

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до проведення практичних занять
з дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та
комп’ютерна графіка”

до теми “ВИКОНАННЯ СКЛАДАЛЬНИХ
КРЕСЛЕНЬ ТА КРЕСЛЕНЬ
ЗАГАЛЬНОГО ВИГЛЯДУ”

для студентів технічних спеціальностей
усіх форм навчання

2016

Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни “Нарисна геометрія, інженерна та комп’ютерна графіка” до теми “Виконання складальних креслень та креслень загального вигляду” для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / Укл.: В.А.Шаломєєв, Е.А.Бажміна, О.М.Вергун – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 38 с.

Укладачі: В.А.Шаломєєв, професор, д-р техн.наук;
Е.А.Бажміна, старший викладач;
О.М.Вергун, провідний фахівець

Рецензент: В.Л.Грешта, професор кафедри “Фізичне матеріалознавство”, канд.техн.наук

Відповідальний
за випуск В.А.Шаломєєв, професор, д-р техн.наук

Затверджено
на засіданні кафедри
“Нарисна геометрія, інженерна та
комп’ютерна графіка”
Протокол № 11
від “22” квітня 2016.

Рекомендовано до видання
НМК Транспортного факультету
Протокол № 5
від “27” квітня 2016.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ВИДИ ВИРОБІВ ТА КОНСТРУКТОРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ	5
2 ВИМОГИ СТАНДАРТІВ ДО ВИКОНАННЯ СКЛАДАЛЬНИХ КРЕСЛЕНЬ.....	9
2.1 Загальні поняття.....	9
2.2 Особливості виконання складальних креслень.....	9
2.3 Нанесення номерів позицій складових частин виробу.....	17
2.4 Рекомендації до заповнення специфікації.....	22
2.5 Нанесення розмірів	28
3 ВИМОГИ СТАНДАРТІВ ДО ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕНЬ ЗАГАЛЬНОГО ВИГЛЯДУ	29
3.1 Загальні поняття.....	29
3.2 Особливості виконання креслень загального вигляду	31
3.3 Простановка розмірів	33
ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	36
ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	37
Додаток А. Державні стандарти, що застосовуються при виконанні креслень	38

ВСТУП

Дані методичні вказівки призначені для студентів денної та заочної форм навчання, які виконують за навчальними програмами креслення загального вигляду та складальні креслення технічних вузлів.

В процесі виконання завдання студенти знайомляться із складовими одиницями та правилами складання деяких конструкторських документів – специфікації і креслень загального вигляду або складальних креслень.

Отримані при вивченні даної теми знання та навички будуть необхідні для виконання курсових і дипломних проектів і мають велике значення для конструкторської підготовки інженера.

Мета методичних вказівок – навчити майбутніх інженерів користуватися державними стандартами при виконанні креслень (Додаток А), пояснити студентам особливості та основні правила складання специфікації, а також надати рекомендації до послідовності виконання складальних креслень і креслень загального вигляду.

1 ВИДИ ВИРОБІВ ТА КОНСТРУКТОРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ

Згідно з ГОСТ 2.101-68 в залежності від призначення виробів виробами основного та допоміжного виробництва можуть бути:

- а) деталі;
- б) складальні одиниці;
- в) комплекси;
- г) комплекти.

Деталь – виріб, виготовлений з однорідного за назвою і маркою матеріалу без застосування складальних операцій, наприклад, валик, шестерня, кришка. Залежно від призначення розрізняють: взаємозв'язані деталі – складові частини інших виробів (наприклад, гайка, шестерня) і самостійні, що не входять до складу інших виробів (наприклад, голка, ложка тощо). Крім того, деталі поділяються на цілком оригінальні, але із стандартизованими елементами, і стандартні. Вироби, що не виготовляються на даному підприємстві, а надходять у готовому вигляді, називають купованими.

Складальна одиниця – виріб, складові частини якого з'єднують між собою на підприємстві-виробникові за допомогою складальних операцій (згинчуванням, зчленуванням, клепаанням, зварюванням, паянням, опресуванням, розвальцьовуванням, склеюванням, зшиванням, укладанням тощо). Наприклад, токарний верстат, автомобіль тощо.

Комплекс – два чи більше специфікованих виробів, які на підприємстві, що їх виготовляє, не з'єднуються складальними операціями, але мають взаємопов'язані експлуатаційні функції. До комплексу, крім виробів для виконання основних функцій, можуть належати також деталі, складальні одиниці і комплекти, призначені для допоміжних цілей, наприклад, деталі і складальні одиниці, призначені для монтажу комплексу на місці його експлуатації, наприклад, комплект запасних частин тощо.

Комплект – два чи кілька виробів, не з'єднаних на підприємстві-виробникові складальними операціями. Вироби, що входять до комплекту, призначені для виконання функцій допоміжного експлуатаційного характеру. До комплекту можуть входити також деталі і складальні одиниці, які постачаються

підприємством-виготовлювачем і призначені для виконання допоміжних функцій під час експлуатації складальної одиниці чи комплексу. Наприклад, комплект запасних частин, комплект інструмента тощо.

Визначивши види складових частин виробу, необхідно установити види конструкторських документів. Документи конструкторські поділяються відповідно до ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 на графічні (креслення, схеми, графіки) і текстові (специфікації, технічні умови, різні відомості). Залежно від змісту їх поділяють на креслення (деталі, складальне, загального вигляду, теоретичне, габаритне), а також схеми, специфікації, відомості, технічні умови.

1. **Креслення** – зображення предметів, головним чином машин, споруд і технічних пристроїв та їхніх деталей, виконане із застосуванням розмірів, масштабів, складу тощо, що однозначно визначають ці предмети і потрібні для їх виготовлення та контролю.

2. **Креслення деталі** – документ, що містить зображення деталі та інші дані, потрібні для її виготовлення та контролю.

3. **Креслення складальне** – документ, що містить зображення виробу та інші дані, потрібні для його складання (виготовлення) і контролю (шифр СК).

4. **Креслення загального вигляду** – документ, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його основних складових частин і пояснює принцип роботи виробу (шифр ВЗ).

5. **Креслення теоретичне** – документ, що визначає геометричну форму (обрис) виробу та координати розміщення складових частин.

6. **Креслення габаритне** – документ, що містить контурне (спрощене) зображення виробу з габаритними, установочними і приєднувальними розмірами.

7. **Креслення монтажне** – документ, що містить контурне (спрощене) зображення виробу, а також дані, потрібні для його установки (монтажу) на місці використання. До монтажних належать також креслення фундаментів, які розробляються спеціально для установки виробу.

8. **Схема** – графічний конструкторський документ, на якому у вигляді умовних зображень чи позначень показано складові частини виробу та зв'язки між ними. Залежно від виду елементів і зв'язків, що входять до складу виробу, схеми поділяються на електричні (Е), гідравлічні (Г), пневматичні (П), кінематичні (К), ділення (Е) та ін.

Правила виконання графічних документів – ГОСТ 2.305-2008, 2.316-68, 2.109-73, 2.701-84, ДСТУ ГОСТ 2.702:2013, 2.703:2014.

9. Документ текстовий конструкторський – складова частина технічної документації на різні види виробів. До текстових документів належать технічні описи, пояснювальні записки, інструкції, розрахунки, специфікації, відомості, таблиці тощо. Правила їх виконання й оформлення обумовлені відповідними стандартами. Загальні вимоги до текстових документів викладені в ГОСТ 2.105-95, 2.106-96.

10. Специфікація – документ, в якому у вигляді таблиці подано перелік складових частин складальної одиниці, комплексу або комплекту.

11. Таблиця – документ, який має в залежності від його призначення, відповідні дані, які зведені в таблицю.

При виконанні дипломного проекту студенти знайомляться також з іншими документами: монтажні креслення, пояснювальна записка, розрахунки і т. ін.

В табл. 1.1 наведено перелік документів та стадії, на яких вони виконуються.

Конструкторські документи в залежності від стадії розробки поділяються на проектні (документи технічної пропозиції, ескізного проекту і технічного проекту) та робочі (робоча документація).

В табл. 1.1 показано, що креслення загального вигляду це проектний документ і воно обов'язково виконується в технічному проекті. Креслення деталі, складальне креслення і специфікація відносяться до робочої документації.

ГОСТ 2.103-68 установлює стадії розробки конструкторської документації та етапи виконання робіт.

