

ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ КРЕСЛЕНЬ

1.1. Вимоги до складальних креслень

Складальне креслення - це документ, який містить зображення складальної одиниці та інші дані, необхідні для її складання (виготовлення) і контролю. Складальне креслення має давати повне уявлення про будову виробу та його роботу.

Складальне креслення містить:

- ✓ Зображення складальної одиниці, яке дає повне уявлення про розміщення та взаємозв'язок складових частин виробу і забезпечує можливість його складання та контролю. Дозволяється подавати схему з'єднань і розміщення складових частин виробу;
- ✓ Розміри, граничні відхилення та інші параметри, які мають бути виконані і проконтрольовані під час складання;
- ✓ Вказівки про характер нероз'ємних з'єднань, спряження поверхонь і методи його додержання в процесі складання;
- ✓ Номери позицій складових частин;
- ✓ Технічні характеристики виробу;
- ✓ Технічні вимоги;
- ✓ Специфікацію.

Кількість зображень для складального креслення має бути мінімальною, але достатньою для уявлення про конструкцію і взаємодію складальних частин виробу. Вибираючи зображення, бажано, щоб виріб мав таке положення, в якому він перебуває під час виконання складальних операцій. Головне зображення повинно давати повне уявлення про принцип роботи, про з'єднання складових частин та будову виробу в цілому. Інші зображення несуть інформацію щодо посадочних місць виробу, вигляду окремих його деталей, виду і кількості кріпильних виробів.

В більшості випадків складальне креслення виконують з розрізами. Якщо виріб проєкціюється в вигляді симетричної фігури, то рекомендується на одному зображенні поєднувати половину вигляду з половиною відповідного розрізу.

Штрихування в розрізі однієї і тієї ж деталі на всіх зображеннях повинно бути однаковим, мати нахил 45° до лінії рамки креслення і однакову відстань між лініями штрихування. Суміжні деталі рекомендується заштриховувати з протилежним нахилом вліво або вправо.

1.2. Умовності та спрощення на складальному кресленні

Згідно з вимогами стандартів Єдиної системи конструкторської документації складальні креслення необхідно виконувати зі спрощеннями. На складальних кресленнях допускається не показувати:

- фаски, галтелі, скруглення, отвори, проточки, поглиблення, виступи, накатки, насічки та інші дрібні елементи;
- принципово незначні зазори між стрижнями і стінками отворів;
- написи на шкалах, табличках, планках, тощо, зображуючи лише їх контур;
- видимі складові частини виробів та їх елементів, які розміщені за пружиною;
- різноманітні кришки, кожухи, перегородки, рукоятки (наприклад, пробкових кранів), маховики - коли потрібно показати, що за ними знаходяться частини виробу. При цьому на зображенні роблять напис типу «Кришку поз. 5 не показано». Згадану кришку зображують окремо з позначенням «А поз. 5»;
- шайби, пластини, тощо із товщиною до 2 мм на кресленні зображують однією суцільною товстою основною лінією.

1.3. Простановка розмірів на складальному кресленні

Розміри, які наносять на складальному кресленні, поділяють на дві групи:

- розміри, які мають бути виконані і проконтрольовані по даному складальному кресленню;
- розміри, які не виконують по даному кресленню (довідкові розміри).

Перша група розмірів включає:

1. Монтажні розміри - вказують на взаємозв'язок і розміщення складальної одиниці (відстань між осями валів, монтажні зазори).
2. Експлуатаційні розміри - вказують на крайні положення рухомих частин (хід поршня, важеля, клапана двигуна).
3. Розміри елементів деталей, які забезпечуються складальними операціями (сумісне свердління, шліфування, механічна обробка після зварювання).
4. Допустимі відхилення форми і розміщення поверхонь при контролі складальних операцій (у зварних, клепаних та інших виробках). Їх зазначають безпосередньо на кресленні або у технічних вимогах

Друга група розмірів включає:

1. Габаритні розміри, які визначають номінальні зовнішні або внутрішні обриси виробу (висота, довжина, ширина виробу або його номінальний діаметр). Якщо є рухомі частини, то враховують їх крайні положення.
2. Установлювальні та приєднувальні розміри - для встановлення виробу на місці монтажу або приєднання до іншого виробу.
3. Експлуатаційні та конструктивні розміри, які вказують на розрахункову або конструктивну характеристику виробу (хід поршня, штока, діаметри прохідних отворів гідроапаратури).

Для окремих деталей, які вказані тільки на складальному кресленні, зазначають розміри і інші дані, необхідні для їх виготовлення і контролю.

1.4. Специфікація

Специфікація - це текстовий конструкторський документ, який визначає зміст складальної одиниці, комплексу, комплекту.

Специфікацію виконують на аркушах формату А4 (ГОСТ 2.108-68) (табл. 1.1).

Специфікація містить наступні розділи: документація, комплекси, складальні одиниці, деталі, стандартні вироби, матеріали, комплекти.

Назву кожного розділу зазначають у графі «Найменування» і підкреслюють суцільною тонкою лінією. Під кожним заголовком залишають вільний рядок, а в кінці кожного розділу не менше ніж один вільний рядок для додаткових записів.

Документація - основний комплект конструкторської документації (складальне креслення, схема структурна).

Складальні одиниці - елементи, які входять у специфікований виріб. На складальні одиниці виготовляють самостійні креслення з відповідною специфікацією.

Деталі - нестандартні деталі, що входять у виріб. Складальні одиниці та деталі записують у порядку зростання цифр їхніх позначень.

Стандартні вироби - вироби, регламентовані державними, галузевими стандартами та стандартами підприємства. Запис виконується згідно з групами виробів, що об'єднуються за функціональним призначенням (кріпильні вироби, підшипники тощо). У межах кожної групи виконують запис в алфавітному порядку (болти, гайки, шайби), у межах найменування - в порядку зростання позначення стандартів, в межах кожного позначення - в порядку зростання основних параметрів або розмірів.

Матеріали - це ті матеріали, що входять до специфікованого виробу. В цей розділ заносять всі матеріали у вигляді дроту, листів, смуг, труб, стрічок тощо. Матеріали записують в наступній послідовності: метали чорні, метали 10 кольорові, інші матеріали (пластмаси, паперові матеріали, текстильні матеріали).

Графи специфікації заповнюють зверху вниз.

Специфікація містить наступні графи:

«**Формат**» - формат документа (аркуша, на якому виконано креслення).

«**Зона**» - позначення зони, в якій вказано номер позиції складової частини виробу.

«**Поз.**» - порядкові номери складових частин виробу в послідовності запису їх у специфікацію.

«**Позначення**» в розділі Документація - це позначення документів, що записують; у розділах Складальні одиниці і Деталі - це позначення основних конструкторських документів на них; в розділах Стандартні вироби та Матеріали - графу «Позначення» не заповнюють.

«**Найменування**» для документів основного комплекту конструкторської документації - це тільки їх найменування («Складальне креслення»); для складальних одиниць і деталей - найменування їх відповідно до основних написів на їхніх кресленнях; для деталей, для яких не виконані креслення, - це найменування матеріалів і розмірів, необхідних для виготовлення; для стандартних виробів і матеріалів - найменування і позначення їх відповідно до стандартів.

«**Кільк.**» - кількість складових частин на один виріб. У розділі Матеріали - це загальна кількість матеріалу на один виріб із зазначенням одиниць фізичних величин.

Після кожного розділу специфікації слід лишати кілька вільних рядків та резервувати номер позицій.

