

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання завдання

**«Читання і деталювання складального креслення»**

Донецьк 2002

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання завдання

### **«Читання і деталювання складального креслення»**

(для студентів всіх спеціальностей,  
які вивчають інженерну графіку)

*ЗАТВЕРДЖЕНО*

на засіданні кафедри нарисної  
геометрії та інженерної графіки  
Протокол № 7 від 23.04.2002 р.

*ЗАТВЕРДЖЕНО*

на засіданні навчально-видавничої  
ради ДонНТУ  
Протокол №7 від 24.03.2003 р.

Донецьк 2002

ББК Щ 158.4р

Методичні вказівки до виконання завдання "Читання і деталювання складального креслення"(для студентів всіх спеціальностей, які вивчають інженерну графіку) . /Укл.:

М. С. Гармаш, І. К. Юрченко – Донецьк: ДонНТУ, 2002 – 20 с.

Укладачі: М. С. Гармаш, доцент  
І. К. Юрченко, професор

Рецензент: А. Ф. Коломієць, професор

Відповідальний  
за випуск: І. А. Скидан, професор

## **З М І С Т**

<b>ВСТУП</b>	<b>5</b>
<b>1 ЗМІСТ РОБОТИ</b>	<b>5</b>
<b>2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ</b>	<b>5</b>
2.1 Читання складального креслення	
2.2 Деталювання складального креслення	
2.3 Вказівки до виконання завдання	
2.3.1 Основні вимоги щодо креслення деталі	
2.3.2 Зображення	
2.3.3 Нанесення розмірів	
2.3.4 Позначення на кресленнях шорсткості поверхонь, покриттів і термічної обробки	
2.3.5 Технічні вимоги	
2.3.6 Позначення матеріалу	
2.3.7 Основний напис і додаткова графа	
2.3.8 Масштаби	
2.4 Аксонометрія	
<b>3 ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛІ ЗА СКЛАДАЛЬНИМ КРЕСЛЕННЯМ ВИРОБУ</b>	<b>9</b>
<b>Питання для самоконтролю з теми”Читання і деталювання складальних креслень”</b>	<b>11</b>
<b>Список посилань</b>	<b>11</b>

## **ВСТУП**

Процес виконання креслень або ескізів деталей за складальним кресленням виробу називається деталюванням складального креслення.

Креслення деталей розробляються на стадії виконання робочої документації, що є одним із завершальних етапів розробки конструкторської документації на виробі всіх галузей промисловості.

Креслення стандартних виробів як правило не виконуються. Якщо ж це необхідно, то розміри і конструкцію таких виробів підбирають за відповідним держстандартом, користуючись умовними позначеннями, записаними до специфікації.

Мета роботи – в результаті вивчення теми студенти повинні набути знання у читанні складальних креслень, а також вміння і навички у виконанні креслень деталей за складальним кресленням виробу.

## **1 ЗМІСТ РОБОТИ**

За складальним кресленням виробу виконати на аркушах паперу формату А4(210x297), А3(297x420) або А2(420x594) виконуються олівцем:

1) креслення деталей, кількість яких визначається робочим планом для даної спеціальності;

2) аксонометричне зображення однієї із заданих деталей.

Індивідуальне завдання видається студенту викладачем, який проводить практичні заняття в групі.

До завдання, яке видається студенту входять: специфікація (с.12,13), складальне креслення (с.14), опис принципу дії (с.15).

Приклад виконання роботи показаний на с.16-19.

## **2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

Роботу з виконання завдання можна умовно розділити на два етапи: читання складального креслення і безпосереднє деталювання його.

### **2.1 Читання складального креслення**

Прочитати креслення означає визначити призначення, будову, принцип роботи зображеного виробу, а також послідовність його складання й розбирання.

#### **Послідовність читання складального креслення:**

- вивчити графічну та додаткову інформацію до креслення;
- визначити назву, призначення і принцип дії виробу;
- встановити характер з'єднань і взаємодії деталей між собою;
- з'ясувати функціональну роль кожної деталі і призначення окремих конструктивних її елементів;
- визначити послідовність складання і розбирання виробу

## **2.2 Деталювання складального креслення**

При виконанні креслення деталі за складальним кресленням виробу студент повинен дотримуватися такої послідовності:

- уявити конструктивну форму деталі;
- вибрати головне зображення, визначити необхідну кількість інших зображень;
- вибрати масштаб зображень;
- вибрати формат аркуша для креслення деталі;
- накреслити всі необхідні зображення деталі в тонких лініях, попередньо виконавши компоновання цих зображень на полі креслення; - виконати штрихування розрізів і перерізів, якщо такі є;
- нанести знаки шорсткості поверхонь;
- нанести розмірні лінії і проставити розмірні числа;
- виконати обведення зображень, рамки й основного напису;
- зробити необхідні написи на кресленні;
- заповнити основний напис і додаткову графу.

## **2.3 Вказівки до виконання завдання**

### **2.3.1 Основні вимоги щодо креслення деталі.**

Виконання креслень деталей повинне здійснюватися згідно з вимогами ЄСКД: ГОСТ 2.101 – 68 - 2.103 - 68, 2.106 - 96, 2.301 – 68 - 2.320 - 82.

Креслення деталі на виробництві має містити: зображення деталі, які повинні повністю передавати її форму; номінальні розміри, що необхідні для виготовлення і контролю деталі; граничні відхилення розмірів; відхилення форми; позначення шорсткості поверхонь; покриття і термічну обробку поверхонь; технічні вимоги; матеріал.

У цьому завданні на кресленнях деталей студенти показують:

- зображення деталі;
- номінальні розміри;
- спрощено шорсткість поверхонь (для студентів механічних спеціальностей);
- матеріал.

Інші вимоги не показуються у цьому завданні, оскільки вони вивчаються у профільюючих дисциплінах.

### **2.3.2 Зображення**

Усі зображення на кресленні деталі повинні бути виконані відповідно до ГОСТ 2.305-68 "Изображения - виды, разрезы, сечения."

При цьому головне зображення деталі на її кресленні не завжди співпадає з її зображенням на головному зображенні складального креслення виробу.

Необхідно використовувати спеціальні символи, знаки та позначення, які сприяють зменшенню кількості зображень на кресленні деталі.

Так, наприклад, для деталей, що мають форму тіл обертання, проставляють знаки діаметра, а для різьбових поверхонь знаки, що відповідають типу

різьби: М, G і т. ін. Для деталей, що виготовляються з листового матеріалу без вигинів, вказується товщина у вигляді умовного запису  $s_2$ .

При кресленні зображень необхідно мати на увазі, що на складальному кресленні виробу широко застосовуються умовності і спрощення у зображенні деяких конструктивних елементів деталі (див. с. 20).

Фаски, галтелі, скруглення, проточки, накатку, насічки, дрібні виступи і западини не показують.

Припускається не показувати зазори між стержнем й отвором.

Збіг різьби і конусний кінець глухого отвору на складальних кресленнях як правило не зображують. На кресленні деталі ці елементи необхідно зображувати такими, якими вони є насправді.

При виконанні креслень зубчастих коліс, шліцевих валів і втулок, пружин і т. ін. необхідно керуватися збірником стандартів "Правила выполнения чертежей различных деталей" (ГОСТ 2.401-68 - ГОСТ 2.422 - 70).

### **2.3.3 Нанесення розмірів**

При нанесенні розмірів на кресленнях деталей слід керуватися положенням ГОСТ 2.307 - 68 "Нанесение размеров и предельных отклонений".

При виконанні реальних креслень деталей нанесення розмірів і допусків являє собою трудомістку і дуже відповідальну конструкторську і технологічну задачу. Їх призначають відповідно із розрахунками і функціями як всієї деталі, так і будь-якої окремої її поверхні у виробі, а також послідовністю її обробки і т. ін.

Особливу увагу слід звернути на так звані "спряжувані" розміри, прикладом яких є: діаметр отвору корпусу під кільця ущільнюванні (поз.20) і зовнішній діаметр циліндричної поверхні фланця. Тому на обох кресленнях (див. 5.028.001 і 5.028.013) ці діаметри повинні мати однакові номінальні розміри (42 мм).

Розміри деяких елементів деталі необхідно визначати з допомогою специфікації (наприклад, розмір різьби деталей, що з'єднуються, діаметр отвору під болтове з'єднання, діаметр вала під підшипником і т.ін.).

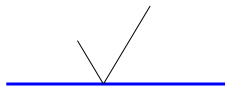
Прикладом такого типу розмірів є різьбові отвори М5 у корпусі (5.028.001).

Слід зазначити, що не всі розміри знімають із складального креслення, а для їх визначення користуються таблицями [7, 8, 9]. До таких розмірів можна віднести розміри шпонкових пазів, прохідних отворів для кріпильних деталей, виходи для різального інструмента і т.ін.

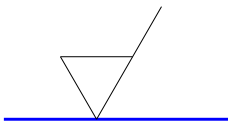
### 2.3.4 Позначення на кресленнях шорсткості поверхонь, покриття і термічної обробки

На кресленнях деталей позначення шорсткості поверхонь наноситься відповідно до ГОСТ 2.309-73 "Обозначение шероховатости поверхностей", а покриття і термообробки за ГОСТ 2.310-68 "Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработок".

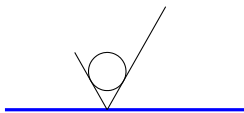
При виконанні цього завдання шорсткість поверхонь студенти визначають спрощено. Для позначення шорсткості поверхонь вводяться знаки:



- поверхня, яка повинна бути утворена без вказівки виду обробки;



- поверхня, яка повинна бути утворена з видаленням шару матеріалу;



- поверхня, яка повинна бути утворена без видалення шару матеріалу, або зберігається в стані поставки.

### 2.3.5 Технічні вимоги

Креслення деталі можуть містити: текстову частину, що складається з технічних вимог і технічних характеристик; написи; таблиці з розмірами та іншими параметрами і т. ін., які рекомендується виконувати відповідно до ГОСТ 2.316-68 "Правила нанесення на чертежах надписей, технических требований и таблиц".

### 2.3.6 Позначення матеріалу

Матеріал, що використовується для виготовлення деталі, вказується у відповідній графі основного напису умовним позначенням, встановленим стандартом для цього матеріалу.

Умовні позначення, що характеризують лише якість матеріалу повинні містити:

- найменування матеріалу (якщо найменування матеріалу входить в марку, то воно не записується);
- марку матеріалу;
- номер стандарту, в якому міститься повна характеристика вказаної марки матеріалу.

Наприклад:

Сірий чавун СЧ18 ГОСТ 1412-85



Ковкий чавун КЧ 35-10 ГОСТ 1215-85

Сталь Ст 3 ГОСТ 380-88;

Сталь 45 ГОСТ 1050-88;

Сталь 30ХНЗА ГОСТ 4543-71;

Алюмінієві ливарні сплави АЛ12 ГОСТ 2685-75;

Бронзи олов'яні ливарні БрОЦСН 3-7-5-1 ГОСТ 613-79;

Пресматеріал АГ-4-В ГОСТ 204307-75.

Умовні позначення, що характеризують якісну характеристику матеріалу і характеристику профілю містять:

- найменування сортового матеріалу;
- розмірну і якісну характеристику профілю;
- номер ГОСТу, в якому викладені всі вимоги до цього профілю.

Наприклад, для деталі із прутка квадратного перерізу розміром 40 мм × 40 мм, звичайної точності прокатування В за ГОСТ 2590-71, марки сталі 20 за ГОСТ 1050-88.

40-В ГОСТ 2590-74

Квадрат

20 ГОСТ 1050-88

### **2.3.7 Основний напис і додаткова графа**

Основний напис креслення і додаткова графа виконуються відповідно до вимог ГОСТ 2.104-68 і ГОСТ 2.109-68.

### **2.3.8 Масштаби**

Креслення деталей можуть бути виконані в різних масштабах. Вибір масштабу для кожного креслення обумовлюється габаритами і складністю деталі. Вибрані масштаби повинні відповідати ГОСТ 2.302-68 "Масштабы".

### **2.4 Аксонометрія**

Аксонометричне зображення деталі на кресленні повинно відповідати ГОСТ 2.317-69 "Аксонометрические проекции".

Рекомендується використати одну із вказаних аксонометричних проєкцій:

- ізометрична прямокутна проєкція;
- диметрична прямокутна проєкція;
- ізометрична косокутна фронтальна проєкція.

При виконанні аксонометрії деталі, як правило, необхідно застосувати розріз по аксонометричних осях для пояснення внутрішніх форм деталі.

### 3 ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛІ ЗА СКЛАДАЛЬНИМ КРЕСЛЕННЯМ

Перед виконанням деталювання необхідно прочитати складальне креслення виробу. Для цього скористаємося методикою, запропонованою у п. 2.1.

На с.12, 13 надано специфікацію на цей виріб, на с.14 подано складальне креслення насоса ручного, а на с.15 наведено принцип дії, описано його будову і вказано матеріал деталей виробу.

Розглянемо виконання креслення фланця (поз. 13).

Послідовність деталювання вказана у п. 2.2.

Зображення фланця на складальному кресленні є на головному вигляді, вигляді зверху, вигляді справа і на місцевому вигляді Б.

Вивчаючи всі ці зображення, подумки уявимо собі форму фланця. Конструктивно фланець складається з плити, форму якої видно на вигляді справа (вигляд А), і циліндра. По осі фланця йде наскрізний циліндричний отвір, що закінчується фаскою. У плиті є також два циліндричні отвори для кріплення фланця до корпусу (поз. 1).

За головне зображення вибираємо зображення фланця на вигляді зверху, повернувши його на  $90^\circ$  проти годинникової стрілки.

На головному зображенні будемо виконувати простий фронтальний розріз. Через те що фігура, яка одержана в розрізі буде симетричною, то сполучаємо вигляд з частиною фронтального розрізу.

Вибираємо два зображення: головний вигляд і вигляд зверху. Вигляд зверху необхідний для пояснення форми плити фланця. Необхідно відзначити, що інколи головне зображення деталі на її кресленні не завжди співпадає з її головним зображенням на складальному кресленні виробу.

Вибираємо масштаб зображень. Цей фактор обумовлений складністю форм деталі. Від вибраного масштабу залежить формат креслення, на якому будуть виконуватися зображення деталі. При цьому необхідно враховувати, що зображення деталі повинне займати біля 70% поля креслення, а також передбачити місце для нанесення розмірів, виконання написів. У нашому випадку масштаб прийнято 2:1, а формат креслення - А4.

Креслимо зображення деталі в тонких лініях, штрихуємо розріз.

Наносимо знаки шорсткості поверхонь. При визначенні шорсткості поверхонь необхідно виходити з їх функціонального призначення у складальній одиниці. Так, циліндричні поверхні діаметром 42 мм, 32 мм, та два отвори діаметром 6 мм, фаска повинні бути оброблені із зніманням шару металу, а бокову поверхню плити фланця можна зберегти у стані поставки, тобто механічно не обробляти.

Креслимо розмірні лінії і наносимо розмірні числа.

Розміри, які необхідно нанести, заміряємо на складальному кресленні виробу із урахуванням масштабу, в якому виконані зображення на складальному кресленні, та наносимо їх на кресленні деталі.

Виконуємо завершальне обведення зображень фланця, рамки креслення, основного напису, додаткової графі суцільною товстою лінією ( $s=0,8-1\text{мм}$ ).

Записуємо технічні вимоги, якщо це необхідно, а також заповнюємо додаткову графу, основний напис. І лише після цього креслення вважається закінченим. (Див. с.19).

Питання для самоконтролю з теми

**"Читання і деталювання складальних креслень"**

1. Що означає прочитати складальне креслення?
2. Чи треба виконувати креслення стандартних деталей, що входять до виробу?
3. Який порядок виконання креслення деталі за складальним кресленням виробу?
4. Як вибирається головне зображення деталі на її кресленні?
5. Чому головне зображення на кресленні деталі не завжди співпадає з головним зображенням на складальному кресленні?
6. Що таке "спряжувані" розміри?
7. Які умовності і спрощення на складальному кресленні виробу слід враховувати при виконанні креслення деталей?
8. Коли виконується виносний елемент?

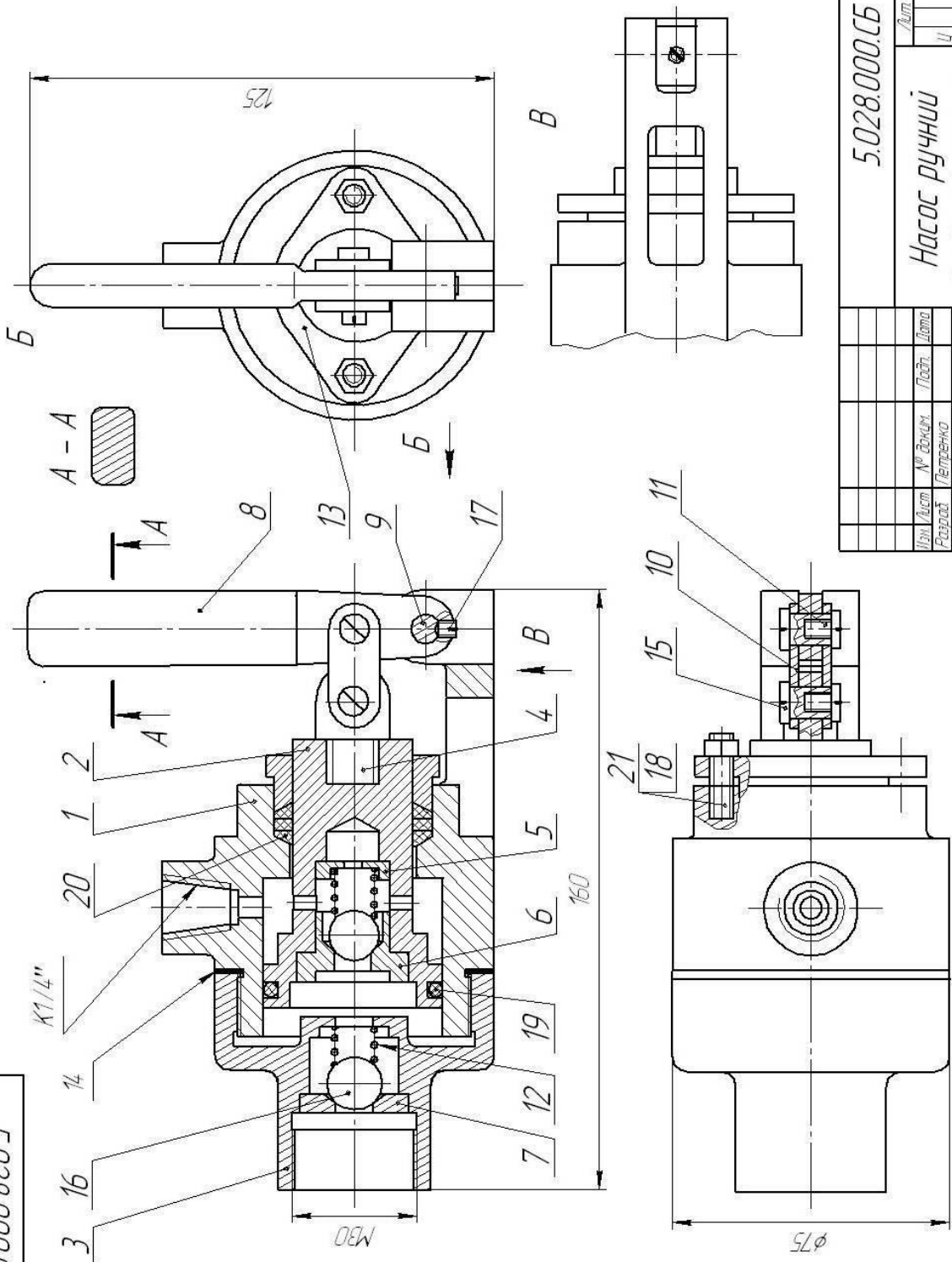
**Список посилань**

1. ЕСКД. Основные положения. ГОСТ 2.101-68 - ГОСТ 2.109-68 М.:1969.
2. ЕСКД. ГОСТ 2.301-68 - ГОСТ 2.318-81 М.:1981.
3. ЕСКД. ГОСТ 2.401-68 - ГОСТ 2.418-68 М.:1968.
4. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник /В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан; За ред. В. Є. Михайленка. – К.: Вища школа., 2000. – 324 с.: іл.
5. Машиностроительное черчение: Учебник для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов /Г.П. Вяткин, А. Н. Андреева и др. –М.:Машиностроение, 1985. – 368 с.: ил.
6. Машиностроительное черчение: Учебн. пособие для втузов /С.А. Фролов, А. В. Воинов, Е. Д. Феоктистова. – М.: Машиностроение, 1981. – 304 с.: ил.
7. Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. /Под ред. Г. Н. Поповой. – Л.: Машиностроение, 1983. – 416 с.: ил.
8. Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение. Справочник. – Л.: Машиностроение. 1999. – 420 с.: ил.
9. Р.И.Гжиров. Краткий справочник конструктора. Л.:Машиностроение. 1983.-210с.
10. Методические указания по выполнению конструктивно-технологических элементов на чертежах деталей./Сост. Греков Н.И., Пристром В.М. – Киев РНМК 1989.

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A2			5.028.000.СБ	Складальне креслення		
				<u>Детали</u>		
A3	1		5.028.001	Корпус	1	
A3	2		5.028.002	Поршень	1	
A3	3		5.028.003	Кришка	1	
A3	4		5.028.004	Гвинт	1	
A4	5		5.028.005	Тарілка	1	
A4	6		5.028.006	Втулка	1	
A4	7		5.028.007	Кільце	1	
A4	8		5.028.008	Ручка	1	
A4	9		5.028.009	Вісь	1	
A4	10		5.028.010	Планка	2	
A4	11		5.028.011	Гвинт М4	2	
A4	12		5.028.012	Пружина	2	
A4	13		5.028.013	Фланець	1	
A4	14		5.028.014	Прокладка	1	
A4	15		5.028.015	Вісь	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		16		Шарик 10 ГОСТ 3722-81	2	
		16		Винт М4×8.58 ГОСТ 14.76-64	1	
		18		Гайка М5.5	2	
			5.028.000			
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата		
Разраб.	Гармаш				Лист	Листов
Проб.					1	2
Н.контр.					ДОНТУ каф. інж.графіки	
Ств.						
<i>Насос ручний</i>						



5.028.000.05



№ докум.	Лист	Дата	Масса	Участков
Разраб.	4			11
Проб.				
Контр.				
Исполн.				
Упр.				
5.028.000.05				
<b>Насос ручной</b>				
Складальный кресленник				
ДонНТУ каф. инж. графики				
зр. ECE 08a -2				

## **Опис принципу дії насосу ручного:**

Ручний насос даної конструкції є поршнеvim подвійної дії.

Насос складається з корпусу поз. 1, поршня поз. 2 і двох шарикових клапанів поз. 16. Кільце поз. 7 притискається штуцером, який на кресленні не показаний. Поршень поз. 2 приводиться в рух рукою поз. 8 через планки поз. 10. Коли поршень поз. 2 переміщується ліворуч, то клапан поз. 8 закритий.

Під тиском рідини правий шариковий клапан відкриває отвір деталі поз. 6 і пропускає рідину в праву порожнину. Але ця порожнина значно менша ніж об'єм рідини, яка надходить з лівої порожнини, тому частина рідини виштовхується в напірну магістраль через верхній отвір корпусу поз. 1. При зворотньому русі поршня поз. 2 праворуч правий клапан закривається. Рідина, що знаходиться в правій поршневій порожнині, знову буде виштовхуватися через той же отвір корпусу в напірну магістраль. Одночасно рідина резервуара знову заповнить ліву поршневу порожнину через лівий клапан поз. 16.

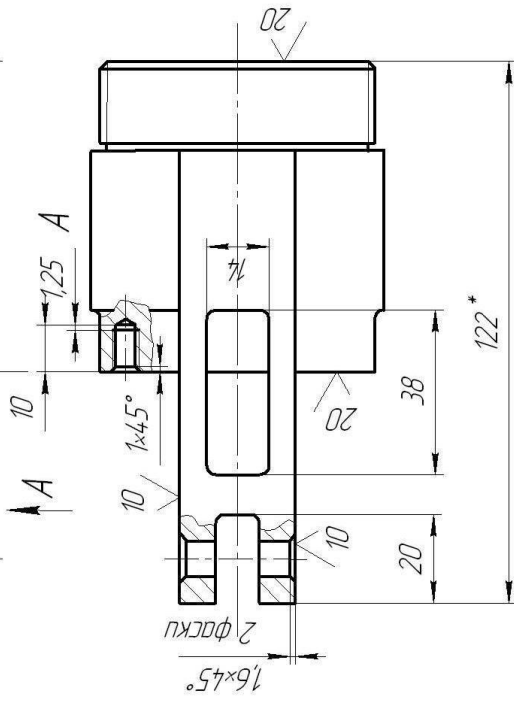
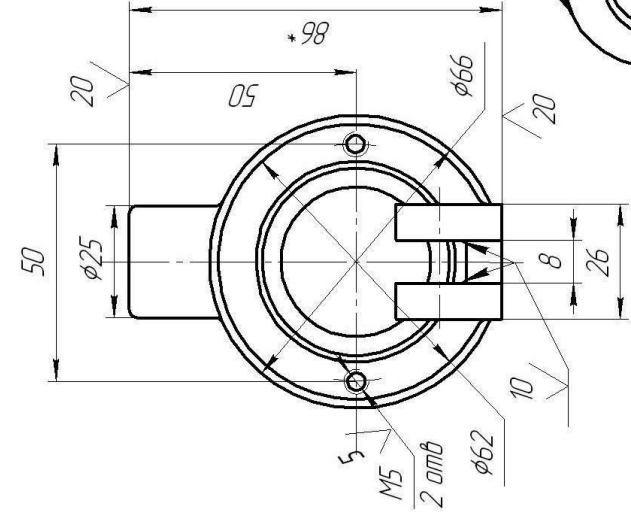
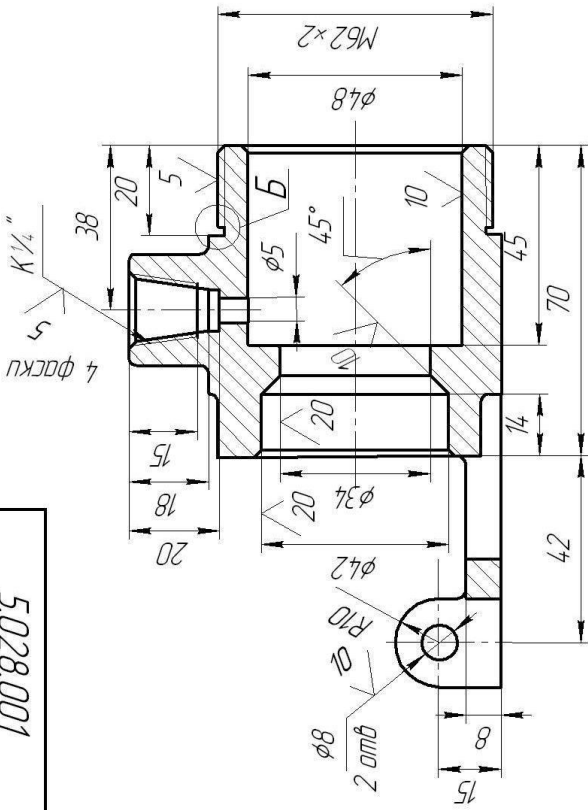
В результаті за два рухи ручки поз. 8 відбувається два ходи стискування і рідина надходить в напірну магістраль системи безперервно.

### **Матеріал деталей:**

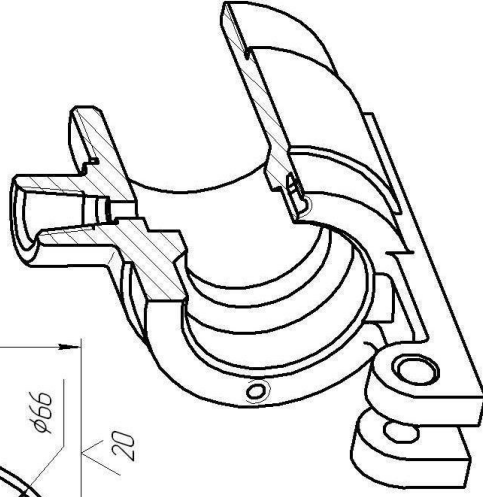
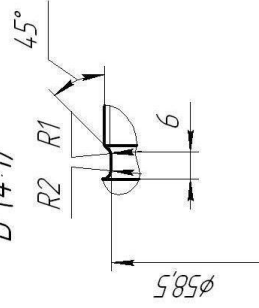
поз. 1, 3, 4, 9, 13, 14 – СЧ 21-40 – ГОСТ 1412 – 85;  
поз. 2, 5, 6, 7, 8, 10, 16 - Сталь 20 ГОСТ 1050 – 88;  
поз. 11, 12 – Сталь Ст 3 ГОСТ 380 – 88;  
поз. 15 – Пресматеріал АГ-4-В ГОСТ 204307 – 75.

5028.001

К 1/4"  
4 фаски



Б (4:1)



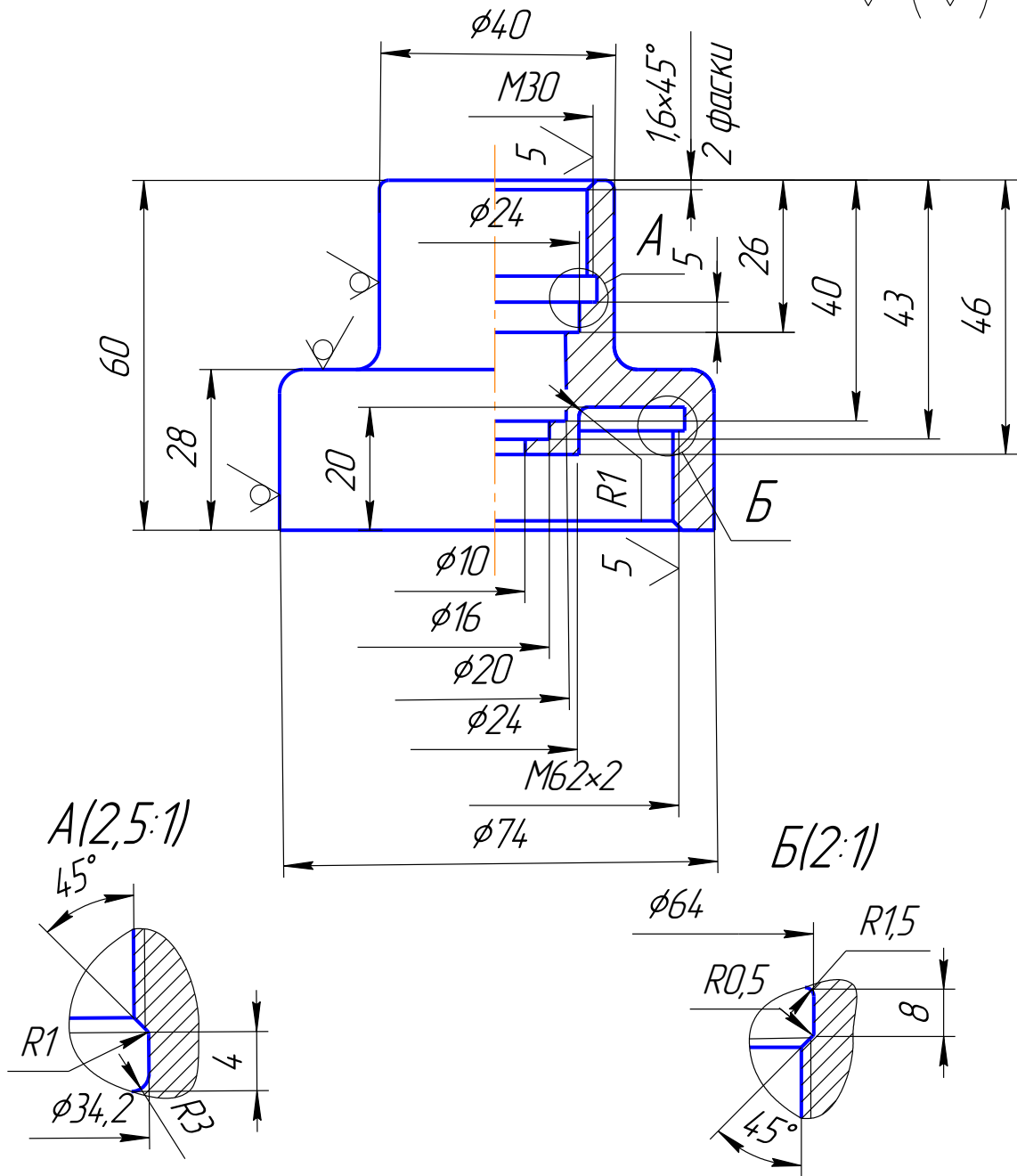
\* Розміри для довідок.  
Невказані лінійні радіуси 2 мм.

5028.001		Лист	Масса	Масштаб
Корпус		Лист		1:1
СЧ 21 ГОСТ 14.12-85		Лист	Листов	
		ДОННТУ конінж.графіки зр. П10ЮІа-3		
№ зм.	Вістк.	№ док.	Лист	Лист
Розроб.	Легроби А.М.	Гармаш Н.С.		
Дроб.				
Г. конпр.				
Н. конпр.				
Змб.	Гармаш Н.С.			



5.028.003

10/ (✓)

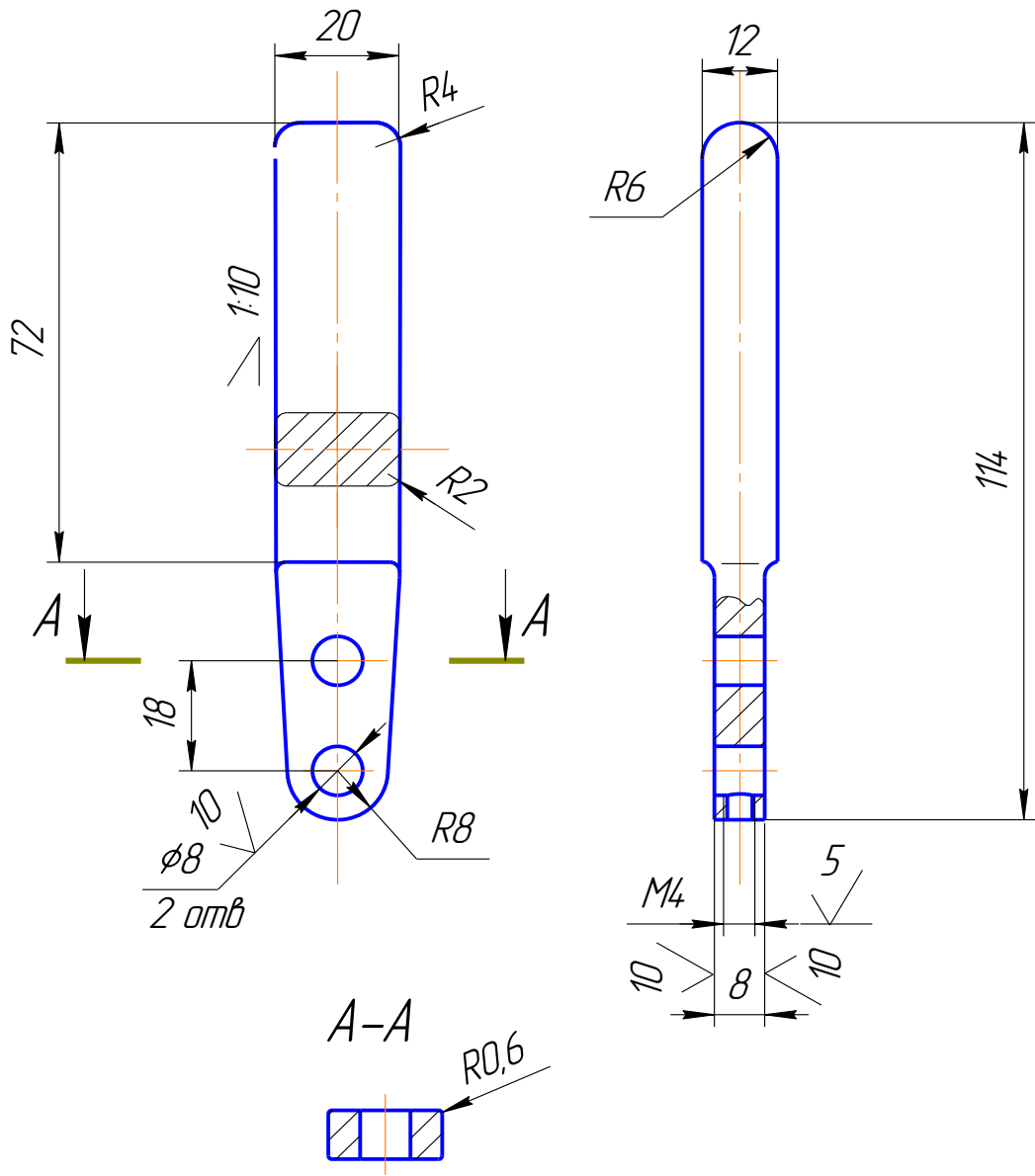


Невказані радіуси 5 мм.

				5.028.003			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h1>Кришка</h1>		
Разраб.	Петров А.М.						
Пров.	Гармаш М.С.						
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.	Гармаш М.С.				Лист	Масса	Масштаб
							1:1
					Лист	Листов	
					ДонНТУ каф.інж.графіки гр.ТМО1а-3		
					СЧ 21 ГОСТ 14.12-85		

5.028.008

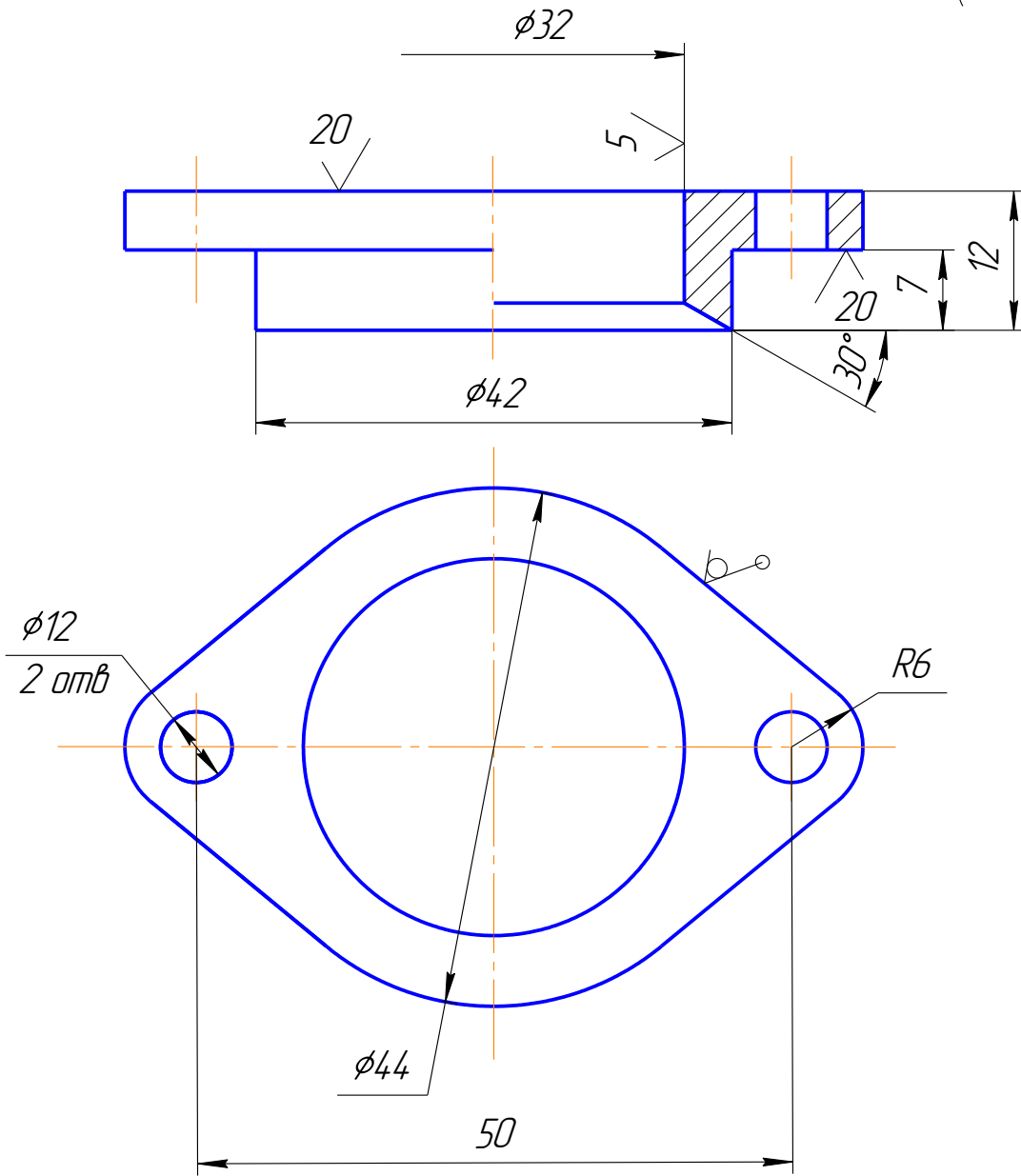
✓ (✓)



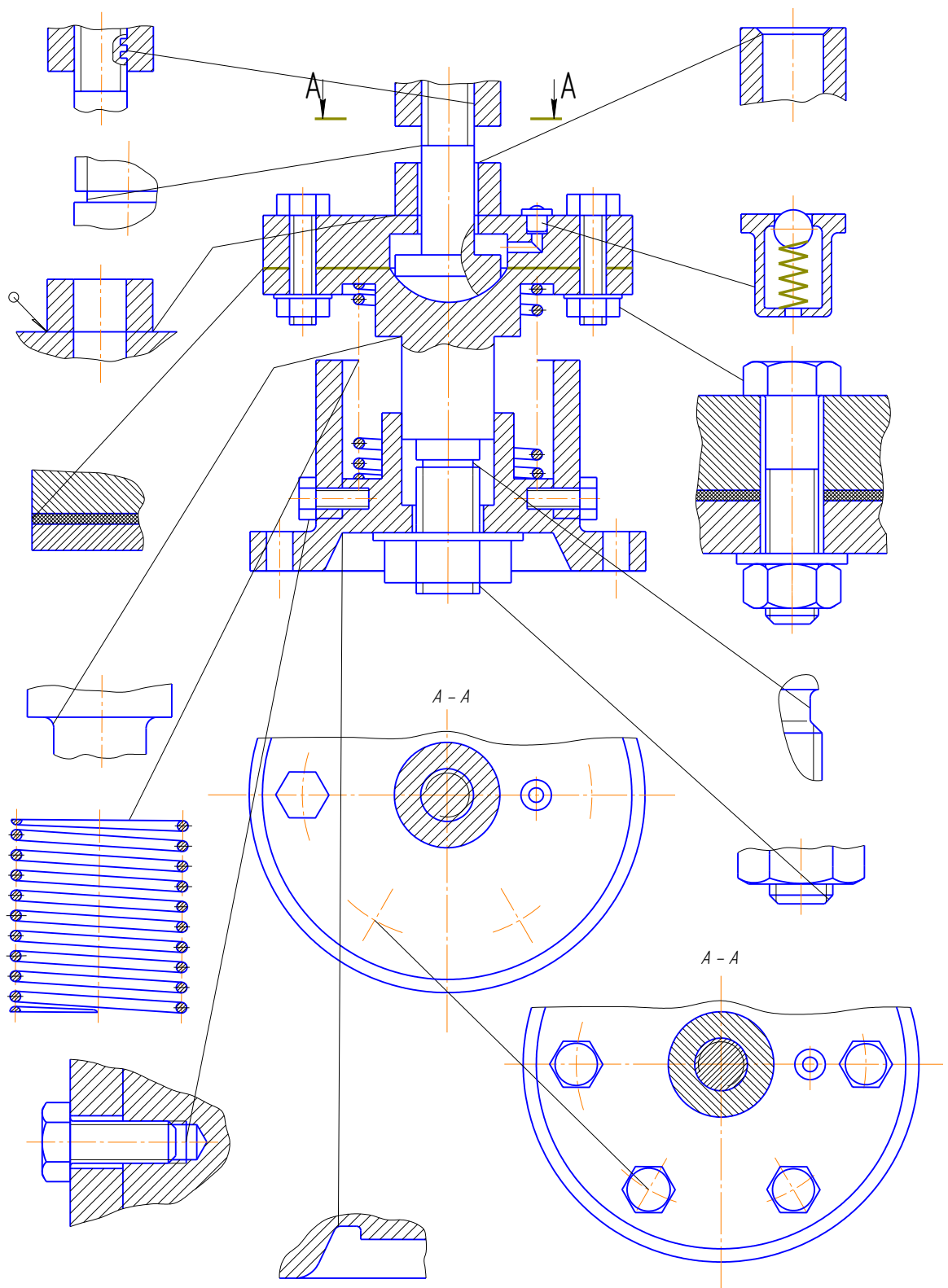
					5.028.008						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h1>Ручка</h1>						
Разраб.	Петров А.М.										
Проб.	Гармаш М.С.										
Т.контр.											
И.контр.					Лист	Масса	Масштаб				
Утв.	Гармаш М.С.						1:1				
					Лист		Листов				
					СЧ 21 ГОСТ 14.12-85 <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td colspan="2">ДОННТУ каф.інж.графіки</td> </tr> <tr> <td colspan="2">зр.ТМО1а-3</td> </tr> </table>			ДОННТУ каф.інж.графіки		зр.ТМО1а-3	
ДОННТУ каф.інж.графіки											
зр.ТМО1а-3											

5.028.013

10/ (✓)



					5.028.013				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Фланець		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Петров А.М.							2:1
Проб.		Гармаш М.С.					Лист	Листов	
Т.контр.					СЧ 21 ГОСТ 1412-85		ДонНТУкаф.інж.графіки гр. ТМ00а-3		
Н.контр.									
Утв.		Гармаш М.С.							



*Рис.27 - Умовності та спрощення на складальних креслениках*