Виготовленню будь-якого виробу в металі передуює процес проектування, тобто розробка різних конструкторських документів та креслень. Щоб можна було планувати і контролювати виконання проекту, процес проектування виконується за стадіями і етапами. Документи, виконані на кожній стадії, після узгодження та затвердження їх замовником є основою для переходу до наступної стадії роботи.

Технічна пропозиція розробляється виконавцем разом з замовником з метою виявлення додаткових або уточнених вимог до виробу. Вона повинна мати технічне та економічне обґрунтування

доцільності розробки проекту на основі порівняльної оцінки різних варіантів рішення.

Таблиця 1.1 – Найменування документа та стадії розробки конструкторської документації

Шифр документа	Найменування документа	Технічна пропозиція	Ескізнний проект	Технічний проект	Робоча документація на	
					деталі	складальні одиниці
	Креслення деталі	—	—	○	●	—
СК	Креслення складальне	—	—	—	—	●
ВЗ	Креслення загального вигляду	○	○	●	—	—
	Специфікація	—	—	—	—	●
	Таблиця	○	○	○	○	○

● – документ обов'язковий

○ – документ, який виконується за бажанням виконавця

— – документ не виконується

Ескізнний проект розробляється виконавцем з метою установлення принципових (конструктивних, схемних і т.ін.) рішень виробу. Він повинен давати загальне уявлення про конструкцію і принцип роботи виробу, що розробляється а також мати дані, які визначають призначення, основні параметри та габаритні розміри виробу.

Технічний проект повинен містити закінчене технічне рішення, яке дає повну уяву про конструкцію виробу та інші дані, необхідні для розробки робочої документації.

Розробка робочої документації це заключна стадія процесу конструювання виробу. Вона містить в собі виконання робочих креслень і інших документів, які потрібні для виготовлення та випробування виробу.

2 ВИМОГИ СТАНДАРТІВ ДО ВИКОНАННЯ СКЛАДАЛЬНИХ КРЕСЛЕНЬ

2.1 Загальні поняття

Складальне креслення – це документ, який містить зображення складальної одиниці та інші дані, потрібні для її складання (виготовлення і контролю).

Складальні креслення дозволяють правильно виконувати зборку і розборку виробу і його складових частин, а також користуватися цими кресленнями при експлуатації та ремонті.

На складальному кресленні повинно бути показано, з яких деталей складається виріб, їх взаємне розташування, а також, як взаємодіють деталі між собою.

Складальні креслення є робочою документацією, яку виконують при проектуванні виробу, але можуть також виконуватись і для діючих виробів, наприклад, при їх модернізації.

2.2 Особливості виконання складальних креслень

ГОСТ 2.109-73 дає наступні вказівки про зображення і нанесення розмірів на складальних кресленнях.

1. Суміжні місця деталей креслять однією лінією. Зазор між деталями до 2 мм в масштабі креслення рекомендують не показувати, якщо немає особливих причин.

2. На складальному кресленні немає необхідності показувати форму всіх деталей, тому на ньому може бути значно менше зображень, ніж на кресленні загального вигляду.

3. Склад виробу визначає специфікація, а на кресленні загального вигляду – таблиця.

4. Кількість зображень складальної одиниці повинно бути мінімальним, але достатнім для раціональної організації виробництва (складання та контролю) виробу.

5. Зображення складальної одиниці повинні давати уявлення про розташування та взаємний зв'язок між складовими частинами, які з'єднуються за даним кресленням, давати змогу виконання складання та контролю складальної одиниці.

6. На складальному кресленні розташовують розміри та інші параметри і вимоги, які повинні бути виконаними або проконтрольованими за даним складальним кресленням.

7. Припускається вказувати на складальному кресленні вказівки про характер спряження деталей і методи його здійснення, а також вказівки при виконанні нерознімних з'єднань (зварюванням, паянням та ін.).

8. На складальному кресленні повинно бути показано:

- номери позицій складових частин, які входять до виробу;
- габаритні розміри виробу;
- установочні, приєднувальні та інші необхідні довідкові розміри;
- технічну характеристику виробу;
- координати центра ваги;
- для зубчастих колес – елементи зовнішнього зв'язку, модуль, кількість та напрямок зубців.

9. Складальні креслення слід, як правило, виконувати зі спрощенням відповідно діючих стандартів. На складальних кресленнях припускається не показувати:

- фаски, скруглення, виточки, заглиблення, виступи, рифлення, насічку та інші малі елементи;
- зазори між стержнем і отвором;
- кришки, кожуха, перегородки і т.ін., якщо необхідно показати закритими ними складові частини виробу. При цьому над зображенням треба зробити напис, наприклад, "Кришка поз. 3 не показана";
- видимі складові частини виробу або його елементи, розташовані за сіткою;
- написи на табличках, фірмових планках, шкалах зображувати треба тільки їх обрис.

10. Припускається на складальних кресленнях складові частини виробу та їх елементи, розташовані за предметами, зображати їх як видимі, наприклад: шкали, стрілки приладів і т.ін.

11. Елементи виробу, які розташовані за гвинтовою пружиною, зображеною між перерізами витків, зображують до зони, яка умовно закриває ці елементи і визначається осьовими лініями перерізів витків (рис. 2.1).

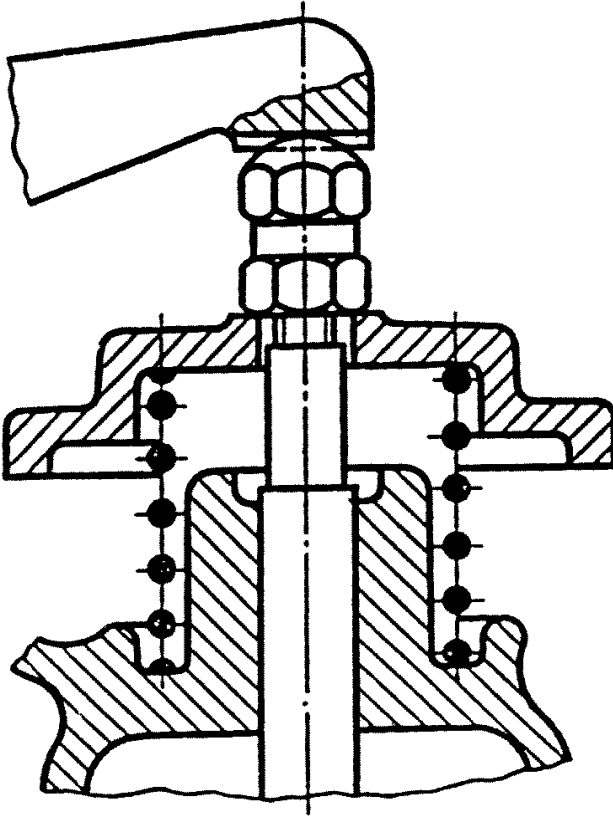
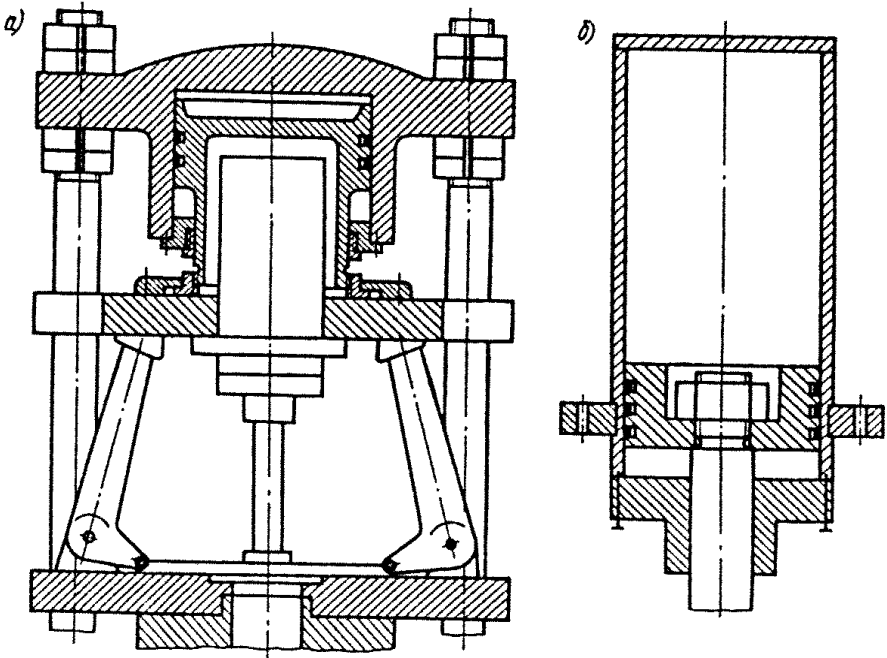