Приклад специфікації

Форм.	Зона	Позн.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
				<u>Документація</u>		
A2			КТНГ.МР0315.000СК	Складальний кресленик		
				<u>Складанні одиниці</u>		
A4	1		КТНГ.МР0315.001СК	Термокорок	1	
				<u>Деталі</u>		
A2	2		КТНГ.МР0315.002	Корпус	1	
A4	3		КТНГ.МР0315.003	Накривка	1	
A4	4		КТНГ.МР0315.004	Накривка	1	
A4	5		КТНГ.МР0315.005	Вал	1	
A3	6		КТНГ.МР0315.006	Колесо зубчасте	1	
A4	7		КТНГ.МР0315.007	Корок	1	
A4	8		КТНГ.МР0315.008	Прокладка	1	
A4	9		КТНГ.МР0315.009	Прокладка	1	
БЧ	10		КТНГ.МР0315.010	Прокладка 20x14x2	2	Dxdxs
				Пароніт ПОН-2 ГОСТ 481-80	0,004	кг
БЧ	11		КТНГ.МР0315.011	Накривка	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		12		Вальниця (підшипник) 306 ГОСТ 3478-79	4	
		13		Болт М8x25.58 ГОСТ 7796-70	20	
КТНГ.МР0315.000СК						
Змін	Арк.	№ докумен.	Підпис	Дата		
Розроб.					Літера	Арк.
Перев.					9	1
Т.контр.						2
Н.контр.					Редуктор	
Затв.						

1.5. Нанесення номерів позицій складального креслення

Усі частини складальної одиниці нумерують відповідно до номерів позицій, зазначених у специфікації.

Номери позицій наносять на поличках ліній-виносок, які проводять від зображення відповідних складових частин. Одним кінцем лінія-виноска має заходити на зображення і закінчуватися точкою або стрілкою, іншим кінцем сполучатися з поличкою (рис. 1.2, 1.3).

Точку замінюють стрілкою, якщо лінія-виноска виходить із затемненої або вузької смуги лінії видимого та невидимого контурів, з умовних зображень. осьової лінії перерізів (рис. 1.2 б...е).

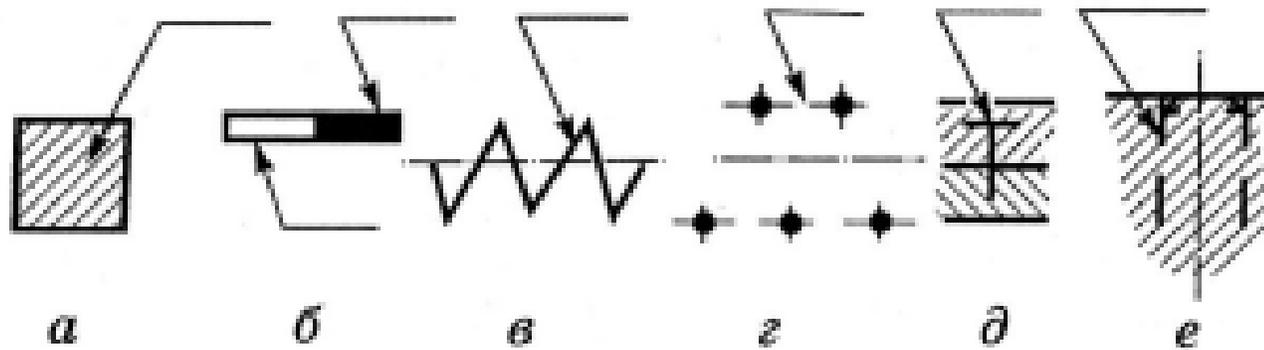


Рис. 1.2

У деяких випадках дозволяється не дотримуватись цих правил (рис. 1.3)

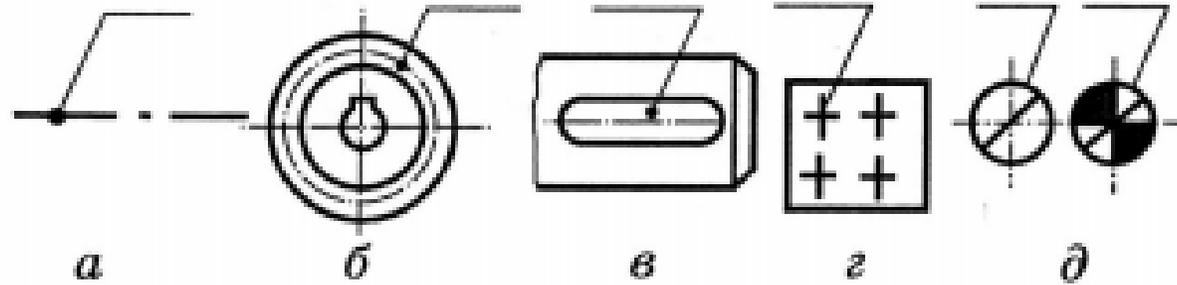


Рис. 1.3

Лінії-виноски на повинні бути горизонтальними, вертикальними або паралельними лініям штриховки; вони не можуть перетинатися між собою. Їх можна виконувати зі зломом і проводити кілька ліній від однієї полички 13 (рис. 1.4). Лінії-виноски і полички проводять суцільною тонкою лінією. Довжина полички становить 10...12 мм. Полички розміщують паралельно основному напису поза зображенням. Номери позицій записують шрифтом у 1,5 - 2 рази більшим, ніж цифри розмірних чисел на кресле

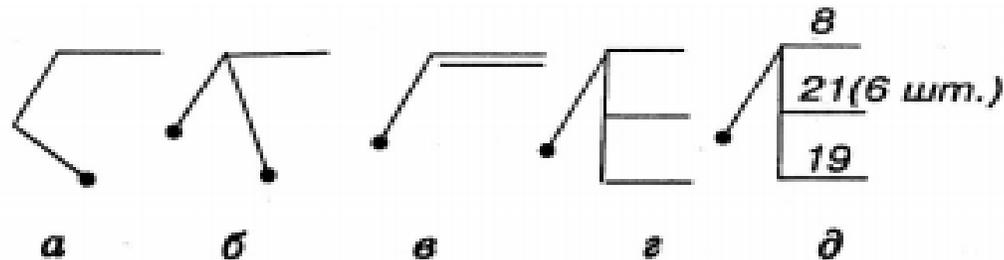


Рис. 1.4

1.6. Зображення типових складових частин виробів

Складальні креслення виробів містять ряд характерних виробів і пристроїв, до яких відносять:

- ✓ стопорні пристрої;
- ✓ пристрої ущільнювачів;
- ✓ кріплення клапанів;
- ✓ підшипники;
- ✓ змащувальні пристрої.

1.6.1. Стопорні пристрої

Для фіксації взаємного положення деталей відносно одна одної використовують стопорні пристрої. Ряд деталей фіксують настановними гвинтами. Гвинти мають різні конструкційні рішення, які визначаються відповідними стандартами. Приклади виконання деяких стопорних пристроїв наведені на рисунку 1.5.

