки А Войлок ППрА10 ГОСТ 6308-71 в) для фільтрів Войлок ПФ 10 ГОСТ 6308-71
20.	Картон азбестовий (марок КАОН-1, КАОН-2) товщиною 3; 3,5; 4; 5; 6 мм	Картон азбестовий КАОН-1- 5x1000x600 ГОСТ 2850-95
21.	Картон прокладковий (марок А і Б) товщиною 0,3; 0,5; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5 мм	Картон А-1 ГОСТ 9347-74
22.	Капрон, капролактан (марок А, Б у твердому й рідкому стані)	Капролактан А ГОСТ 7850-75
23.	Шкіра технічна товщиною 0,5...5 мм, сорта 1, 2, 3	Шкіра 3 ГОСТ 21047-75
24.	Поліетилен високого тиску марок: 10204-003; 10303-003...12103-200	Поліетилен 103-03, СОРТ 1, ГОСТ 16337-70
25.	Пластини гумові та гумотканні (марок: ТМКЩ, АМС, МБС) типів І, ІІ; видів Ф і Н; товщина пластин: 1,0; 1,5; 2 ... 60 мм	Пластина ІФ-1-ТМКЩ-С-3 ГОСТ 7338-90
26.	Склотекстоліт конструкційний (марки: КАСТ, КАСТ-В, КАСТ-Р, ВФТ-С) товщиною: 0,5; 0,8; 1; 1,2; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6 ... 35 мм	Склотекстоліт КАСТ 9,0-0,80 ГОСТ 10292-74
27.	Фібра (марки: ФТ, ФЕ, ФСВ, ФП, ФПК, ФКДГ): довжина 1500...1900, ширина 400...700, товщина листів: 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,7; 2; 2,2; 2,5; 3; 4; 4,5; 6; 7... 25 мм	Фібра ФТ лист 0,6. 1 с. чорна ГОСТ 14613-83
28.	Фторопласт – 4 марок: С, ПН, П, О, Т	Фторопласт 4 П ГОСТ 10007-80
29.	Фенопласт марок: 02-010-02, 03-019-02, Сп1-342-02, Е2-330-02, Вх5-010-73, У1- 301-07...	Фенопласт Ж2-010-60 чорний ГОСТ 5689-79