Рисунок 2.1 – Приклад зображення елементів виробу і пружини

12. На складальних кресленнях використовують такі способи спрощеного зображення складових частин виробів:

а) на розрізах зображують не перерізаними деталі, на які оформлено самостійні складальні креслення. Припускається показувати так, як зображено на рис. 2.2;

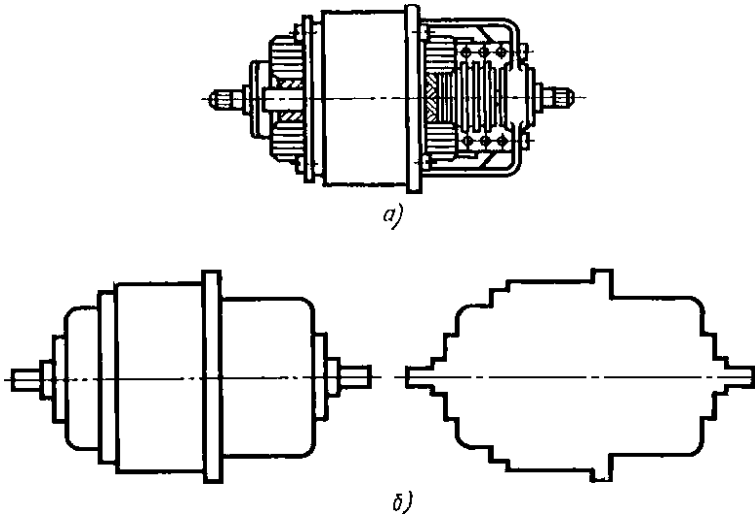


а) складальної одиниці;

б) на які виконано самостійні складальні креслення

Рисунок 2.2 – Спрощене зображення (нерозрізане) складових частин

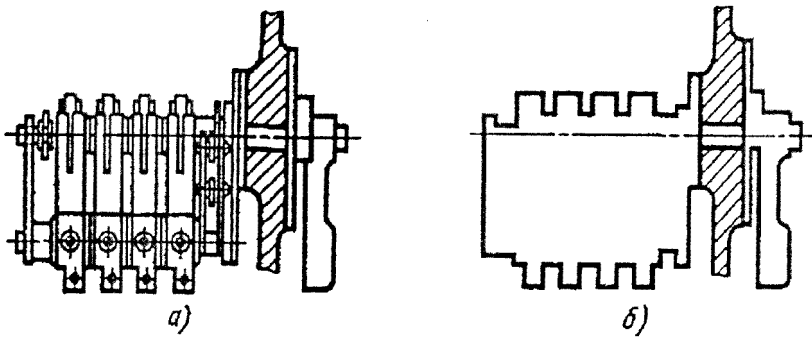
б) типові, куповані та інші вироби зображують зовнішнім обрисом (рис. 2.3);



а) повне зображення; б) спрощене зображення

Рисунок 2.3 — Спрощене зображення типових та купованих частин виробів

в) зовнішній обрис виробу, як правило, слід спрощувати — дрібні виступи та впадини не зображують (рис. 2.4).



а) повне зображення; б) спрощене зображення

Рисунок 2.4 — Спрощене зображення дрібних виступів та впадин

13. Зварювальне, паяне, клейове і тому подібні вироби з однакового матеріалу у складі з іншими виробами в розрізах та перерізах штрихують в одну сторону, а лінію між деталями зображують суцільною основною лінією (рис. 2.5).

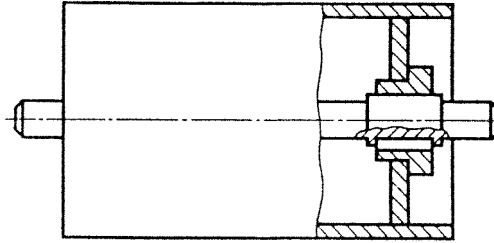


Рисунок 2.5 – Штриховка складових частин виробів, виконаних зварюванням

14. На складальних кресленнях виробів, виконаних зварюванням припускається указувати дані про підготовку кромки під з'єднання на зображенні або у виді виносного елемента (рис. 2.6).

A (2:1)

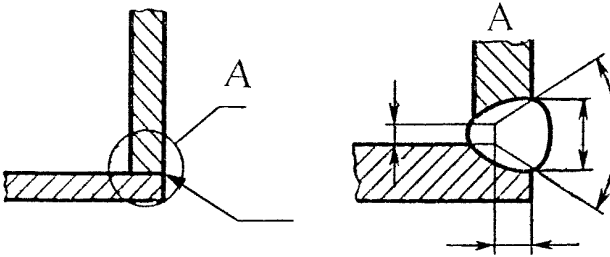


Рисунок 2.6 – Виносний елемент на складальному кресленні з'єднання зварюванням

15. Штриховку деталей в розрізах треба виконувати у різні сторони згідно з ГОСТ 2.306-68.

16. Болти (суцільні), гвинти, шайби, гайки, шпонки, заклепки, вали, спиці маховиків і т.ін. зображуються при повздовжньому розрізі неперерізними (рис. 2.7, 2.9).

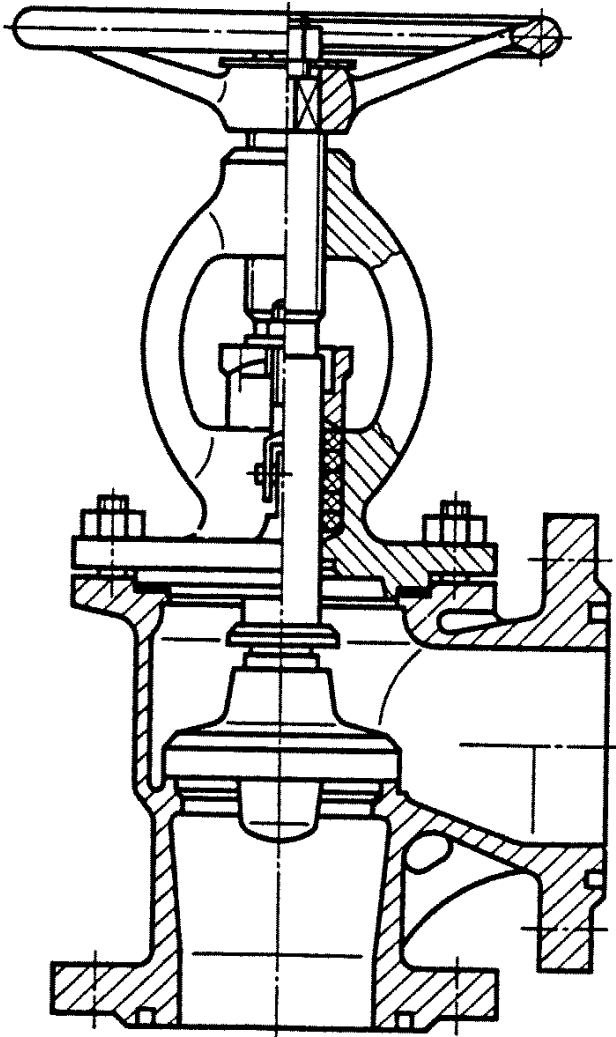


Рисунок 2.7 – Зображення складових частин виробу та їх штриховка при повздовжньому розрізі на складальному кресленні

17. Якщо деталі (з'єднання зварюванням) на складальному кресленні різко відрізняються за товщиною (одна має товщину не більше 2 мм) штриховка виконується так, як показано на рис. 2.8.

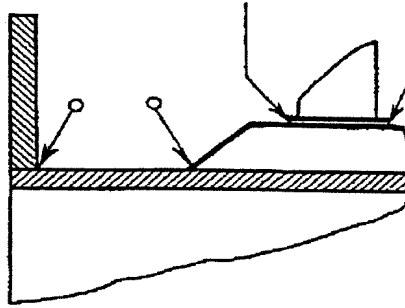


Рисунок 2.8 – Нанесення штриховки складових одиниць різної товщини при з'єднанні зварюванням

18. Позначення з'єднання зварюванням наносять відповідно з ГОСТ 2.312-72, пайкою, склеюванням – ГОСТ 2.313-82.

19. За ГОСТ 2.315-68 кріпильні деталі зображують спрощено або умовно (якщо діаметр болта, гвинта на кресленні дорівнює 2 мм і менше).