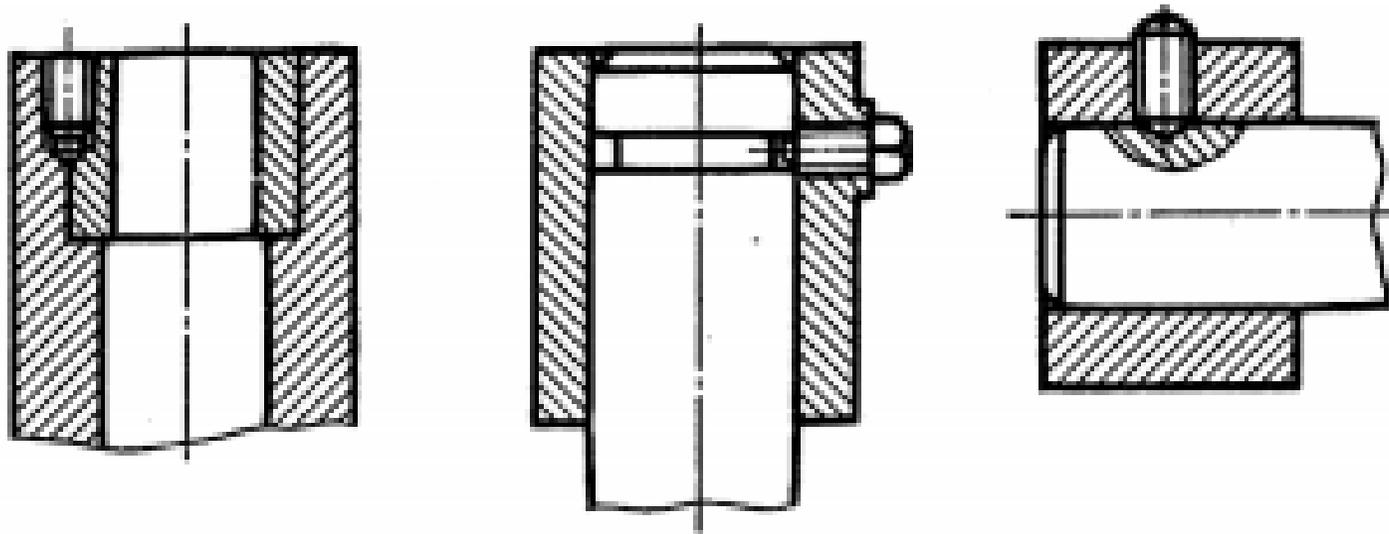


Рис. 1.5

1.6.2. Сальникові пристрої

Для створення герметичності при ущільненні отворів, через які проходять рухомі частини механізмів - вали, штоки, тяги і т. п., використовують сальникові пристрої.

Сальниковий ущільнювач складається з кришки сальника або втулки, набивки та кріпильних виробів. Конструкції сальникових пристроїв показані на рисунку 1.6 а, б в.

Набивка - це шнур із бавовняної, льняної, азбестової тканини; кільця - із гуми та тефлону.

При зображенні сальникового пристрою використовують умовності:

- сальникову кришку або втулку показують висунутою із гнізда вгору до зіткнення з накидною гайкою, яку, в свою чергу, показують нагвинченою на 2-3 витки корпусу;
- в розрізі набивка штрихується, як неметалічний матеріал;
- поверхні, які прижимають набивку, повинні мати конічну форму, щоб забезпечити притискання набивки до поверхні вала.

Для ущільнення зазорів між торцевими поверхнями деталей, які з'єднуються, використовують торцеві ущільнювачі (рис. 1.6 а, б, в) - це прокладки, виготовлені з текстоліту, гуми, пароніту.

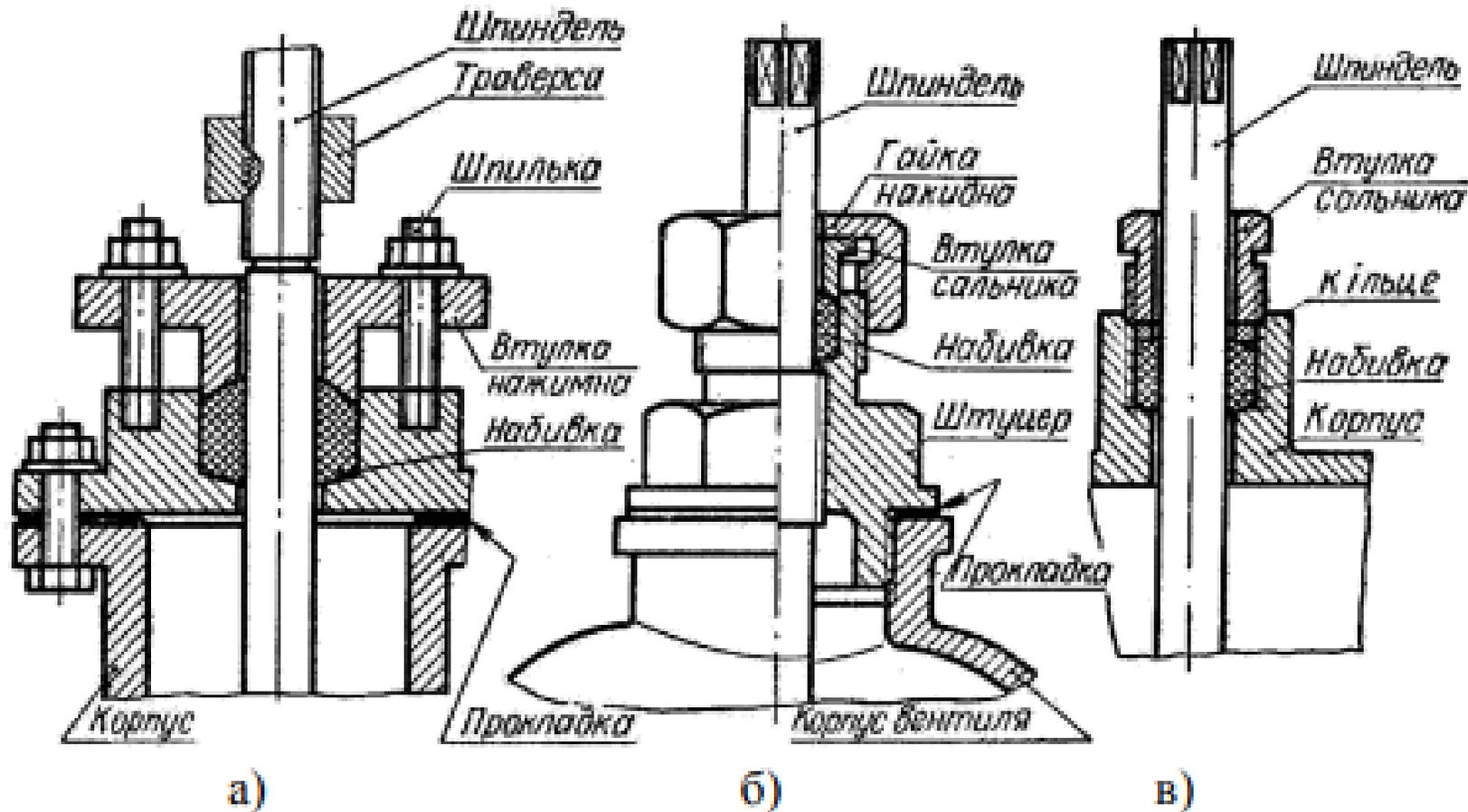
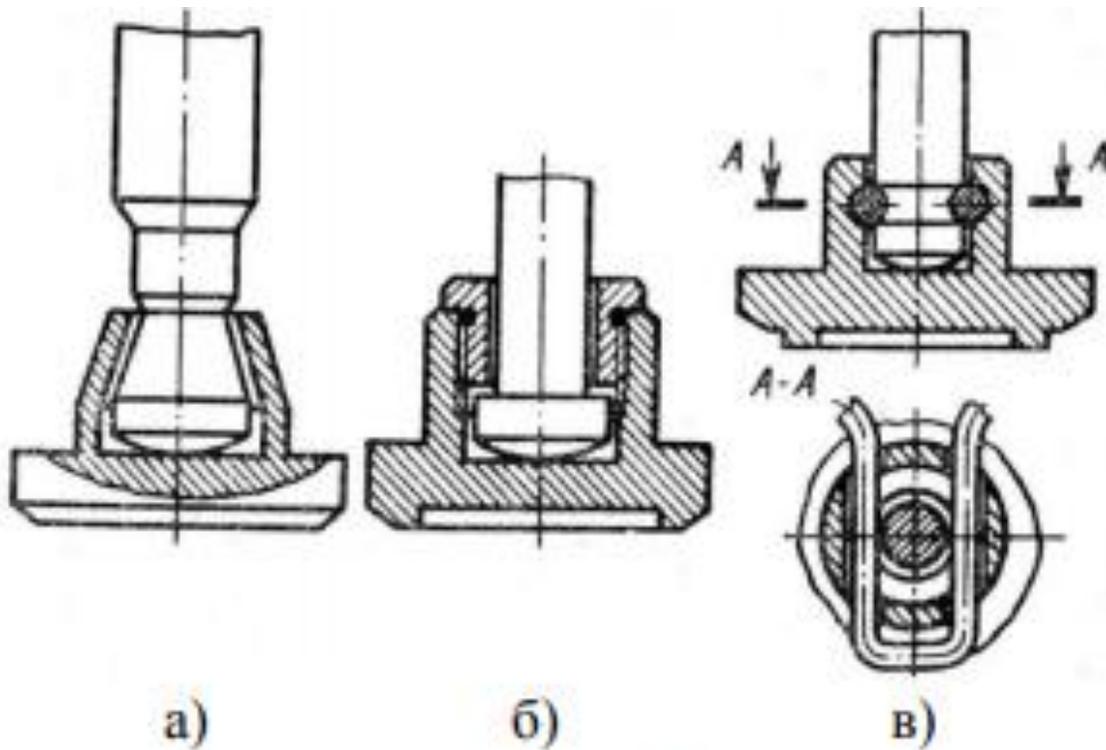