20. Якщо на кресленні є ряд однотипних з'єднань, тоді кріпильні деталі показують умовно або спрощено в одному-двох місцях кожного з'єднання, а решту – центровими або осьовими лініями (рис. 2.9).

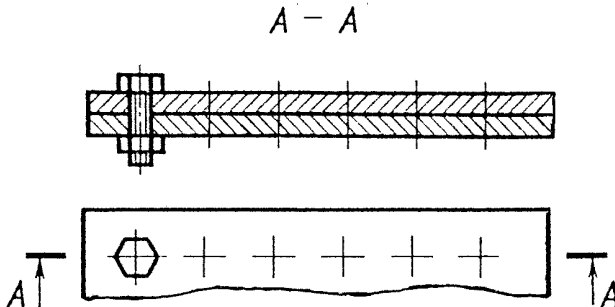


Рисунок 2.9 – Умовне зображення кріпильних деталей в однотипних з'єднаннях

21. Пружини на кресленнях зображують з правою навивкою за ГОСТ 2.401-68.

22. Підшипники в осьових розрізах і перерізах зображують спрощено за ГОСТ 2.420-69.

23. При зображенні зубчастих (шліцьових) з'єднань на кресленнях користуються умовностями за ГОСТ 2.409-74.

24. Передачі зубчастих колес, рейок, черв'яків і зірочок ланцюгових зображують умовно згідно з ГОСТ 2.402-68.

25. Приклади спрощеного та умовного зображення кріпильних деталей показано в табл. 2.1.

26. Приклади умовностей та спрощень на складальних кресленнях показано на рис. 2.10.

27. Креслення нерознімних з'єднань виконуються як складальні, тому над основним написом виконують специфікацію (рис. 2.11). На кресленнях нерознімних з'єднань наносять всі розміри, які стосуються елементів, що входять до з'єднання.

2.3 Нанесення номерів позицій складових частин виробу

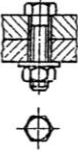
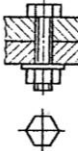
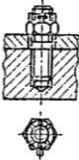
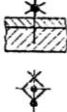
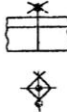
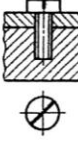
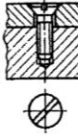
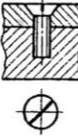
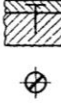
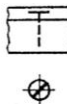
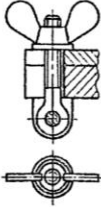
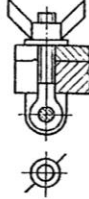
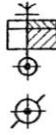
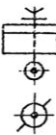
На складальному кресленні всі складові частини складальної одиниці нумерують відповідно з номерами позицій, які указані у специфікації цієї складальної одиниці.

Номери позицій наносять на полках ліній-виносок, які проводять від зображень складових частин. Їх указують на тих зображеннях, на яких складові частини проекціюються як видимі, як правило, на основних виглядах та заміняючих їх розрізах.

Номери позицій розташовують паралельно до основного напису креслення поза обрисом зображення і групують у колонку або стрічку на одній лінії. Наносять їх на кресленні, як правило, один раз; номери, які повторюються виділяють подвійною полкою.

Розмір шрифту номерів позицій повинен бути на один-два номери більше ніж розмір шрифту розмірних чисел на кресленні.

Таблиця 2.1 – Приклади спрощеного та умовного зображення кріпильних деталей

Вид з'єднання	Зображення з'єднання		
	спрощене	умовне	
		в перерізах	на виглядах
			
			
			
			
			

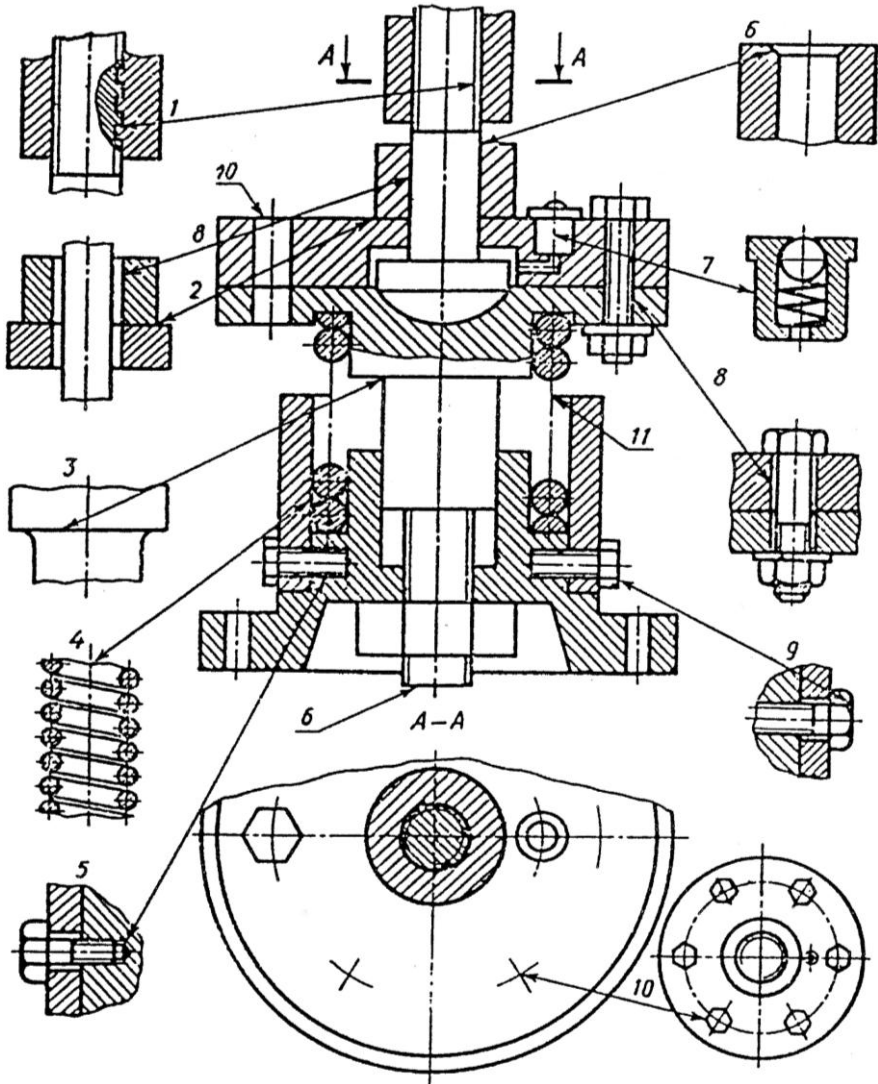


Рисунок 2.10 – Умовності та спрощення на складальному кресленні

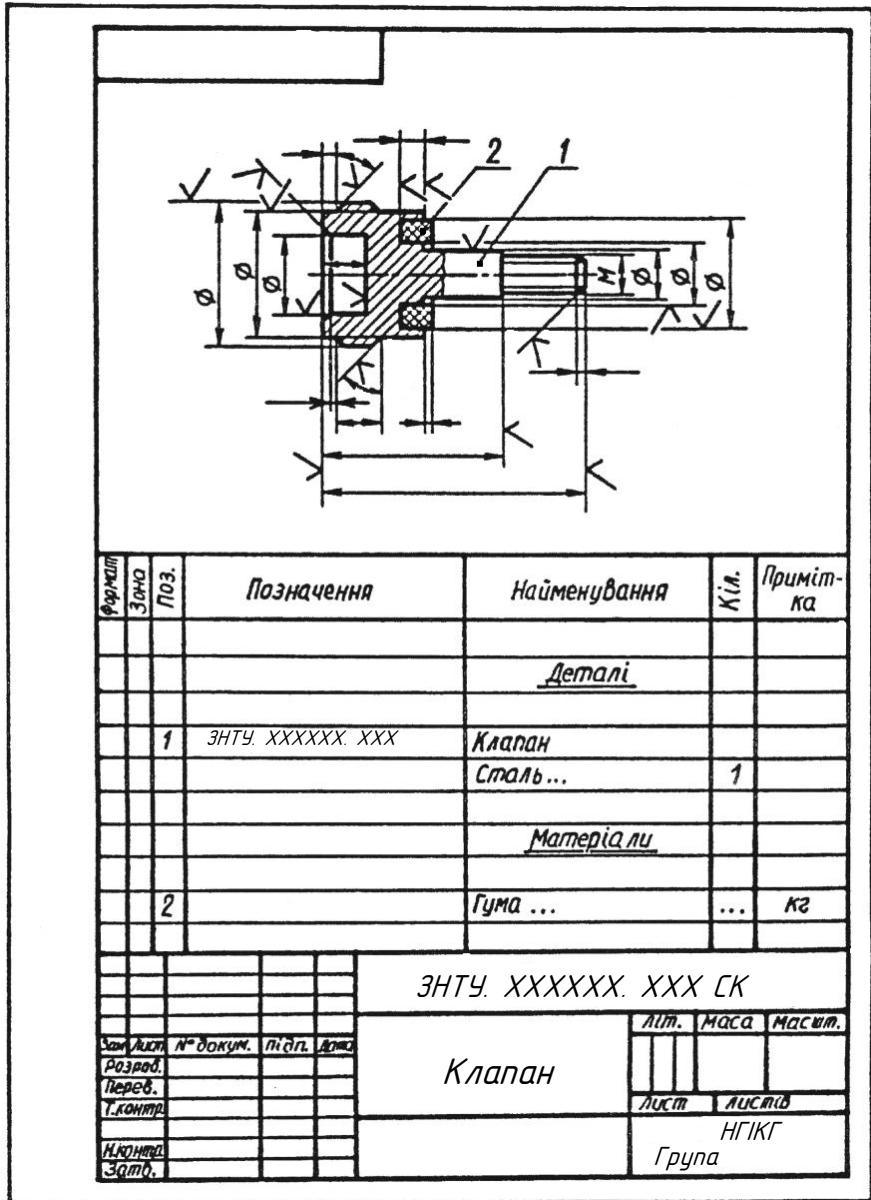


Рисунок 2.11 – Приклад виконання креслення нерознімних з'єднань

Припускається робити загальну лінію-виноску з вертикальним розташуванням номерів позицій:

а) для групи кріпильних деталей, які відносяться до одного й того ж місця кріплення (рис. 2.12);

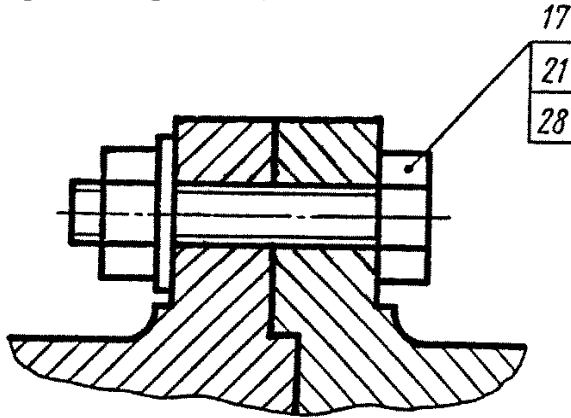


Рисунок 2.12 – Нанесення позицій для групи стандартних кріпильних виробів на складальних кресленнях

б) для групи деталей з явною однією взаємозв'язкою (рис.2.13).

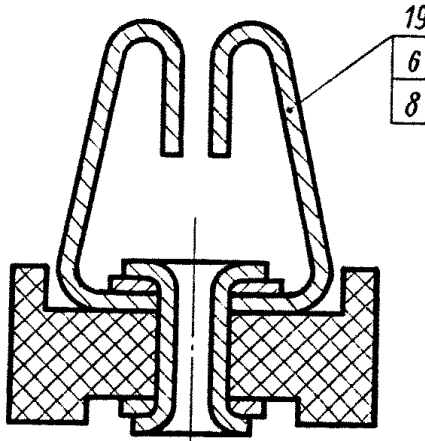


Рисунок 2.13 – Нанесення позицій для групи деталей з однією взаємозв'язкою

Лінія-виноска проводиться від кожної складової частини, один кінець якої (перетинаючий лінію обрису) закінчується точкою, другий – полкою (рис. 2.12). Лінія-виноска і полка проводяться суцільною тонкою лінією. Лінії-виноски не повинні бути паралельними лініям штриховки, не повинні перетинатися між собою та з розмірними лініями. Припускається проводити лінії-виноски з одним переломом.

2.4 Рекомендації до заповнення специфікації

Специфікація – документ, в якому у вигляді таблиці подано перелік складових частин складальної одиниці, комплексу чи комплекту, необхідний для комплектування і виготовлення конструкторських документів. Специфікація виконується на окремих аркушах формату А4 на кожну складальну одиницю за ГОСТ 2.108-68, а основний напис виконують за ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. Заповнюють специфікацію зверху донизу. Дані специфікації розміщують у такій послідовності: документація, комплекси, складальні одиниці, деталі, стандартні вироби, інші вироби, матеріали, комплекти.

Об'єднані дані записують у вигляді заголовка в графі "Найменування" і підкреслюють суцільною тонкою лінією.

Після кожного поділу залишають кілька вільних рядків для додаткових записів.

В графі "Формат" подають формати документів, записаних у графі "Позначення". Для деталей, на які не виготовлено креслення, пишуть БК (без креслення). В розділах "Стандартні вироби", "Інші вироби" і "Матеріали" цю графу не заповнюють.

В графі "Зона" вказують позначення зон за ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. На навчальних кресленнях цю графу не заповнюють.

В графі "Поз." (позиція) записують порядкові номери складових частин виробу. При цьому в розділі "Деталі" спершу записують саму важливу деталь виробу, наприклад, "Корпус", а потім інші. В розділах "Документація" і "Комплекти" цю графу не заповнюють.

В графі "Позначення" записують позначення документа на виріб (складальну одиницю, деталь). У розділах "Стандартні вироби", "Інші вироби" і "Матеріали" цю графу не заповнюють.

В графі "Найменування" записують:

- в розділі "Документація" – тільки назву документа, наприклад, "Креслення загального вигляду";
- в розділах "Комплекси", "Складальні одиниці", "Деталі", "Комплекти" – найменування виробів згідно з основним написом на конструкторських документах цих виробів ("Корпус", "Поршень" тощо);
- в розділі "Стандартні вироби" найменування і позначення виробів за стандартами на ці вироби, наприклад,

Шпилька 2М 16х1,5-8 Х120.109.40Х.026 ГОСТ 22032-76

в межах кожної категорії стандартів запис виконують за групами виробів, об'єднаних функціональним призначенням (підшипники кочення, кріпильні вироби тощо), в межах кожної групи в алфавітному порядку (наприклад, болти, гайки, гвинти, шпильки, шплінти), в межах кожного найменування – за зростанням номерів стандартів, а в межах кожного номера стандарту – в порядку зростання основних параметрів чи розмірів виробу (діаметра, довжини тощо).

В розділі "Матеріали" записують позначення матеріалів, визначені стандартами і технічними умовами на них.

В графі "Кіл." (кількість) вказують кількість складових частин однієї складальної одиниці виробу, а в розділі "Матеріали" – загальну кількість матеріалів на один виріб (одиницю величини позначають).

В графі "Примітка" вказують додаткові дані для виробництва, а також для виробів, документів, матеріалів, вписаних у специфікацію.

Приклади виконання складального креслення виробу та заповнення специфікації показано на рис. 2.14 і 2.15.