Рис. 1.6

1.6.3. Кріплення клапанів

При кріпленні клапанів до штока у всіх випадках повинно бути забезпечено вільне обертання штока.



На рисунку 1.7:
а) клапан обжимає шток;
б) кріплення виконано за допомогою нажимної гайки;
в) клапан кріпиться до штока дротяною скобою.

Рис. 1.7

1.6.4. Зображення пружин

В процесі складання пружини деформуються. При виконанні складального креслення слід враховувати величину початкової деформації. Гвинтові пружини на складальних кресленнях зображують з правою навивкою незалежно від дійсного її напрямку

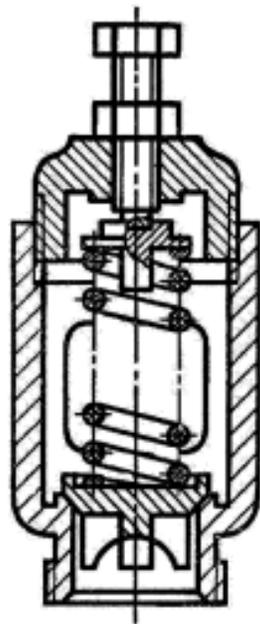


Рис. 1.8

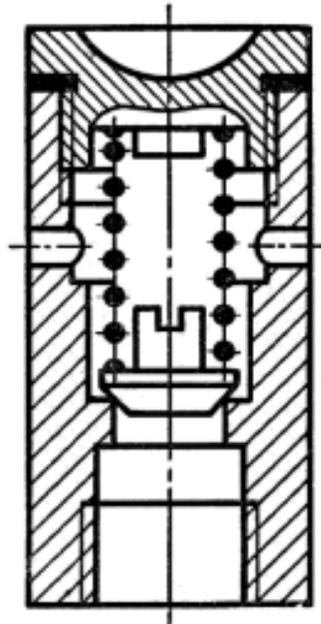


Рис. 1.9

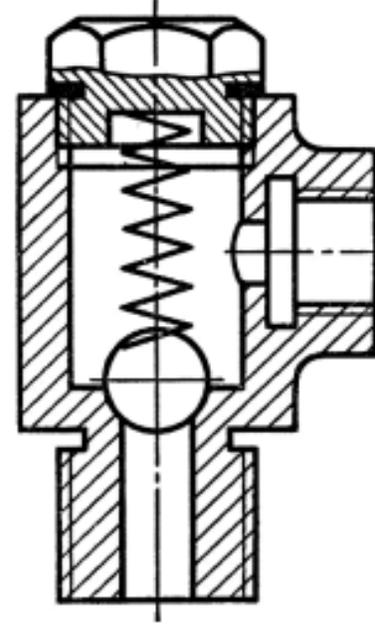


Рис. 1.10

Якщо кількість витків пружини більше чотирьох, то креслять на кожному її кінці 1-2 витки (не враховуючи опорних), а через центри фігур перерізу витків проводять осьові лінії по всій довжині пружини (рис.1.8). Пружину можна креслити нерозсіченою. Допускається в розрізі креслити пружину тільки 17 поперечними перерізами витків (рис. 1.9). При цьому умовно вважають, що пружина закриває собою розташовані за нею елементи деталей до контура перерізів або до осьових ліній цих перерізів. Якщо діаметр перерізів витків пружини не перевищує 2 мм, то перерізи зачернюють.

При зображенні витків пружини круглого перерізу або при товщині перерізу іншого профілю менше 2 мм пружину допустимо показувати тільки похиленими до осі прямими лініями товщиною 0,6 - 1,5 мм (рис.1.10).

1.7. Послідовність виконання складального креслення

Рекомендується виконувати складальне креслення в наступній послідовності:

1. Ознайомитись з призначенням, конструкцією і взаємодією окремих частин складальної одиниці (виробу).
2. Визначити послідовність збірки і розбирання .
3. З'ясувати наявність стандартних виробів: кріпильних деталей - болтів, гвинтів, гайок, шайб, шплінтів та інш.
4. Скласти попередню специфікацію.

Після цього переходять до виконання ескізів складових частин.

Необхідно врахувати додаткові вимоги:

1. Вибір головного зображення деталі на ескізі не слід зв'язувати з її розташуванням в виробі. За головне зображення приймають зображення, яке найповніше відображає форму деталі.
2. Кількість зображень деталі і їх зміст повинні повністю передавати устрій деталі, щоб складальне креслення можна було виконати по ескізам.
3. На ескізах спряжених деталей необхідно на поверхнях, які спрягаються, дотримувати однакові номінальні розміри.
4. Для спряжених третьових поверхонь повинен призначатися один і той самий параметр шорсткості.
5. Оформлення ескізів повинно відповідати всім вимогам, які пред'являють до робочих креслень.