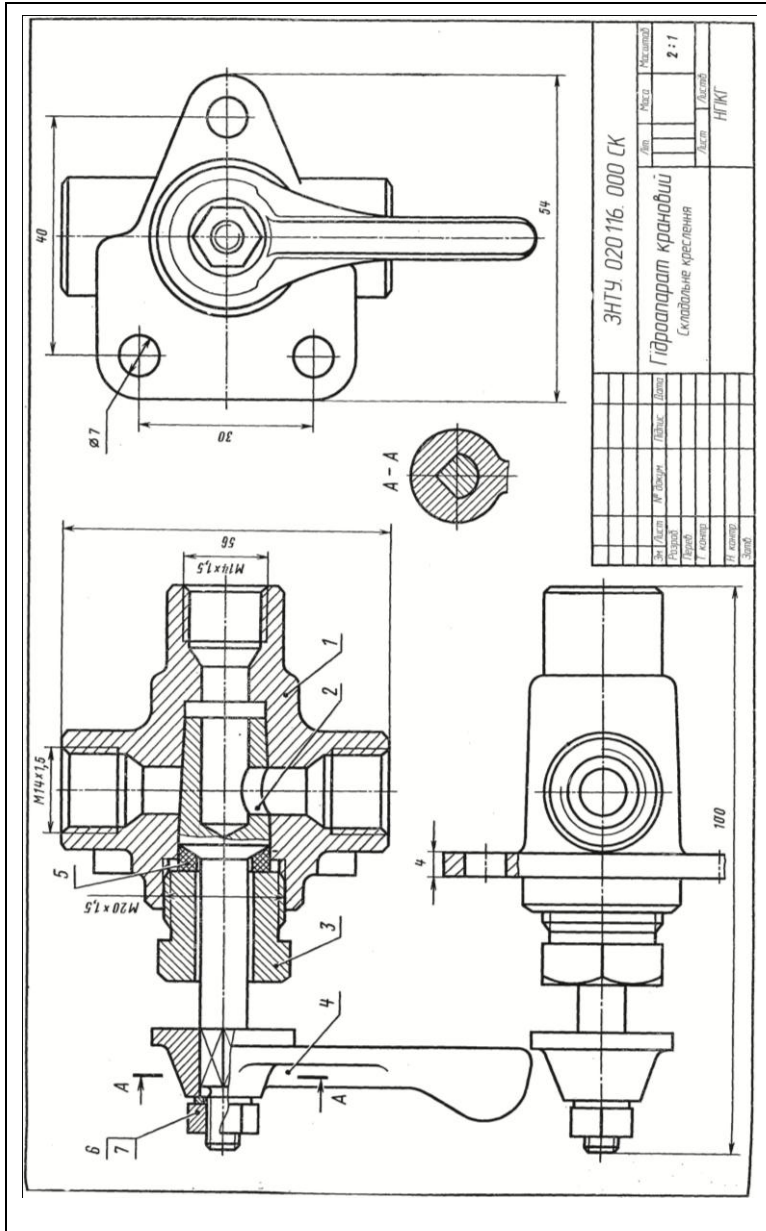
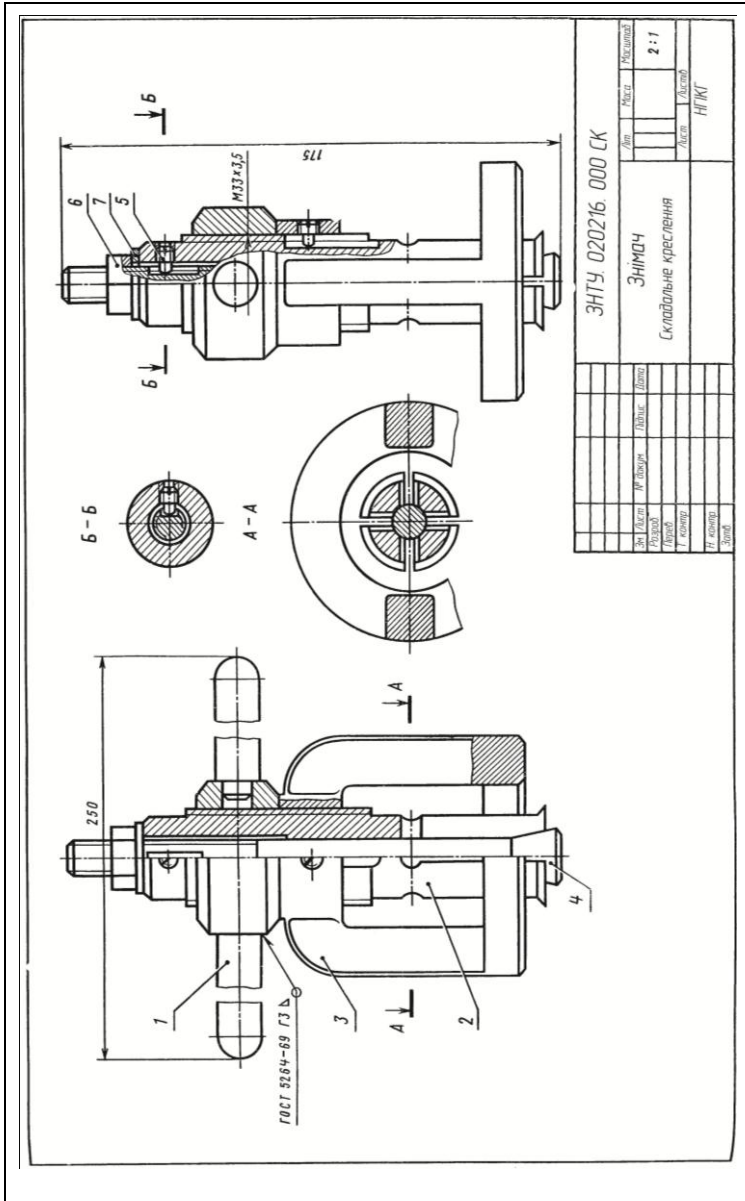


Рисунок 2.14 – Приклад виконання складального креслення “Гідроапарат крановий” та специфікації

Рисунок 2.14, аркуш 2



Лист. Використ.		Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
						<u>Документація</u>		
		A2			ЗНТУ. 020216. 000 СК	Складальне креслення		
						<u>Складальні одиниці</u>		
		A4	1		ЗНТУ. 020216. 001 СК	Гайка нажимна	1	
						<u>Деталі</u>		
		A4	2		ЗНТУ. 020216. 002	Цанга	1	
		A3	3		ЗНТУ. 020216. 003	Корпус	1	
		A4	4		ЗНТУ. 020216. 004	Конус	1	
						<u>Стандартні вироби</u>		
			5			Гвинт АМ8-6gx10.14H	2	
						ГОСТ 1478-93		
			6			Гайка М 12-6H5	1	
						ГОСТ 5927-70		
			7			Шайба А.12.03	1	
						ГОСТ 11371-78		
		ЗНТУ. 020216. 000						
		Вам. / лист	№ докум.	Підп.	Дата			
		Розроб.						
		Перевір.						
		Н. контр.						
		Замб.						
Інф. № орг.		Знімач				/літ. /ліст /лістів 1 НГІКТ Група		

Копія/баз

Формат А4

Рисунок 2.15, аркуш 2

2.5 Нанесення розмірів

На складальних кресленнях наносять розміри, без яких креслення не може вважатися закінченим.

До них відносяться:

а) габаритні – визначають граничні зовнішні обриси виробу. Вони, як правило, визначаються трьома вимірами: висотою, довжиною, шириною;

б) монтажні – вказують на взаємозв'язок деталей у складальній одиниці;

в) установочні – визначають величини елементів, за якими виріб установлюється на місці монтажу чи приєднується до іншого виробу;

г) приєднувальні – визначають розрахункову і конструктивну характеристики виробу, тобто розміри на приєднувальних елементах виробу. Наприклад, розміри опорних поверхонь, розміри між отворами в них, діаметри цих отворів і т.ін.; для зубчастих колес і шестерні – елементи зовнішнього зв'язку: модуль – "m", кількість зубців – "z";

д) експлуатаційні – визначають показники виробу в експлуатаційних умовах. Наприклад, крок ходового гвинта, діаметри проходних отворів кранів, кути повороту рукояток, максимальний хід поршня, хід гвинта домкрату і т.ін.;

е) інші, наприклад, різьби, розміри шліців і т. ін.;

ж) координати центру ваги (при необхідності).

Слід відмітити деякі особливості нанесення розмірів на складальних кресленнях:

а) розміри і шорсткість поверхонь, які відносяться до окремих деталей, на складальних кресленнях не показують;

б) якщо для забезпечення з'єднання деталей потрібна пригонка, тоді на складальних кресленнях повинно бути зроблено напис "Деталь поз. 4", "Підігнати за місцем з розміром ...", "Притерти і т. ін.";

в) якщо регулювання виробу виконується в процесі зборки і вимагається точна фіксація однієї деталі по відношенню до іншої, повинно бути зроблено напис "Під стопорний гвинт поз. 5", "Свердлити і нарізати";

г) габаритні розміри, які є сумарними для розмірів окремих деталей, вказують від ... до

3 ВИМОГИ СТАНДАРТІВ ДО ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕНЬ ЗАГАЛЬНОГО ВИГЛЯДУ

3.1 Загальні поняття

Креслення загального вигляду визначає конструкцію виробу, взаємодію його складових частин, пояснює призначення і принцип роботи виробу. Воно є основою для розробки робочої документації (креслень деталей, складальних, монтажних і інших креслень, специфікації і т.ін.).

Для вивчення правил виконання креслення загального вигляду студенти повинні ознайомитись з ГОСТ 2.119-73 “Ескізний проект” ГОСТ 2.120-73 “Технічний проект”. В загальному випадку за цими ГОСТ креслення загального вигляду повинно мати:

а) зображення виробу, текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструкції, принципу роботи виробу і взаємодії його складових частин;

б) найменування й позначення складових частин виробу;

в) розміри та інші дані;

г) схему, якщо це потрібно;

д) технічні характеристики виробу.

Найменування та позначення складових частин виробу на кресленнях загального вигляду указують одним із наступних способів:

- на полках ліній-виносок;

- в таблиці, які розміщують на кресленні загального вигляду;

- в таблиці, виконаній на окремих листах формату А4 в якості послідовних аркушів креслення загального вигляду.

Таблиця складається із граф: “Поз.”, “Позначення”, “Кіл.”, “Додаткові вказівки” (не слід помилково плутати таблицю складових частин і специфікацію – це різні за призначенням і складом документи).

Креслення загального вигляду повинно мати необхідну і достатню кількість зображень (виглядів, розрізів і перерізів) для того, щоб за ним можна було б визначити:

а) складальні одиниці і принцип їх роботи; конструкцію;

б) які деталі та в якій кількості входять в складальну одиницю;

в) форму кожної деталі;

г) способи з'єднання деталей між собою (різьбою, зварюванням, паянням, склеюванням і т. ін.);

д) обробку, яку виконують в процесі зборки (сумісне свердління, пригонка, точіння, притирання і т. ін.);

е) основні розміри складальної одиниці.

Послідовність виконання креслення загального вигляду виробу в загальному випадку подібна побудові складальних креслень. Це відноситься також до:

а) масштабу зображень виробу;

б) головного вигляду і кількості зображень;

в) компоновання зображень;

г) виконання написів;

д) нанесення номерів позицій;

г) штриховки в перерізах та розрізах.

При виконанні креслення загального вигляду всі кріпильні та інші стандартні вироби виконуються без спрощення за дійсними розмірами (рис. 2.16).

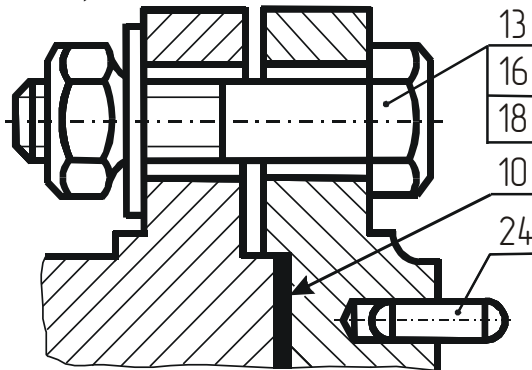


Рисунок 2.16 – Приклади виконання ліній-виносок на кресленні загального вигляду

В ГОСТ 2.119-73 і 2.120-73 встановлено, що в загальному випадку креслення загального вигляду повинно містити:

а) зображення виробу (вигляди, розрізи, перерізи), текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструкції виробу, дії його складових частин і принципу роботи виробу;

б) найменування, а також позначення тих складових частин, для яких необхідно вказати дані (технічні характеристики, кількість,

вказівки про матеріал, принцип роботи і т. ін.) або запис яких необхідно для пояснення креслення загального вигляду, вказівки про склад і т.ін;

в) розміри та інші дані;

г) схему (якщо вона потрібна);

д) технічні характеристики виробу.

Приклад виконання креслення загального вигляду показано на рис. 2.17.

3.2 Особливості виконання креслень загального вигляду

Слід звертати особливу увагу на те, щоб на кресленні загального вигляду можна було виявити технічні форми всіх деталей виробу. Указане є одною із важливих відзнак креслення загального вигляду від складальних креслень. Для виконання таких вимог на кресленнях загального вигляду окрім головних зображень виробам дають ряд додаткових зображень для груп деталей або окремих деталей.

Для креслень загального вигляду перелік складових частин виробу оформлюють у вигляді таблиці, яка виконується аналогічно специфікації складальних креслень.

Таблиці виконують на одному аркуші з кресленням загального вигляду і розташовують на вільному полі креслення, звичайно в правому нижньому куті креслення над основним написом.

При виконанні креслень звичайно не використовують спрощення, а також умовні зображення кріпильних деталей за ГОСТ 2.315-68. Дозволяється користуватися спрощеними зображеннями кріпильних деталей в тих випадках, коли на кресленні їх діаметр менше 3 мм.

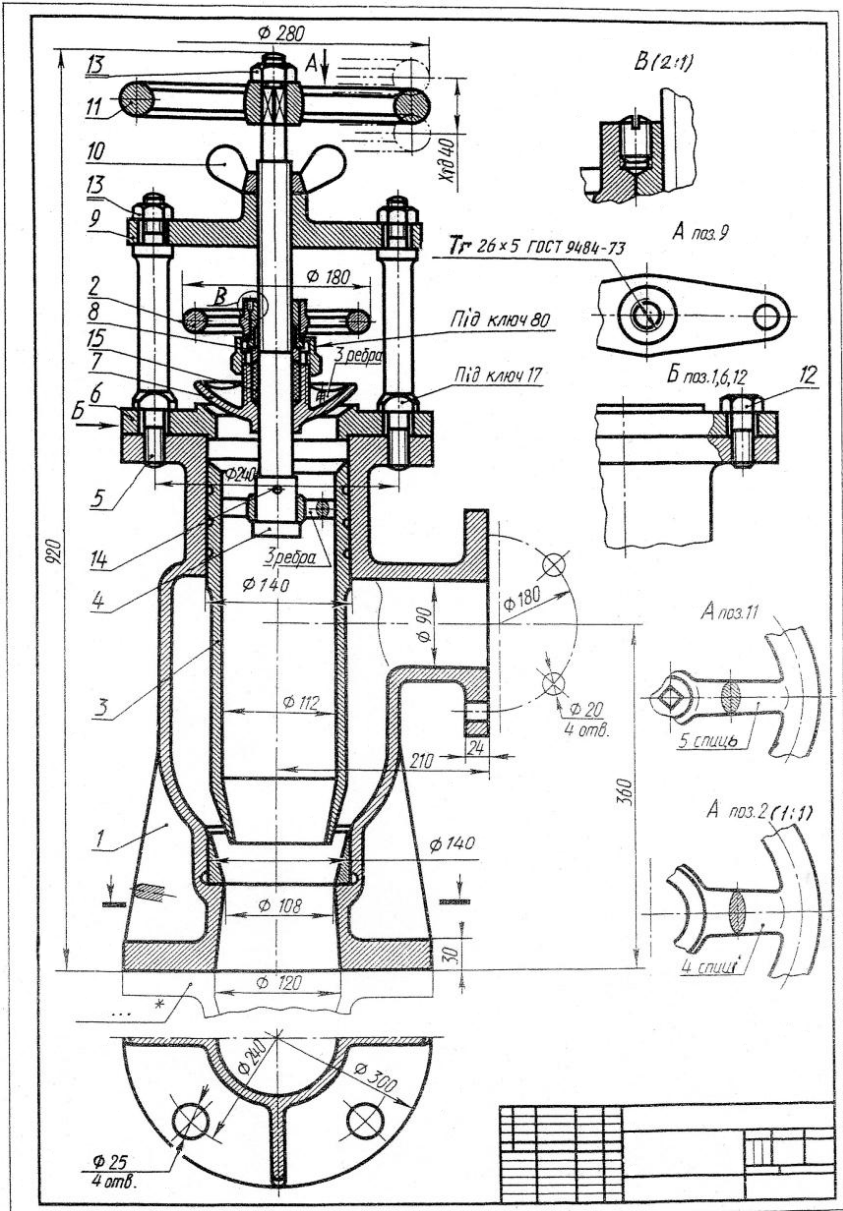


Рисунок 2.17 – Приклад виконання креслення загального вигляду

Якщо креслення загального вигляду містить ряд однотипних елементів (наприклад, однакових отворів або гвинтових, болтових і т. ін. з'єднань, тоді на всіх зображеннях креслення загального вигляду, де мають місце однотипні елементи, їх потрібно показувати повністю, незалежно від кількості.

Допускається не показувати фаски на стержнях з різьбою і в отворах з різьбою.

На кресленнях допускається не показувати кришки, кожухи, рукоятки, екрани та інші деталі, які закривають складові частини виробу. При цьому над зображенням виконують відповідний напис, наприклад: “Кришка не показана” або “Кришка поз. 3 не показана”.

Якщо технічні форми деяких деталей на зображеннях виявлені не повністю, тоді креслення загального вигляду доповнюють відповідними додатковими виглядами на відсутні зображення цих деталей, які підписують так: Г, дет. поз. 3 – додатковий вигляд Г деталі позиції 3.