Послідовність виконання складального креслення наступна:

1. Вибирають необхідну і достатню кількість зображень (виглядів, перерізів, розрізів, виносних елементів та ін.), щоб на складальному кресленні повністю розкрити зовнішню і внутрішню форми складальної одиниці.
2. В залежності від складності виробу та його габаритних розмірів вибирають масштаб зображення, формат аркушу. Останній оформлюється рамкою креслення і основним написом за ГОСТ 2.104-68.
3. Виконують компоновку креслення в залежності від вибраної кількості зображень. Рекомендується накреслити тонкими лініями габаритні прямокутники для розміщення зображень і провести осі симетрії, між прямокутниками потрібно залишити місце для нанесення необхідних розмірів і написів.
4. Приступають до нанесення контуру зображення основних деталей, які рекомендується креслити одночасно на всіх основних зображеннях складальної одиниці.
5. Креслять решту деталей у тій же послідовності, у якій збирають складальну одиницю.
6. Виконують на складальному кресленні необхідні розрізи, перерізи, виносні елементи, додаткові вигляди.
7. Проводять розмірні і виносні лінії і проставляють розмірні числа (висота розмірних чисел повинна бути не менше 5 мм).
8. Заповнюють специфікацію.
9. Наносять номери позицій.
10. Заповнюють основний напис, записують технічні вимоги.

1.8. Приклад виконання завдання «Складальне креслення»

Перед виконанням креслення слід самостійно розібрати одиницю, уявити геометричні форми деталей, встановити види з'єднання деталей і послідовність складальних операцій.

Розглянемо виконання складального креслення вентиля (рис. 1.11).

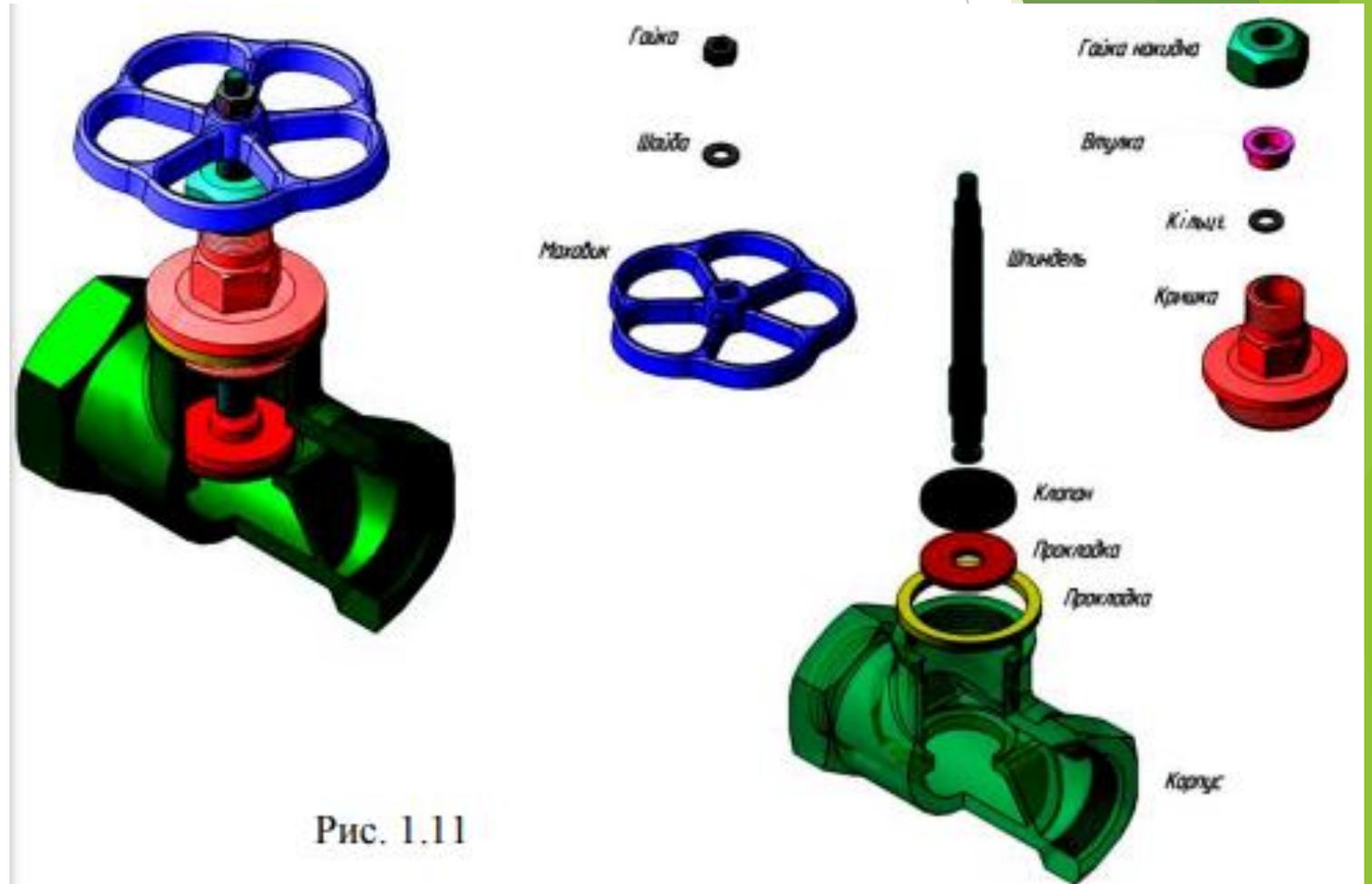
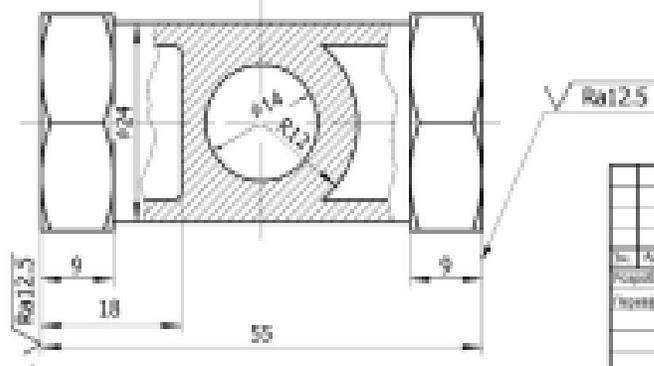
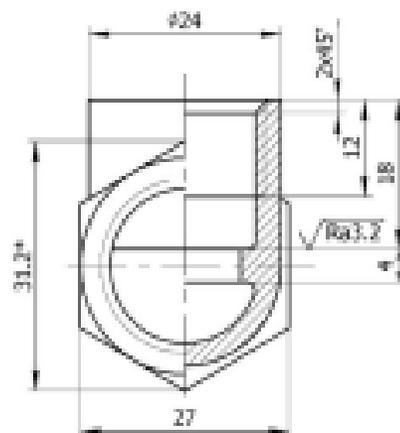
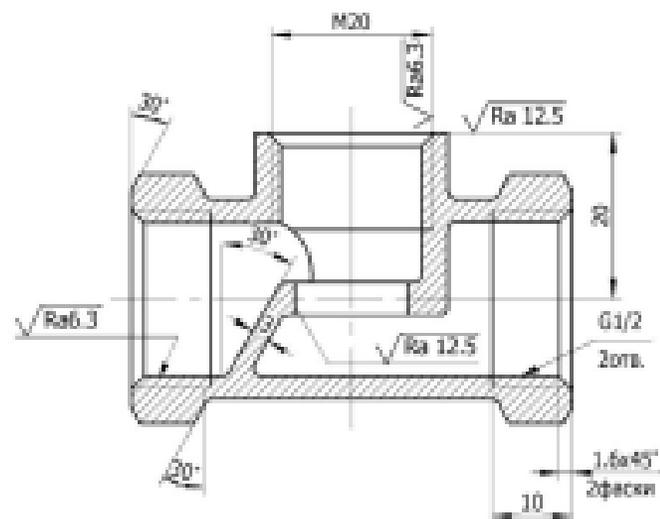


Рис. 1.11

Виконання ескізів деталей здійснюється відповідно до правил і рекомендацій.

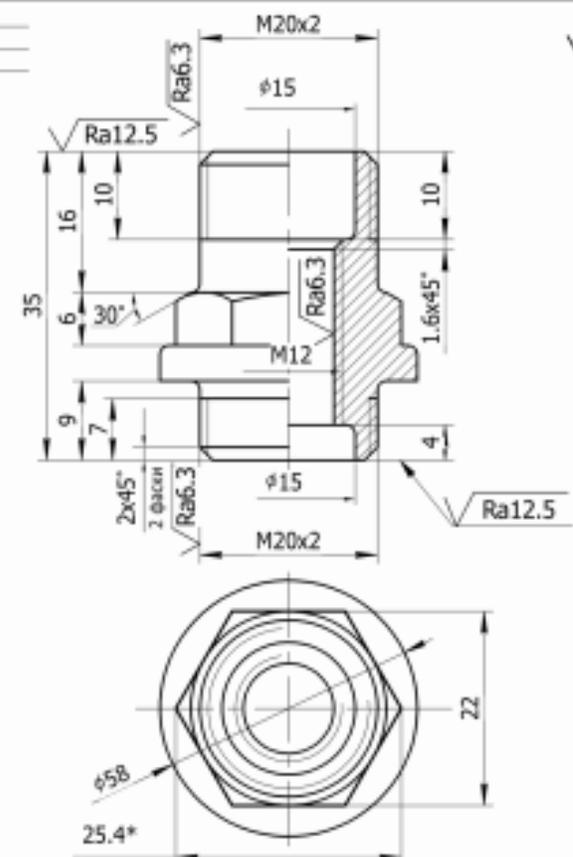
Виконання складального креслення починають з викреслювання корпусу вентиля. Потім креслиться клапан, який повинен закрити отвір в корпусі. Наступним етапом виконується з'єднання клапана із штоком. Після цього викреслюємо штуцер так, щоб він з'єднався за допомогою внутрішньої різьби зі штоком і зовнішньої різьби з корпусом. Наступний етап - набивка і втулка. Гайку накидну виконуємо з'єднанням на різьбі з штуцером. Цей вид з'єднання показано на рисунку 1.6 б.

Після виконання зображення наносять розміри. Проставляють номери позицій в тій послідовності, в якій вони записані в специфікації. Тому специфікацію потрібно заповнювати до простановки позицій на складальному кресленні.



1. Точність відливки за ГОСТ 26645-85
2. Невказані ливарні радіуси до 3 мм
3. Невказані ливарні ухили за ГОСТ 3212-92
4. * Розмір для довідок
5. Маркірувати Ч на бірці

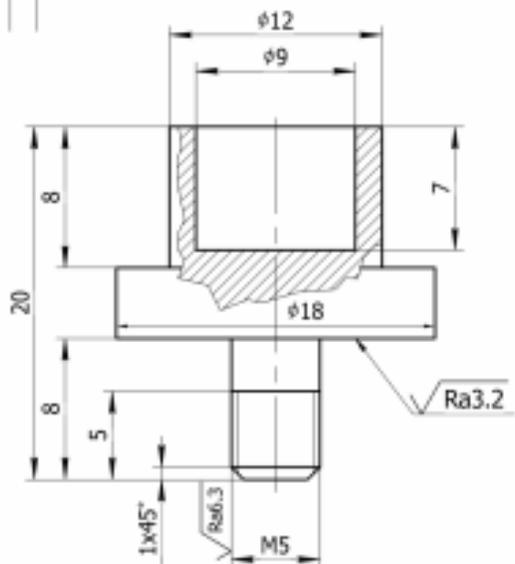
				КГНГ.МР0315.001		
Ім.	Фам.	Шляхун.	Підпис.	Дата.	Лист.	Кільк.
Розроб.	Петренко Д.	Перевір.	Орлов К.Л.			
				Корпус		
				Бр. 06Ц6С3 ГОСТ 613-79		
				гр. МЕ 07-15		



1. Точність відливки за ГОСТ 26645-85
2. Невказані ливарні радіуси до 3 мм
3. Невказані ливарні ухили за ГОСТ 3212-92
4. * Розмір для довідок
5. Маркірувати Ч на бірці

				КГНГ.МР0315.002		
Ім.	Фам.	Шляхун.	Підпис.	Дата.	Лист.	Кільк.
Розроб.	Петренко Д.	Перевір.	Орлов К.Л.			
				Штуцер		
				Бр. 06Ц6С3 ГОСТ 613-79		
				гр.МЕ 07-15		

$\sqrt{Ra12.5}$ (v)



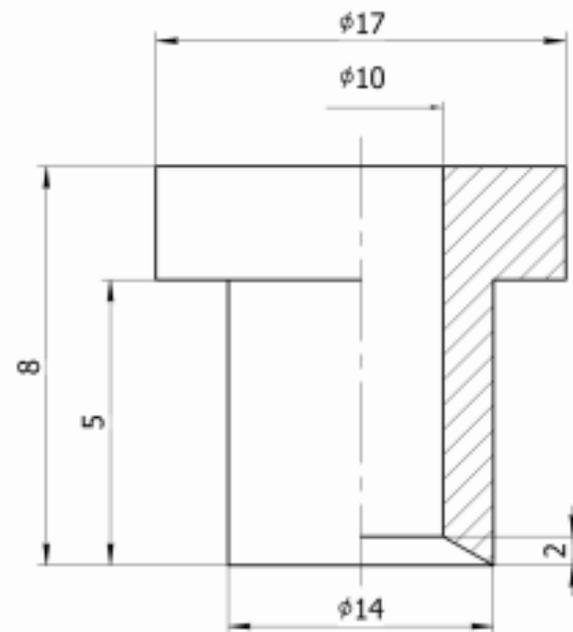
КГНГ.МР0315.005

Клапан

Бр. 06Ц6С3 ГОСТ 613-79

гр.МЕ 07-15

$\sqrt{Ra12.5}$



КГНГ.МР0315.006

Втулка

Бр. 06Ц6С3 ГОСТ 613-79

гр.МЕ 07-15

2.1. Читання складальних креслень

Прочитати складальне креслення - означає уявити форму і розміри виробу в цілому, розібратися у взаємному розташуванні деталей і способах їх з'єднання між собою.

Рекомендується така послідовність читання складального креслення:

1. Ознайомлення з найменуванням і призначенням складальної одиниці, її розмірами масштабом зображення.
2. Вивчення конструкції взагалі.
3. Вивчення зображень, уявлення форми, призначення оригінальних деталей і їх розмірів.
4. Вивчення способів взаємодії деталей, їхніх з'єднань, способу передачі руху, взаємодії виробу з іншими виробами.
5. З'ясування способу розбирання і складання виробу та його складових частин

2.2. Деталювання складальних креслень

Деталювання складального креслення полягає в побудові робочих креслень оригінальних деталей.

Рекомендується починати деталювання з креслення простих деталей.

Послідовність процесу деталювання наступна:

- 1) вивчення зображень деталі, її внутрішньої та зовнішньої форми;
- 2) вибір головного зображення;
- 3) вибір та розміщення інших зображень (види, розрізи, перерізи, виносні елементи) деталі;
- 4) вибір формату аркуша залежно від масштабу зображень;
- 5) виконання зображень;
- 6) нанесення виносних і розмірних ліній, розмірних чисел;
- 7) позначення шорсткості деталі, виходячи з умов її роботи, функціонального призначення, технології виготовлення;
- 8) виконання рамки креслення, основного напису;
- 9) виконання текстової частини робочого креслення.

Робочі креслення на стандартні деталі не виконують.

2.3. Врахування умовностей і спрощень при деталюванні

При деталюванні креслень необхідно враховувати умовності і спрощення, які застосовуються при виконанні складального креслення:

- ✓ деталі зображуються у тому вигляді, в якому вони надходять на складання;
- ✓ на робочому кресленні обов'язково зображують фаски, проточки, галтелі, недорізи різьб, конусність тощо. Їх розміри беруть із відповідних стандартів та інших нормативних документів;
- ✓ шорсткість поверхонь призначають залежно від характеру їх з'єднання. Спряжені поверхні мають більш високі вимоги щодо шорсткості.

2.4. Приклад виконання завдання «Деталювання креслень»

Виконання завдання «Деталювання креслень» полягає в наступному: необхідно виконати деталювання складального креслення спеціально розробленого для цієї мети.

Розглянемо деталювання складального креслення клапана для обдувки відливок. Клапан зображено на рисунку 2.1.

Перед тим, як приступити до деталювання складального креслення, потрібно уявити пристрій складальної одиниці і уявити форму кожної окремої деталі. Ескіз або робоче креслення кожної деталі виконується на окремому аркуші відповідного формату. Креслення стандартних виробів зазвичай не роблять. Розміри таких виробів підбирають згідно зі стандартами за умовними позначеннями, записаними в специфікації.

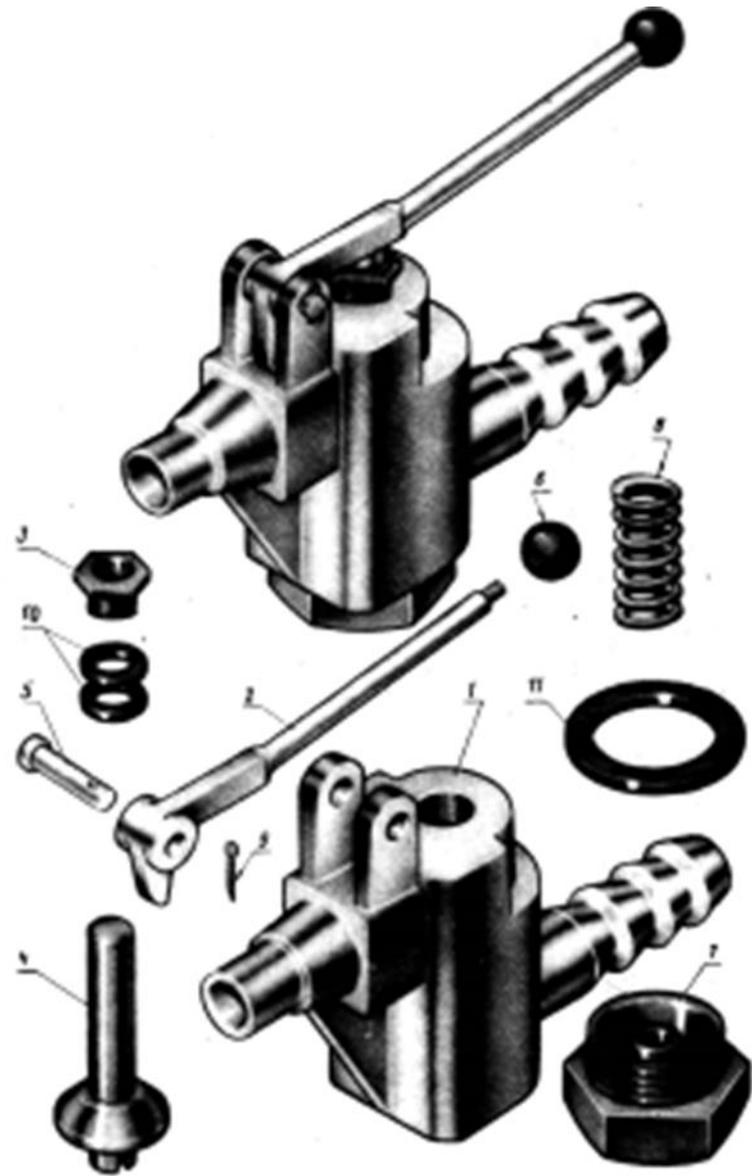
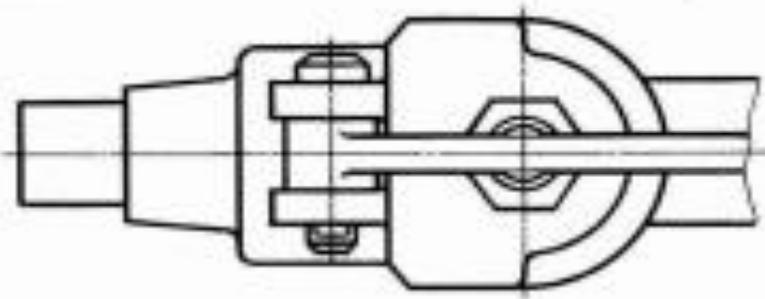
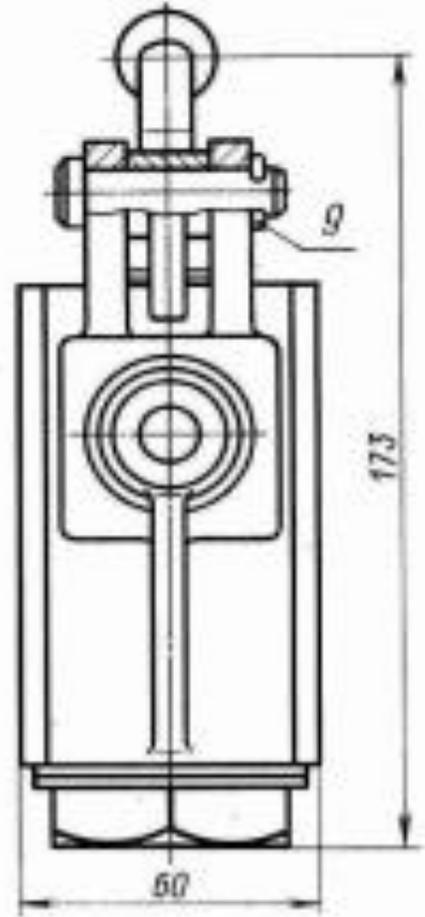
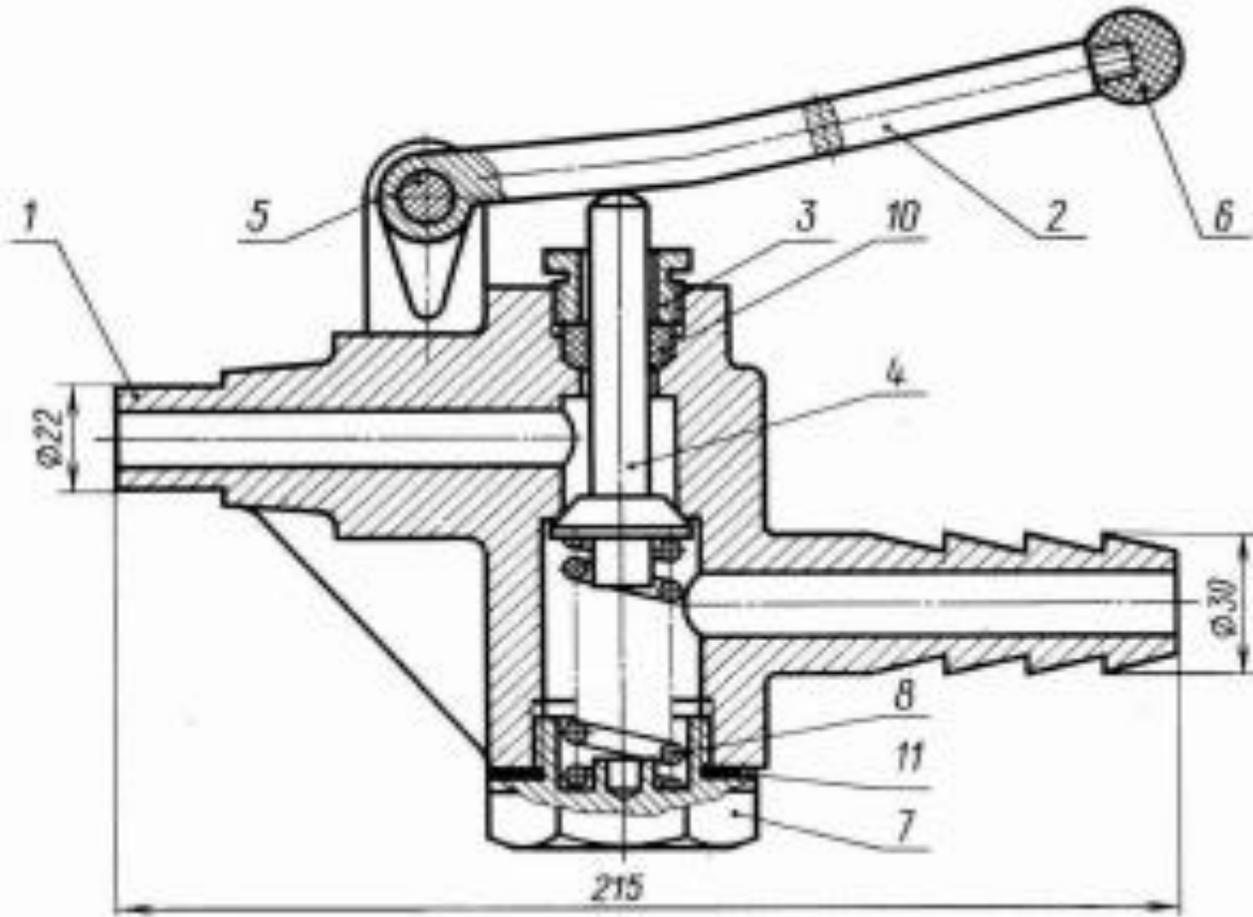
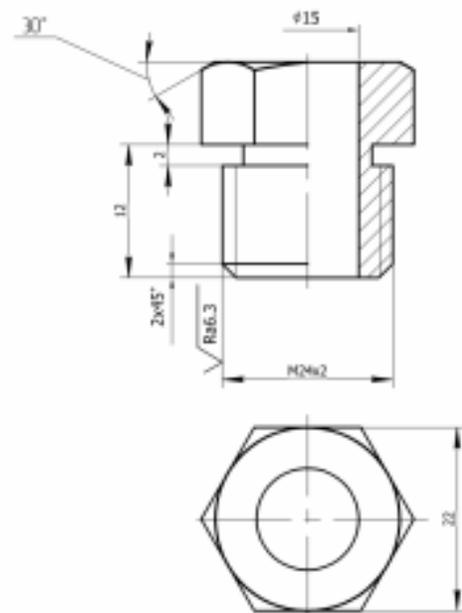


Рис. 2.1



				КОНСТРУКЦИОННЫЙ ЧЕРТЕЖ		
				Крановый		
						1:1
				Лист № 07-15		

$\sqrt{Ra12.5}$ (V)



КГНГ.МР0415.653

Гайка
накидна

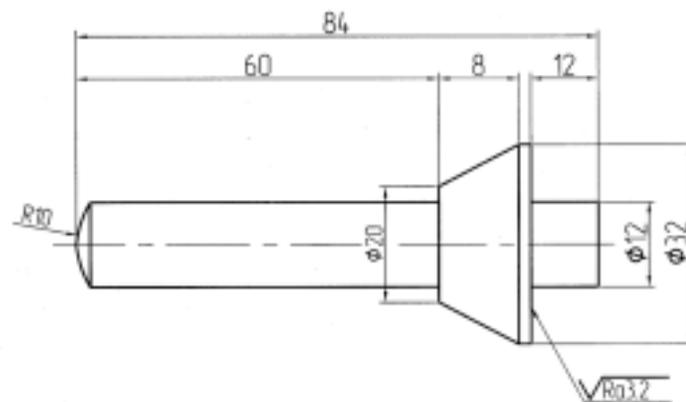
Сталь 35 ГОСТ 1050-88

Лит. Масса Масшт.

Архив Архив

гр.МЕ 07-15

$\sqrt{Ra12.5}$ (V)



КГНГ.МР0415.654

Клапан

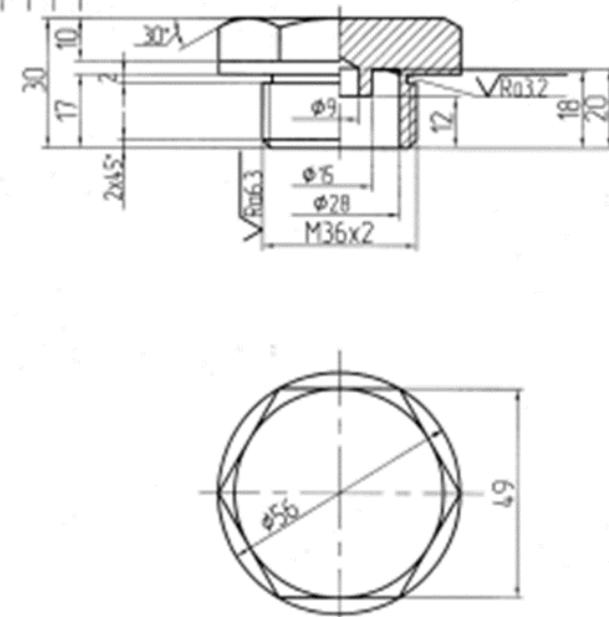
Сталь 35
ГОСТ 1050-88

Лит. Масса Масшт.

Архив Архив

гр.МЕ 07-15

$\sqrt{Ra12.5}$ (V)



КГНГ.МР0415.657

Гайка
регуляційна

Сталь 35
ГОСТ 1050-88

Лит. Масса Масшт.

Архив Архив

гр.МЕ 07-15

Запитання для самоперевірки

1. Які креслення називають складальними?
2. Чим керуються, вибираючи кількість та зміст зображень на складальному кресленні?
3. Що, крім зображень, містить складальне креслення?
4. Які розміри проставляють на складальному кресленні?
5. Як проставляють номери позицій на складальних кресленнях?
6. Які умовності і спрощення рекомендується застосовувати на складальному кресленні?
7. Що таке специфікація і які існують вимоги до оформлення специфікації?
8. Яка послідовність деталювання складального креслення?
9. Як визначають розміри деталей при деталюванні та які їх значення наносять на робочому кресленні?
10. Які вимоги слід виконувати, наносячи спряжені розміри?
11. Як визначають шорсткість поверхонь при деталюванні?