3.3 Простановка розмірів

Розміри, які наносяться на кресленні загального вигляду, необхідні для наступної розробки робочої документації і повинні бути суворо витримані при виконанні креслень деталей та складальних.

На кресленнях загального вигляду потрібно наносити такі розміри (рис. 2.17).

1. Габаритні. Це розміри, які визначають зовнішній (або внутрішній) обрис виробу. До них відносяться розміри, які характеризують довжину, висоту і ширину складової одиниці.

Якщо складальна одиниця має рухомі частини, переміщення яких приводить до зміни габаритних розмірів, тоді слід указувати найбільший і найменший розміри (наприклад, 570 max – 520 min).

2. Установочні і приєднувальні. Це розміри, які визначають величину елементів за якими даний виріб установлюють на місці монтажу або приєднують до іншого виробу. До них відносяться, наприклад, розміри опор основи, відстані між отворами в них, діаметри цих отворів; відстань до осі отвору підшипника до опорної поверхні; розміри центрових отворів і діаметри отворів на фланцях.

3. Розміри, які характеризують експлуатаційні показники роботи складальної одиниці. До цієї групи відносять: діаметри прохідних

отворів в вентилях; діаметр отвору під вал в підшипнику ковзання; відстань між крайніми положеннями рухомих деталей; максимальні кути повороту рукояток; максимальні і мінімальні розміри заготовок, які закріплюють в обладнанні при виготовленні деталей.

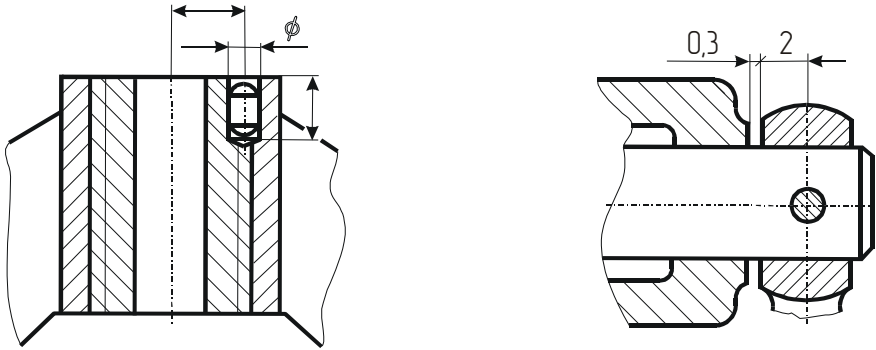
4. Розміри, які конструктор вважає необхідним показати на кресленні загального вигляду (визначаються розрахунком або конструктивним міркуванням). До них відносяться розміри рукояток; діаметри маховиків; відстань між осями в зубчастих передачах; розміри деталей, необхідні для вибору інструмента (наприклад, розмір під ключ).

До цієї групи відносять також розміри елементів, які викреслюють умовно і не вказують у специфікації: всі різьби (стандартні і спеціальні) на нестандартних деталях, параметри зубчастих коліс і шліцьових з'єднань. Для спеціальних різьб із нестандартним профілем необхідно вказати форму і розміри профілю (наприклад, на виносному елементі). Параметри зубчастих коліс можуть бути показані на полиці лінії-виноски, або в таблиці, яку розташовують на полі креслення.

5. Розміри, за якими виконують додаткову обробку окремих складових частин в процесі зборки виробу. До них відносяться координати розташування (рис. 2.18, а), діаметри і кількість отворів під гвинти, штифти і т.ін., які забезпечують фіксацію деталей відносно однієї та іншої; розміри, які необхідні для виконання не рознімних з'єднань (зварюванням, клепаанням, паянням і т. ін.). Крім того, на кресленні можуть бути приведені вказівки про спосіб виконання нерознімного з'єднання, наприклад, “Звальцювати”, “Обтиснути”, “Кернити”.

До цієї ж групи слід віднести розміри, які необхідно показати для правильної установки (монтажу) деталей при складанні і регулюванні виробу, наприклад, монтажні зазори, які забезпечують потрібне взаємне розташування деталей в виробі (розмір 0.3, рис. 2.18, б).

Розміри цієї групи повинні бути виконані та проконтрольовані за складальним кресленням виробу; тому на складальному кресленні ці розміри не є довідковими.



а) координати розташування отворів; б) монтажні зазори

Рисунок 2.18 – Приклад розмірів, за якими виконують додаткову обробку в процесі складання виробу

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. З яких складових частин складається виріб?
2. Вказати кількість необхідних виглядів на складальному кресленні.
3. Поясніть умови вибору головного вигляду на складальному кресленні.
4. З яких умов вибирається масштаб зображення виробу на складальному кресленні?
5. Мета виконання розрізів та перерізів на складальному кресленні.
6. Як виконується штриховка на складальних кресленнях?
7. Які розміри наносяться на складальних кресленнях?
8. Як проставляють позиції складових частин на кресленні?
9. Поясніть загальний порядок заповнення специфікації.
10. Порядок заповнення специфікації у розділі “Деталі”.
11. Порядок заповнення специфікації у розділі “Стандартні вироби”.
12. Які спрощення та умовності використовуються при виконанні складальних креслень?
13. Як виділяють однакові номери позицій на кресленні?
14. Яку інформацію повинно давати складальне креслення виробу?
15. Що повинно бути показано на складальному кресленні?
16. Які елементи на складальному кресленні показують спрощено або дозволяються не показувати?
17. Як умовно показують елементи виробу, які розташовані за гвинтовою пружиною?
18. Дозволяється чи ні перетинати лініями-виносками від складових частин розмірні лінії на кресленні?
19. Як правильно виконати лінію-виноску від складової частини?
20. Які деталі в розрізах на складальних кресленнях не штрихуються?
21. Які розміри називають установочними, приєднувальними та габаритними?

ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3321-96. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять [Текст]. – К. : Держстандарт України, 1996. – 80 с.
2. Інженерна та комп'ютерна графіка [Текст]: Підручник / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан; За ред. В.Є. Михайленка. – 2-ге вид., перероб. – К.: Вища шк., 2001. – 305 с.: іл.
3. Мерзон Э. Д. Машиностроительное черчение [Текст] : Учеб. пособие для инж.-техн. спец. вузов / Э. Д. Мерзон, И. Э. Мерзон, Н. В. Медведовская – М.: Высш. шк., 1987. – 335 с.: ил.
4. Попова Г. Н. Машиностроительное черчение [Текст] : Справочник / Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 447 с., ил.
5. Козловский Ю. Г. Аннотированные чертежи деталей машин [Текст] / Ю. Г. Козловский, В. Ф. Кардаш – К.: Вища шк., Головное изд-во, 1987. – 224 с.
6. Аксарин П. Е. Чертежи для детализования [Текст] / П. Е. Аксарин; Учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1978. – 140 с., ил.
7. Ануриев В. Й. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] / В. Й. Ануриев; в 3-х томах. М.: Машиностроение, 1978. – 728 с., 559 с., 557 с.
8. Федоренко В. А. Справочник по машиностроительному черчению [Текст] / В. А. Федоренко, А. И. Шошин; 14-е изд., перераб. и доп. Под ред. Г. Н. Поповой. – Л.: Машиностроение, 1983. – 416 с., ил.
9. Гжиров Р. И. Краткий справочник конструктора [Текст] / Р. И. Гжиров – Л.: Маш-е, 1984. – 464 с.
10. Годик Е. И. Справочное руководство по черчению [Текст] / Е. И. Годик, А. М. Хаскин; Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1974. – 696 с., ил.
11. Хаскин А. М. Черчение [Текст] / А. М. Хаскин; 4-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1985. – 447 с.

Додаток А

Державні стандарти, що застосовуються при виконанні креслень

- ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий
- ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 ЄСКД. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, IDT)
- ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация
- ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам
- ГОСТ 2.119-73 ЕСКД. Эскизный проект
- ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект
- ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов
- ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы
- ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии
- ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные
- ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения
- ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах
- ДСТУ ГОСТ 2.307:2013 ЄСКД. Нанесення розмірів і граничних відхилів (ГОСТ 2.307-2011, IDT)
- ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей
- ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы
- ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений
- ГОСТ 2.315-68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей
- ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц
- ГОСТ 2.401-68 ЕСКД. Правила выполнения чертежей пружин
- ГОСТ 2.403-75 ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес
- ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
- ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 ЄСКД. Правила виконання електричних схем (ГОСТ 2.702-2011, IDT)
- ГОСТ 2.710-81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах