

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»**

***ВИКОНАННЯ
СКЛАДАЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ***

Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт та організації самостійної роботи студентів для студентів спеціальностей 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» та 015 «Професійна освіта» профілів підготовки «Транспорт», «Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства», «Харчові технології», «Сфера обслуговування», «Технологія виробів легкої промисловості» денної та заочної форм навчання

Старобільськ
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
2019

УДК 744(075.3)
Р 32

Рецензенти:

Маслійов С.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Омельченко Н.В. – кандидат технічних наук, професор кафедри товарознавства, торгівельного підприємництва та експертизи товарів ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Р 32 Виконання складального креслення: Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт та організації самостійної роботи студентів для студентів спеціальностей 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» та 015 «Професійна освіта» всіх профілів підготовки денної та заочної форм навчання / Ольга Олександрівна Ревякіна; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Стьаробільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2019. – 56 с.

У навчально-методичному посібнику наведено теоретичні відомості, приклади графічних робіт для лабораторних робіт та самостійної роботи студентів з курсів «Нарисна геометрія та креслення» та «Інженерна та комп'ютерна графіка» розділів «Виконання ескізів та креслень деталей машин», «Вимірвальні засоби і прийоми вимірювання деталей», «Виконання ескізів складальної одиниці, призначених для виконання складального креслення», «Складальні креслення» для студентів спеціальностей 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» та 015 «Професійна освіта».

УДК 744(075.3)
Р 32

*Рекомендовано до друку навчально-методичною радою
ДЗ «Луганського національного університету імені Тараса Шевченка»
(протокол № від березня 2019 р.)*

© Ревякіна О. О., 2019

© ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2019

ВСТУП

Вивчення дисциплін «Нарисна геометрія та креслення» та «Інженерна та комп'ютерна графіка» є важливою складовою інженерної підготовки студентів. Мета вивчення дисциплін полягає в оволодінні знаннями та навичками, що необхідні для викладення технічних думок за допомогою креслень, а також для розуміння конструкції і принципу дії зображених на кресленні технічних виробів. Надалі інженерна графіка розвивається та закріплюється в ряді загальноінженерних і спеціальних дисциплін, а також 5

Робочими програмами курсів «Нарисна геометрія та креслення» та «Інженерна та комп'ютерна графіка» передбачено вивчення розділів «Виконання ескізів та креслень деталей машин», «Вимірювальні засоби і прийоми вимірювання деталей», «Виконання ескізів складальної одиниці, призначених для виконання складального креслення», «Складальні креслення». Складальне креслення виконують у два етапи: спочатку креслять ескізи деталей, які входять у складальну одиницю, а потім за ескізами виконують складальне креслення.

Методичні вказівки містять алгоритм виконання складального креслення при викреслюванні виробу з натури.

Графічні роботи виконуються індивідуально, суворо за своїм варіантом. Номер варіанту відповідає порядковому номеру списку студентів у журналі академічної групи.

Ескізи деталей виконуються олівцем на міліметровому папері формату А3, складальне креслення виконується на креслярському папері формату А2.

Якщо студент без поважної причини до терміну подачі не пред'явив для перевірки розрахунково-графічну роботу або виконав її в обсязі менше 50%, то викладачу рекомендується змінити її на задачу аналогічних труднощів.

Всі написи на кресленнях виконуються стандартним шрифтом. Всі параметри шрифту встановлює ГОСТ 2.304–81. У стандарті подано основні розміри та конструкція літер.

Розміри на кресленнях наносять для визначення величини виробу і його елементів. Основні правила нанесення розмірів на кресленнях регламентуються ГОСТ 2.307–81.

Правила побудови зображень предметів (вироби, споруди та їхні складові частини) на кресленнях усіх галузей промисловості регламентує ГОСТ 2.305–81.

Після виконання лабораторних робіт та відповідного завдання студент повинен знати:

- розміри стандартних форматів аркушів, масштаби зображень і позначення масштабів на кресленнях;
- правила виконання зображень (види, розрізи й перетини) по вимогах державного стандарту;
- графічні позначення матеріалів у розрізах і перетинах;
- умовності й спрощення, які допускаються на машинобудівних кресленнях;
- правила виконання ескізів деталей з природи;
- правила виконання складальних креслень;
- правила оформлення специфікацій.

вміти:

- виконувати ескізи деталей з природи й на їхній основі - робочі креслення деталей;
- читати й виконувати складальні креслення;

1. ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ СКЛАДАЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ

Складальне креслення виконується при викреслюванні виробу з натури на основі її наявності.

У навчальних цілях складальне креслення виконують у два етапи: спочатку креслять ескізи деталей, які входять у складальну одиницю, а потім за ескізами виконують складальне креслення.

Для виконання складального креслення виробу з натури рекомендується дотримуватися такої послідовності:

1. Ознайомитися з виробом, складальне креслення якого необхідно виконати. Встановити призначення виробу і принцип його роботи. Визначити складові частини виробу і способи з'єднання деталей (різьбові, зварні, і т. д.).
2. Встановити порядок складання виробу. Для цього спочатку виріб необхідно розібрати на складові частини, а потім у зворотному порядку скласти.
3. Виконати ескізи усіх складових частин виробу (крім стандартних) та складальних одиниць із специфікаціями останніх у повній відповідності до правил складання ескізів. Виконання ескізів, як правило, починають з корпусної деталі. Виконані ескізи перевірити, особливо на наявність усіх необхідних розмірів спряжених поверхонь.
4. На аркуші окремого формату виконують специфікацію виробу. Виконати специфікацію у відповідності з вимогами стандарту. Параметри позначення стандартних виробів, отриманих вимірюванням, треба перевірити на відповідність даним таблиці стандарту на цей виріб.
5. Визначити необхідну кількість зображень (видів, розрізів, перерізів, місцевих видів) складального креслення.
6. У залежності від складності виробу і його габаритних розмірів встановлюють масштаб креслення і вибирають формат паперу у відповідності з ГОСТ 2.301-81. Наносять рамку креслення і виділяють місце для основного напису.
7. Креслять габаритні прямокутники для розташування зображень і проводять осі симетрії.

8. Тонкими лініями на всіх проекціях наносять контур основної деталі виробу. Намічають необхідні розрізи, перерізи і додаткові зображення.
9. Креслять інші деталі, причому в тій послідовності, в якій складають виріб. Виконують на складальному кресленні розрізи, перерізи, виносні елементи і т. д. Звернути увагу на умовності й спрощення, які дозволяються на складальному кресленні, зображення типових елементів (спряжень, з'єднань, передач), обумовлене стандартами.
10. Перевіряють виконане креслення, обводять лінії видимого і невидимого контурів, заштриховують розрізи і перерізи.
11. Проводять розмірні і виносні лінії і проставляють розміри - габаритні, установчі, приєднувальні та інші необхідні довідкові розміри.
12. Наносять номери позицій деталей на складальному кресленні у відповідності до номерів позицій у специфікації.
13. Заповнюють основний напис і виконують інші необхідні написи (технічні вимоги або технічну характеристику виробу).

У випадку необхідності на кресленні зазначають позначення посадок у відповідальних спряженнях, вимоги до обробки деталей у процесі складання виробу або після його складання, характер спряження рознімних і нерознімних частин і методи зображення контролю цих спряжень та ін.

На рис. 1.1 виконано аксонометричне зображення складальної одиниці "Клапан".

Пристрій використовується для пропускання рідини із заданим тиском. Величина тиску задається за допомогою пружини 9. Зусилля пружини регулюється загвинчуванням або вигвинчуванням пробки 3 з корпусу 1.

На рис. 1.2 показані складові виробу. Виріб складається з оригінальних деталей (корпуса 1, кронштейна 2, пробки 3, гайки накидної 4, втулки 5, клапана 6, важеля 7, пальця 8, пружини 9, прокладки 10), на які треба виконати ескізи, та стандартних (гвинт 11, шплінт 12, штифт 13). Виріб має також набивку прядив'яну 14, що треба передбачити при заповненні розділу "Матеріали" специфікації.

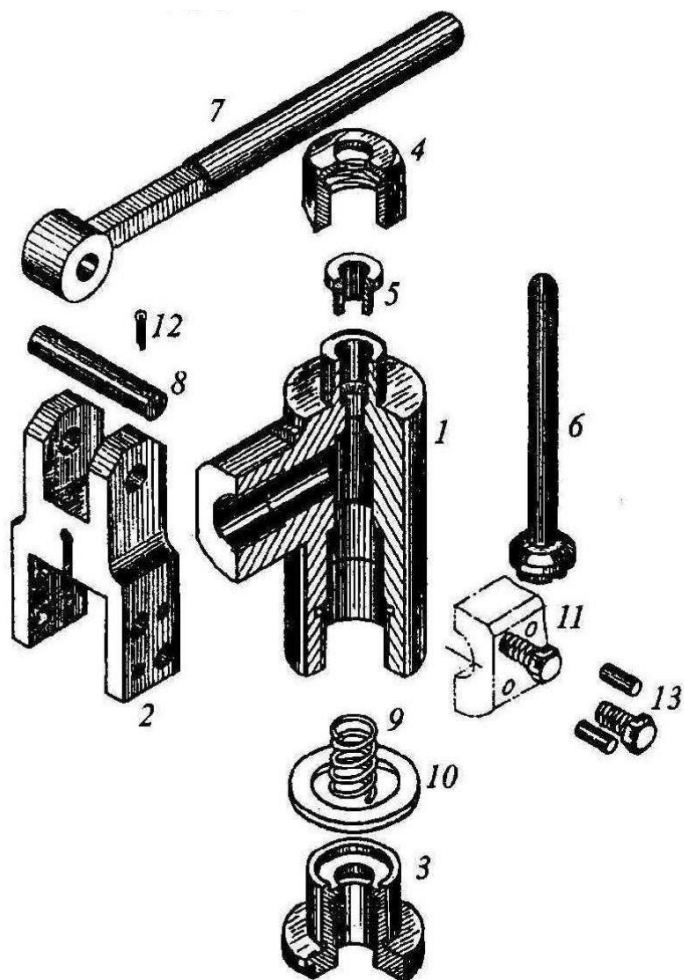


Рис. 1.1.

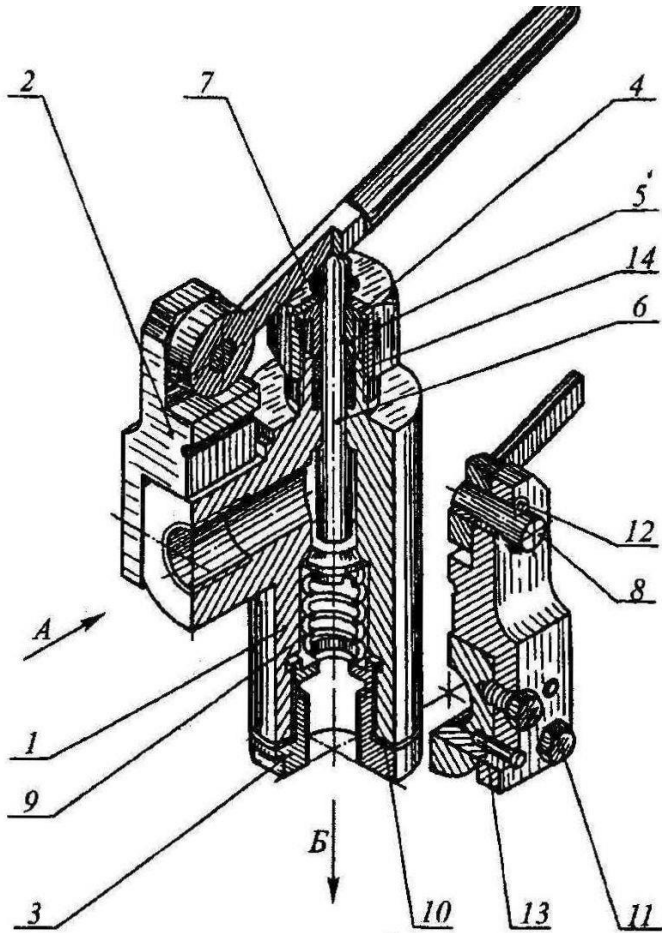


Рис. 1.2.

Методика виконання ескізів викладена у розділі 2.

На рис. 1.3 наведено складальне креслення (СБ) виробу.

У навчальних цілях, як правило, виконують складальне креслення (СБ) таке, що відповідає вимогам креслення загального вигляду (ВО).

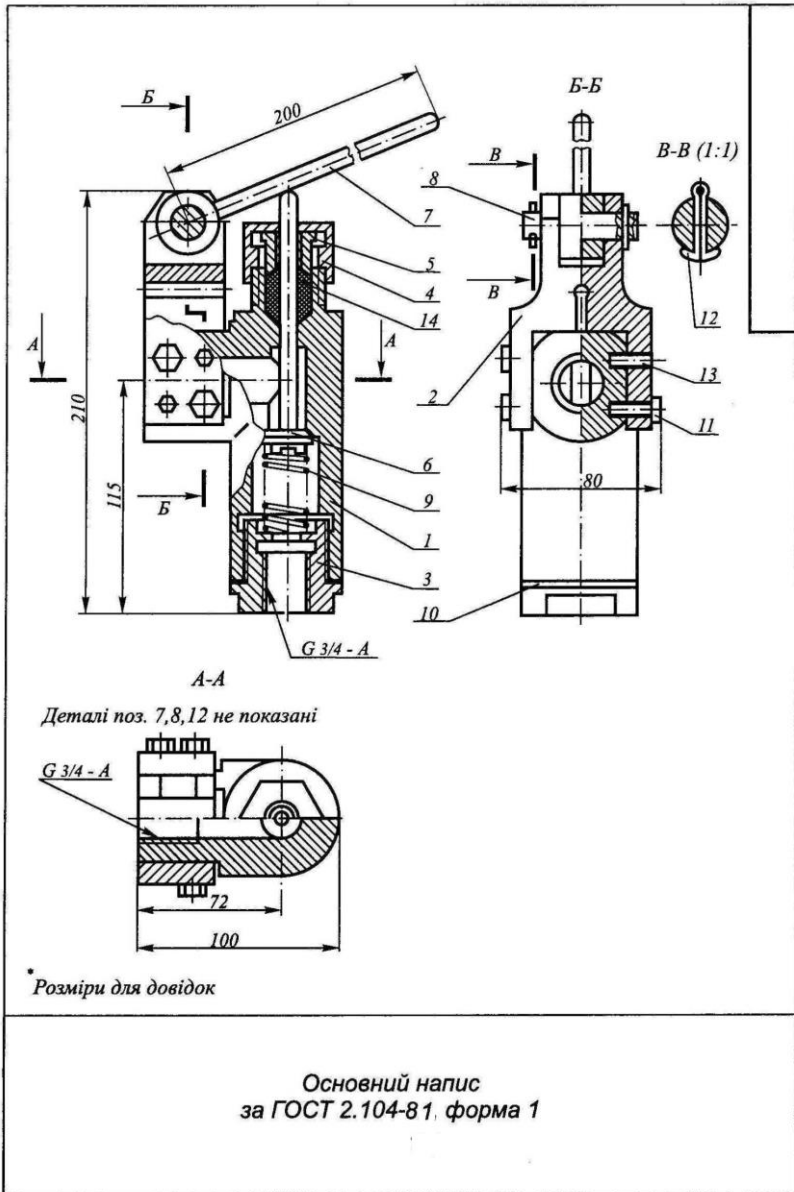


Рис. 1.3.

2. ВИКОНАННЯ ЕСКІЗІВ ДЕТАЛЕЙ

Ескізами називаються креслення деталей, виконані без креслярських інструментів (від руки), без певного масштабу, але, по можливості із додержанням пропорційності між розмірами елементів деталі, що встановлюється окомірною. Решта вимог щодо ескізів повністю збігається з вимогами щодо робочих креслень.

Ескізи призначаються для одноразового виконання у виробництві (наприклад, для виготовлення зламанної або зношеної деталі, або для удосконалення існуючої конструкції) і широко застосовуються в проектній роботі для розробки нових конструкцій деталей та інших виробів.

ДСТУ 3321-96 визначає їх як ескізні конструкторські документи, а саме як креслення, виконані без дотримання масштабу і призначені для разового використання.

Ескізи, як правило, виконуються на папері в клітинку, що дає можливість додержуватись проєкційного зв'язку між зображеннями, паралельності та перпендикулярності ліній тощо.

У навчальних цілях ескізи деталей виконуються з натури. Послідовність виконання здійснюється за певним алгоритмом, який передбачає ряд мислительних та графічних операцій та має дві стадії: підготовчу та основну.

Підготовча стадія включає:

1. Доцільно по можливості визначити місце, положення і призначення деталі в складальній одиниці, а також способи виготовлення деталі.

2. Ознайомлення з конструкцією деталі, з її конструктивними та технологічними елементами, поділ деталі на найпростіші геометричні форми, дослідження їх взаємозв'язків.

3. Визначення найменування деталі, її призначення та матеріалу, з якого виготовлена деталь. Вид матеріалу в навчальних цілях визначають наближено, згідно з функціональним призначенням деталі, марку для запису в основний напис вибирають з відповідного стандарту.

4. Вибір головного зображення деталі. Головне зображення має давати найповнішу інформацію щодо форми та розмірів деталі, а також враховувати конструктивні та

технологічні вимоги, а саме: робоче положення деталі та технологію її виготовлення, наявність та розміщення технологічних, конструкторських і вимірювальних баз. Головним зображенням може бути вид, розріз або поєднання вигляду із розрізом. Наприклад, деталі обертання, що виготовляють на токарному верстаті (осі, вали, втулки, кільця тощо), зображують так, щоб вісь деталі була горизонтальна. Деталі, виготовлені штампуванням, розміщують на головному зображенні відповідно до їх положення при штампуванні. Деталі, що виготовляються литвом, зображаються так, щоб їх основна поверхня, що обробляється, розміщувалась у горизонтальному положенні.

5. Вибір кількості зображень: виглядів, розрізів, перерізів, виносних елементів. Вибір розміру зображення та формату аркуша для виконання ескізу. Як правило, ескіз виконують на папері в клітинку, для того, щоб легше було дотримуватися проєкційного зв'язку, паралельності ліній, симетричності зображення, пропорційності розмірів елементів деталі тощо.

Основна стадія включає безпосередньо графічну складову алгоритму виконання ескізу деталі:

1. На вибраному форматі для ескізу наносять рамку креслення та основний напис.

2. Орієнтовно визначають співвідношення габаритів деталі і тонкими лініями креслять габаритні прямокутники для всіх зображень деталі (рис. 2.1, а). При цьому враховують незайману прямокутниками площу формату, необхідну для нанесення розмірів та написів. Від вдалої компоновки зображень залежить якість та естетична досконалість ескізу.

3. Наносять осі симетрії, осьові та центрові лінії для отворів і елементів деталі, які мають форму поверхні обертання. (рис. 2.1, б).

4. Тонкими лініями проводять зовнішні видимі контури деталі на її зображеннях (рис. 2.1, в). Основою такої побудови є зображення зовнішньої геометричної форми всіх елементів деталі. Тонкими лініями проводять контури розмірів, внутрішні контури порожнин деталі (за площиною розрізу).

При цьому слід враховувати, що внутрішня поверхня деталі, як правило, паралельна зовнішній, вісі отворів кріпильних деталей повинні бути перпендикулярними до опорних площин

гайок та головок болтів, центри отворів найчастіше розміщуються симетрично до осей деталей, або по вершинах правильних багатокутників (рис. 2.1, г).

5. Виконують необхідні розрізи, перерізи, виносні елементи деталі, які були намічені на підготовчій стадії. Лінії видимого контуру наводять суцільною товстою основною лінією, лінії невидимого контуру видаляють.

6. Наносять виносні та розмірні лінії.

Розміри поділяють на три групи: габаритні, які визначають деталь в цілому; такі, що визначають взаємне положення елементів деталі, – відносні розміри; розміри окремих елементів деталі. Нанесення розмірів виконують з урахуванням конструкторських, технологічних і вимірювальних баз. Розміри зовнішніх форм наносять з боку вигляду, а розміри внутрішніх форм — з боку розрізу. Ніяких вимірювань при цьому не роблять. Виконують штрихування в розрізах та перерізах. (рис. 2.1, д).

7. Вимірюють деталь і наносять розмірні числа. (рис. 2.1, е)

8. Визначають шорсткість поверхонь деталі та позначають її відповідно до ГОСТ 2.309-73. Позначають поверхні, які піддають покриттю або термообробці відповідно до ГОСТ 2.310-68, якщо необхідно.

9. Записують технічні вимоги, заповнюють графи основного напису.

Послідовність виконання ескізу показана на рис. 2.1 (а, б, в, г, д, е).

3. ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ НА ЕСКІЗАХ ТА КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

Терміни, визначення та правила нанесення розмірів на кресленні викладені в СКД ДСТУ 3321-96 і в ГОСТ 2.307-81. Ці правила регламентують також записи й умовності, що застосовуються при нанесенні розмірів. Розміри кожного елемента деталі на кресленні мають бути задані геометрично повно й технологічно грамотно та відповідати виробничому процесові виготовлення певної деталі, тобто повинні враховуватися вимоги до її розміщення, оброблення, контролю і т. д. Розміри на кресленні мають бути однозначно зрозумілі виконавцеві.

Розміри на кресленнях показують розмірними числами та розмірними лініями.

Розмірні числа повинні відповідати дійсним розмірам, незалежно від того, в якому масштабі та з якою точністю виконано креслення.

Розміри на робочих кресленнях та ескізах деталей наносять з урахуванням конструктивних особливостей роботи деталі в з'єднанні, технології її виготовлення, а також необхідності контролю розмірів. Виходячи з цього, вибирають бази, від яких обмірюють деталь під час її виготовлення, контролю та складання. Розрізняють конструкторські, технологічні та вимірювальні бази, які можуть бути основними та допоміжними.

Конструкторськими базами називають сукупності точок, ліній, поверхонь, відносно яких встановлюється та орієнтується деталь у механізмі (рис. 3.1).

Технологічна база — це поверхня, відносно якої орієнтується деталь під час її виготовлення. Крім основної бази А, на рис. 3.2 показано допоміжну базу Б, яка пов'язана з виготовленням деталі на токарному верстаті.

Вимірювальними базами називають сукупності точок, ліній, поверхонь, від яких відлічують розміри при обмірюванні деталі (рис. 3.3).

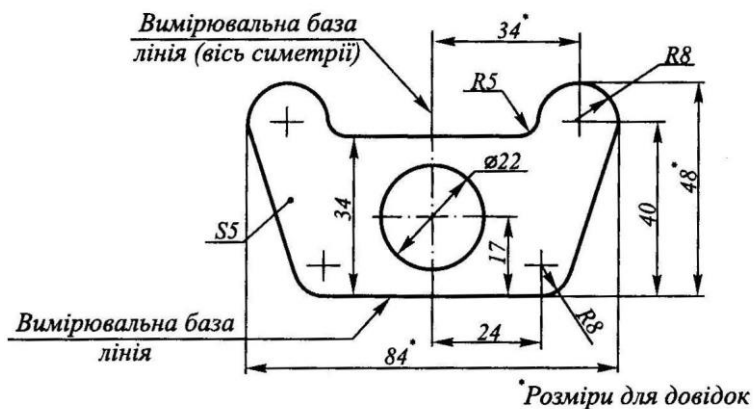


Рис. 3.3.

Кожна із зазначених баз може бути складальною.

Складальні бази – це сукупності точок, ліній, поверхонь, відносно яких орієнтуються інші деталі виробу під час його складання.

Одна й та сама деталь може мати кілька конструкторських, технологічних та інших баз. У навчальній практиці під час виконання ескізів та робочих креслень часто користуються технологічними базами, оскільки положення деталі в механізмі, як правило, не визначене.

При виконанні ескізів та робочих креслень деталей, які виготовляють литтям, штампуванням, куванням або прокаткою з наступною механічною обробкою, зазначають не більше одного розміру (за кожним координатним напрямом), який зв'язує поверхні, що механічно обробляються, з поверхнями, що не підлягають механічній обробці. Цей розмір визначає **чистову** і **чорнову** технологічні бази. **Чистова** технологічна – є основною та обробляється першою. Положення допоміжних технологічних баз визначається відносно основних (рис. 3.5). Усі розміри на робочих кресленнях деталей, крім розмірів положення спряжених поверхонь, рекомендується наносити від технологічних або вимірювальних баз. Це впливає з визначення креслення деталі як документа, що містить дані для її виготовлення й контролю.

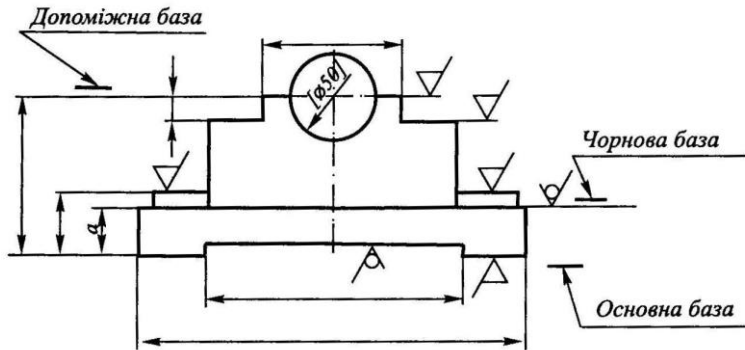


Рис. 3.4.

Зупинимось лише на деяких найбільш загальних вимогах щодо нанесення розмірів на ескізах та робочих кресленнях деталі.

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

Не дозволяється повторювати розміри одного і того ж елемента на різних зображеннях, виняток – довідкові розміри, які вказують для більшої зручності користування кресленням. Довідкові розміри на кресленнях позначають знаком «*», а в технічних вимогах записують: «* Розміри для довідок».

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

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

Розміри кількох однакових елементів виробу, як правило, наносять один раз із зазначенням кількості цих елементів (рис. 3.5, а, б). Якщо однакові елементи (наприклад, отвори) розміщені на різних поверхнях і показані на різних зображеннях, кількість цих елементів записують окремо для кожної поверхні.

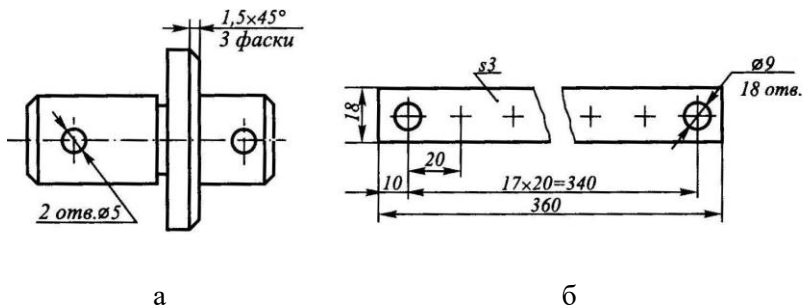


Рис. 3.5

Розміри симетрично розміщених елементів (крім отворів) наносять один раз, групуючи в одному місці, без зазначення кількості елементів (рис. 3.6, 3.7).

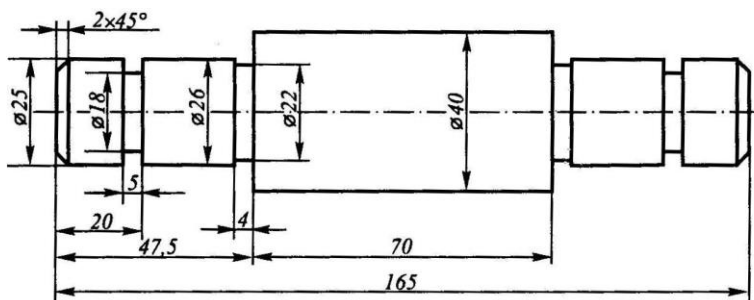


Рис. 3.6

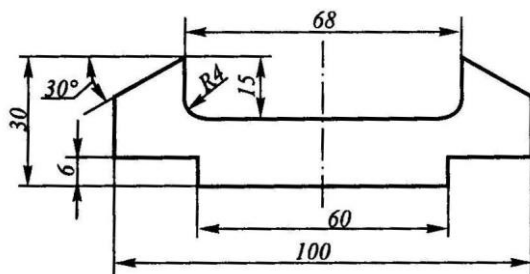


Рис. 3.7.

При нанесенні розмірів, що визначають відстань між рівномірно розміщеними елементами (наприклад, отворами), рекомендується замість розмірного ланцюжка проставляти розмір між сусідніми елементами і розмір між крайніми елементами у вигляді добутку кількості проміжків між елементами на розмір проміжку (рис. 3.5, б, 3.8).

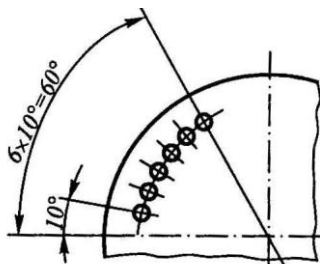


Рис. 3.8.

У випадках, коли за будь-якими міркуваннями, велика кількість розмірів нанесена від однієї базової лінії (рис. 3.9), допускається замість окремих розмірних ліній проводити одну загальну від позначки 0 для лінійних та кутових розмірів. Розмірні числа, в цьому випадку, наносять у напрямі виносних ліній біля їх краю.

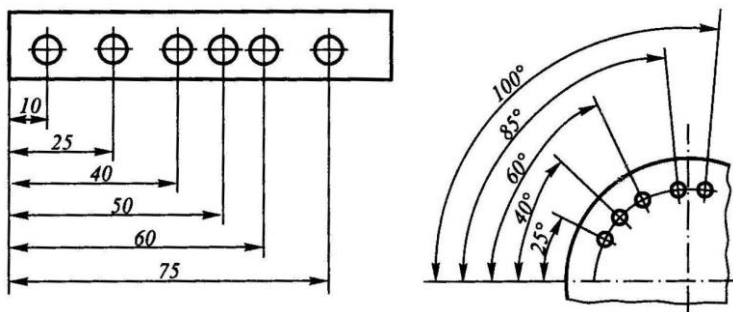


Рис. 3.9

На кресленні кожної деталі повинні бути її габаритні розміри – найбільші виміри за кожним координатним напрямом. Такі розміри необхідні для вибору заготовки та обладнання, розробки технологічного процесу виготовлення деталі. Ці розміри можуть проставлятися як довідкові зі знаком «*».

Лінійні розміри та їх граничні відхилення на кресленнях вказують у міліметрах без позначення одиниці фізичної величини. Для розмірів, які записуються в технічних вимогах і пояснювальних написах, на полі креслення обов'язково вказують одиниці вимірювання.

Якщо радіуси скруглень, згинів тощо на всьому кресленні однакові або який-небудь один радіус переважає, то замість нанесення розмірів цих радіусів на креслення роблять запис у технічних вимогах, наприклад: "Радіуси скруглень 4 мм", "Не зазначені радіуси 8 мм" і т. ін.

Інколи в конструкціях виникає необхідність спільної обробки деталей (або їх елементів), які входять у даний виріб (наприклад, отвір $\varnothing 50$ у корпусі, що складається з двох половин, – рис. 3.4). Розміри з граничними відхиленнями елементів, що обробляються спільно, беруть у квадратні дужки (розмір $[\varnothing 50]$), а в технічних вимогах записують: «Обробку за розмірами в квадратних дужках виконувати спільно з дет. ...».

При нанесенні розмірів на кресленнях слід використовувати ряди чисел, яким треба віддавати перевагу, враховуючи вимоги відповідних стандартів для нормальних лінійних розмірів та кутів (ГОСТ 6.636-69), нормальних радіусів скруглень і фасок (ГОСТ 10.948-64), нормальних конусностей та кутів конусів (ГОСТ 8.593-81) тощо.

Є три способи нанесення розмірів на кресленнях: ланцюговий, координатний та комбінований.

Ланцюговий спосіб полягає в послідовному розміщенні розмірів — ланцюгом (рис. 3.10, а). При цьому ставлять габаритний розмір, а остаточний розмір ланцюга опускають. Недоліки такого проставлення розмірів виявляються, коли потрібно дотримуватися підвищеної точності сумарного розміру.

Координатний спосіб полягає в нанесенні розмірів від бази так, що кожен розмір є координатою елемента відносно бази (рис. 3.10, б). Цей спосіб переважає на практиці. Координатний

метод застосовують тоді, коли потрібно забезпечити високу точність відстаней до кількох поверхонь.

Комбінований спосіб об'єднує ланцюговий і координатний способи (рис. 3.10, в). Його застосовують у випадках, коли поряд з розмірами, проставленими від якоїсь однієї бази, потрібно виділити окремі бази, які потребують більшої точності виконання.

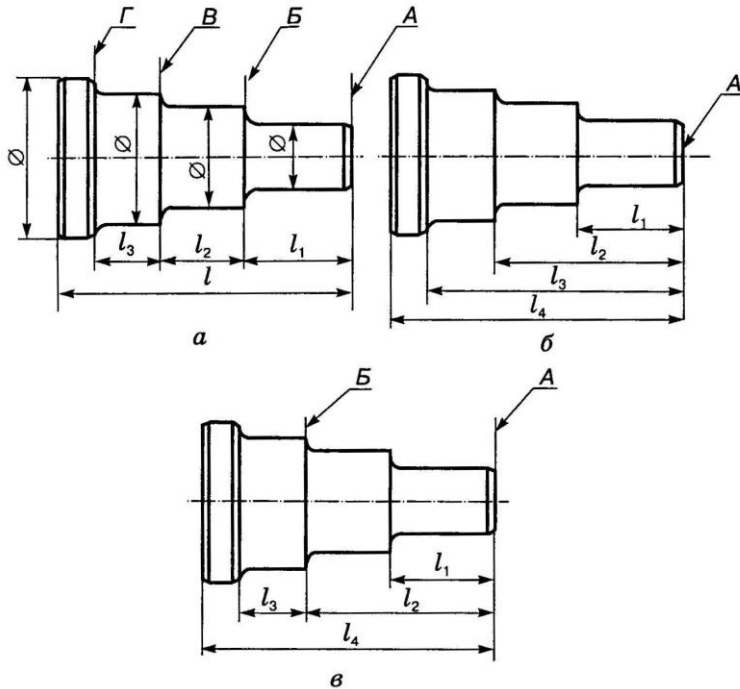


Рис. 3.10.

З нанесенням розмірів тісно пов'язані центрові та осьові лінії на зображеннях. Осьові лінії часто є також вимірювальними базами. За допомогою їх координуються елементи деталі, що мають площину або вісь симетрії. Відстань центрових ліній від баз координують положення центра отвору чи іншого елемента, якого стосуються ці лінії. Якщо деталь має кілька циліндричних отворів і на одній з проєкцій центри кіл цих отворів розміщені на

спільному колі, то однією з центрових ліній отворів вважають це коло, а другу центрову – радіальною лінією, що сполучає центр отвору з центром кола.

Основою для визначення точності виготовлення виробу є зазначені на кресленні граничні відхилення розмірів, а також граничні відхилення форми й розташування поверхонь.

4. ВИМІРЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ

Для обмірювання деталей, залежно від бажаної точності обміру форми та величини деталі, використовують спеціальні інструменти. Серед різноманітності цих інструментів найбільш поширеними в навчальній практиці є сталева лінійка, кронциркуль, нутромір та штангенциркуль.

Якщо бажана точність 0, 5... 1 мм, то використовують сталеву лінійку, кронциркуль (рис. 4.1, а) і нутромір (рис. 4.1, б). Для підвищення точності обміру деталей до 0,1 мм використовують штангенциркуль (рис. 4.2), до 0,01 мм — мікрометр (рис. 4.3). Радіусомірами (рис. 4.4) вимірюють зовнішні та внутрішні радіуси скруглень. За допомогою різьбомірів (рис. 4.5) визначають різьби. В умовах серійного виробництва для контролю розмірів використовують спеціальні граничні скоби та калібри.

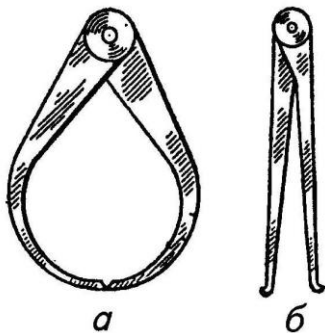


Рис. 4.1.

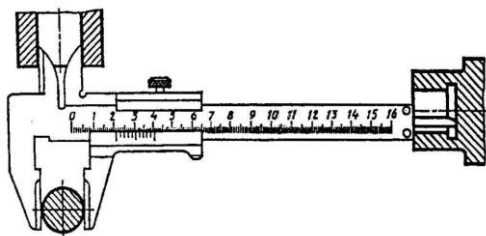


Рис. 4.2.

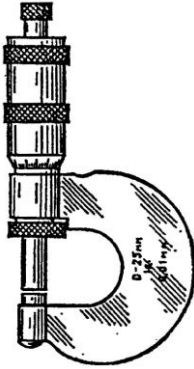


Рис. 4.3.

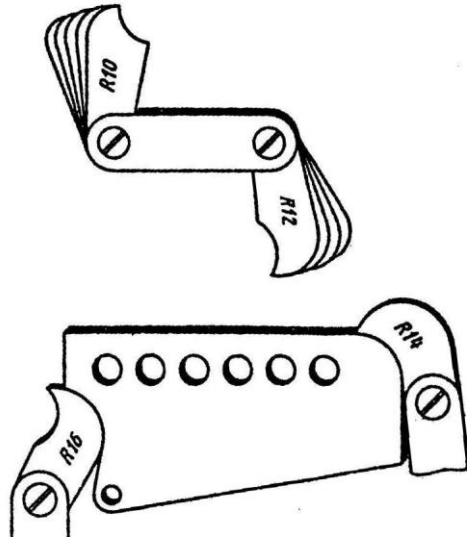


Рис. 4.4.

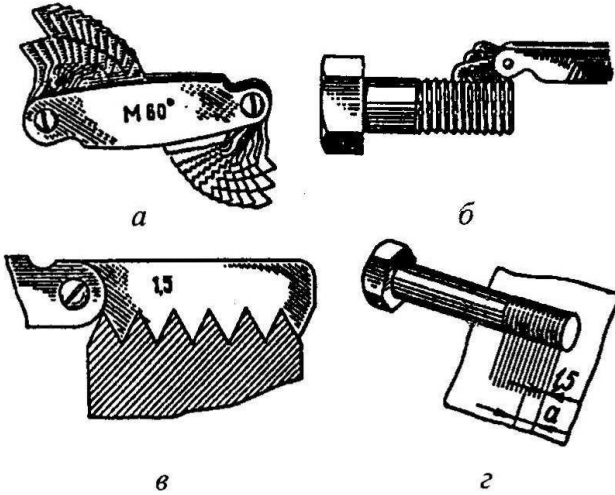


Рис. 4.5.

Розглянемо деякі способи вимірювання деталей та їх елементів:

1. На рис. 4.6 показано, як за допомогою лінійки вимірюють лінійні розміри деталі.

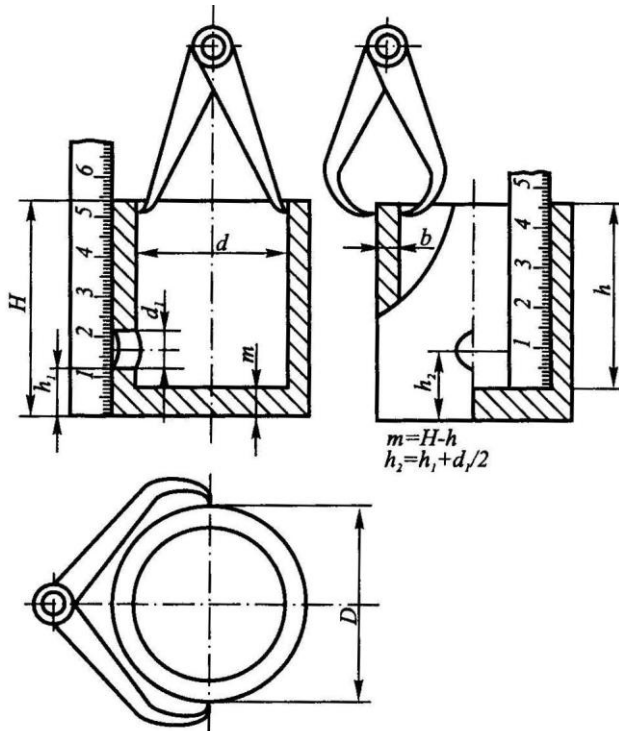


Рис. 4.6.

2. На рис. 4.6, 4.7 показано вимірювання зовнішніх та внутрішніх діаметрів деталі та товщини її стінки за допомогою нутроміра та кронциркуля.

3. На рис. 4.7 показано, як за допомогою кронциркуля виміряти товщину стінки деталі з внутрішнім буртиком. В цьому випадку ніжки кронциркуля встановлюють з деяким запасом, який вимірюється лінійкою. Потім, не змінюючи положення ніжок, вимірюють відстань між ними. Різниця між отриманими

відстанями дає шукану величину товщини стінки. На рис. 4.7 показано також визначення висоти центра отвору.

4. На рис. 4.8 визначається відстань між центрами двох однакових отворів.

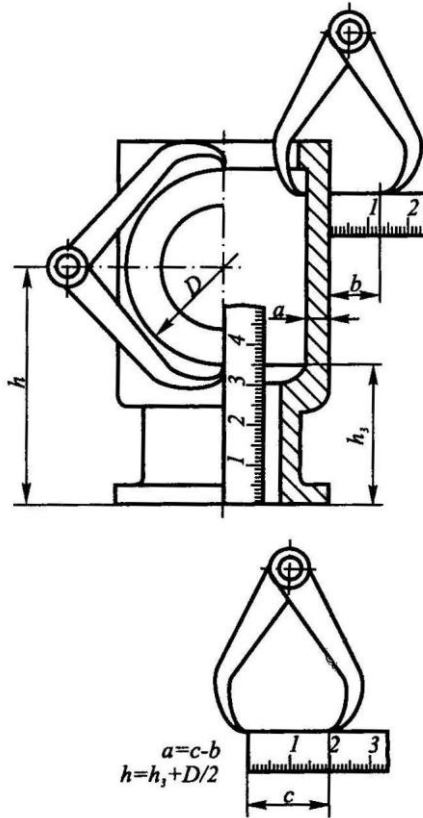


Рис. 4.7.

4. При визначенні розміру за допомогою штангенциркуля (рис. 4.2) спочатку по шкалі штанги визначають кількість міліметрів до позначки нульового штриха ноніуса, потім по шкалі ноніуса визначають штрих, який точно збігається з штрихом шкали штанги. Штрих, що збігається, визначить число десяткових часток міліметра.

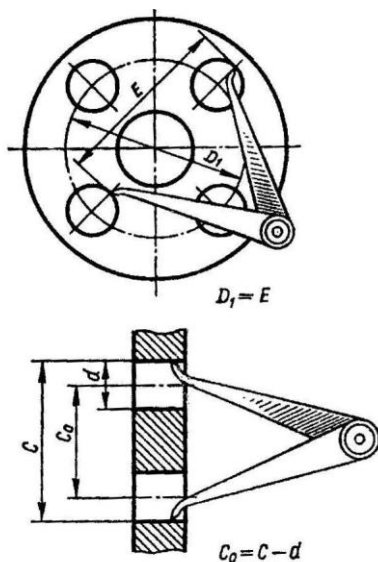


Рис. 4.8.

5. Для приближеного визначення кута профілю та кроку різьби використовують набір різьбових шаблонів. Набір шаблонів з написом на обіймі М 60° використовується для визначення кроку метричної різьби (рис. 4.5, а); набір з написом Д 55° використовують для визначення кількості ниток різьби за довжиною одного дюйма трубних і дюймових різьб.

Для визначення кроку різьби вибирають шаблон, зубці якого щільно заходять у западини різьби (рис. 4.5, б, в). Тоді вказане на шаблоні число відповідає величині кроку різьби в мм. Зовнішній діаметр різьби вимірюють штангенциркулем. Знайдене число уточнюють за допомогою відповідного стандарту. Якщо різьбоміра немає, то крок різьби можна виміряти за допомогою відбитка різьби на папері (рис. 4.5, г). Вимірюють деяку довжину відбитка та ділять на кількість кроків, які увійшли до цього відрізка. Отримане число уточнюють за допомогою таблиці відповідного стандарту.

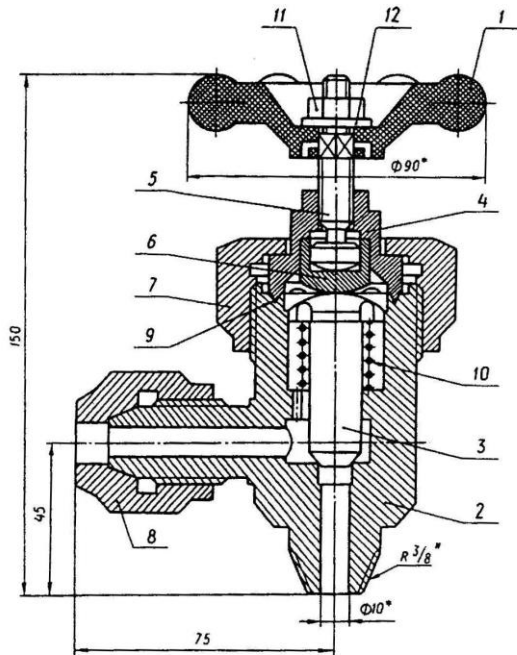
5. ВИКОНАННЯ СКЛАДАЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ ЗА ЕСКІЗАМИ

Складальним називається креслення, яке являє собою зображення складальної одиниці та інші дані, необхідні для її складання (виготовлення) і контролю. За складальними кресленнями визначають взаємозв'язок і способи з'єднання деталей; призначаються вони для серійного та масового виробництва. Приклад складального креслення наведено на рис. 5.1, специфікацію до нього – на рис. 5.2.

Згідно з ГОСТ 2.109-73, складальне креслення містить:

- зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розташування та взаємозв'язок складових частин, що з'єднуються за даним кресленням і забезпечують можливість складання та контролю складальної одиниці (допускається розміщувати додаткові схематичні зображення з'єднань і розташування складових частин виробу);
- розміри з граничними відхиленнями та інші параметри й вимоги, які виконуються і контролюються за даним складальним кресленням (допускається в ролі довідкових зазначити розміри деталей і граничні відхилення, які визначають характер їх спряження);
- вказівки про характер спряження рознімних частин виробу та про методи його виконання, якщо точність спряження забезпечується не заданими граничними відхиленнями розмірів, а підбиранням, припасовуванням тощо (можуть наводитися вказівки про спосіб з'єднання нерознімних частин);
- номери позицій складових частин, які входять до виробу;
- габаритні розміри виробу;
- встановлювальні, приєднувальні та інші довідкові розміри;
- технічну характеристику виробу (за потреби);
- координати центра мас (якщо потрібно).

АВВГ.ХХХХХХ.400 СК



*Разміри для довідок

підпис і дата	підпис і дата	Зам.імб.№	Імб.№додл.	АВВГ.ХХХХХХ.400 СК			
підпис і дата				Вентиль запірний кутовий складальне креслення			
Імб.№оригінал	Зм. Аркуш	№ документа	Підпис	Дата	Літера	Маса	Масштаб
	Розробив						1:1
	Перевірив				Аркуш	Аркушів	
	Т. контр.						
	Н. контр.						
	Затвердив						

Рис. 5.1.

Варіант	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
				<u>Документація</u>			
A4			АБВГ.ХХХХХХ.400СК	Складальне креслення			
				<u>Складальні одиниці</u>			
A3	1		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХСК	Маховик			
				<u>деталі</u>			
A3	2		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	карлус			
A4	3		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	шток			
A4	4		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	кришка			
A4	5		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	Шпindelь			
A4	6		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	Підп'ятник			
A4	7		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	Гайка накидна			
A4	8		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	Гайка накидна			
A4	9		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	Мембрана			
A4	10		АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ	Пружина			
				<u>Стандартні вироби</u>			
		11		Гайка МВ-6Н ГОСТ 5915-70	1		
		12		Шайба 8.01.019 ГОСТ 11371-78	1		
АБВГ.ХХХХХХ.400							
			Зм. Аркуш	№ документа	Підпис	Дата	
			Розробив				
			Перевірив				
			Затвердив				
				Вентиль запірний кутовий	Літера	Аркуш	Аркушів
							1

Рис. 5.2.

Розроблення креслень.

Повнота зображення виробу на складальному кресленні залежить від наявності необхідних видів, розрізів, перерізів та виносних елементів.

Визначаючи потрібну кількість видів виходять зі складності виробу.

Кількість видів має бути мінімальною, але достатньою для повного уявлення про будову виробу. Для зменшення кількості основних видів рекомендується застосовувати місцеві й додаткові види.

У більшості випадків складальні креслення виконують з розрізами, які дають змогу виявити характер з'єднання деталей. Застосовують розрізи прості й складні, повні й місцеві. Якщо зображуваний виріб проєкціюється у формі симетричної фігури, то в одному зображенні доцільно поєднувати половину виду з половиною розрізу або частину виду та частину розрізу.

Дуже часто в розрізи потрапляють суцільні деталі (вали, болти, шпонки, шпильки та ін.), які стикаються з іншими частинами виробу. При перерізі у поздовжньому напрямку такі деталі умовно показують нерозрізаними і не штрихують.

Перемішувані частини виробу на кресленнях зображуються, як правило, в робочому положенні. Допускається зображувати їх також у крайньому або проміжному положеннях, застосовуючи для цього тонку штрихпунктирну лінію з двома точками (рис. 5.3.). На кресленні наносять відповідні розміри, які характеризують різні положення перемішуваних частин. Якщо при зображенні цих частин утруднюється читання креслення, то їх допускається зображувати на додаткових видах з відповідними написами (наприклад, "Крайнє положення супорта, поз. 3").

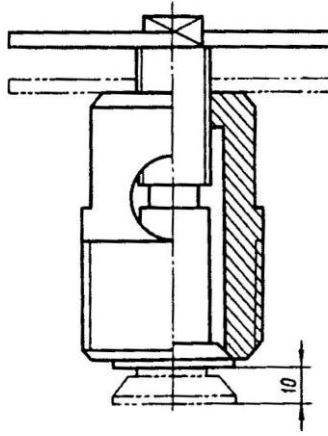


Рис. 5.3.

На складальних кресленнях виробу допускається зображувати суміжні й обміжні вироби ("обстановку"), а також розміри, які визначають взаємне розташування виробу й "обстановки" (рис. 5.4.). Предмети "обстановки" виконують спрощено суцільною тонкою лінією. При цьому наводять дані, необхідні для визначення місця встановлення, способів кріплення та приєднання виробу. На розрізах і перерізах "обстановку" допускається не штрихувати. Складові частини виробу, розташовані за "обстановкою" зображують видимими, тобто суцільною лінією. У разі потреби допускається зображувати їх невидимими.

Якщо на складальному кресленні потрібно навести найменування чи позначення виробів, які становлять "обстановку" або їх елементів, то ці вказівки розміщують безпосередньо на зображенні "обстановки" або на полиці ліній-виноски, проведеної від відповідного зображення (наприклад, "Верстат токарний (позначення)", "Патрубок водовіддільника (позначення)" та ін.).

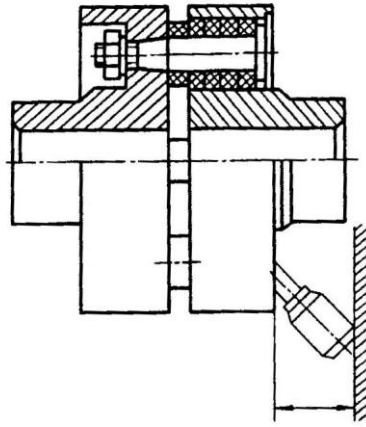


Рис. 5.4.

6. УМОВНОСТІ ТА СПРОЩЕННЯ У СКЛАДАЛЬНИХ КРЕСЛЕННЯХ

Складальні креслення потрібно виконувати, як правило, зі спрощеннями, які відповідають вимогам стандартів СКД.

На складальних кресленнях допускається не показувати:

- фаски, проточки, закруглення, виступи, заглиблення, рифлення, насічки, обплетення та інші дрібні елементи;
- проміжки між отвором і стрижнем, який входить у цей отвір;
- кришки, щити, кожухи, перегородки та ін., якщо треба показати закриті ними складові частини виробу; у цьому разі над зображенням роблять відповідний напис (наприклад, "Маховик поз. 5 не показаний");
- видимі складові частини виробів, які розташовані за сіткою або частково закриті розташованими спереду складовими частинами;
- написи на табличках, шкалах та інших подібних деталях, а також маркувальні технічні дані й написи на виробі (креслять лише контур таблички, планки чи шкали). Вироби,

виготовлені з прозорого матеріалу, зображують непрозорими. Складові частини виробів та їхні елементи, розташовані за прозорими предметами, допускається зображувати видимими (шкали, циферблати, стрілки приладів, внутрішня будова ламп тощо).

Вироби, розташовані за гвинтовою пружиною, зображеною на складальному кресленні в розрізі, креслять умовно лише до осьових ліній перерізу витків пружини, враховуючи, що пружина закриває частини виробу, які розміщені за нею (рис. 6.1).

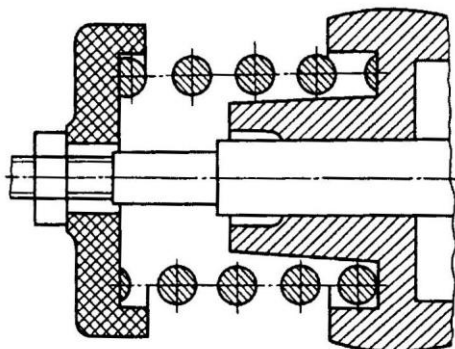


Рис. 6.1.

На розрізах складального креслення допускається зображувати нерозрізаними складові частини виробів, на які є самостійно оформлені складальні креслення.

Типові, куповані та інші вироби (рис. 6.2, а, 6.3, а) зображують зовнішніми контурами (рис. 6.2, б, 6.3, б). Допускається спрощувати зовнішні контури предметів, не зображуючи дрібних виступів, заглиблень тощо. Усередині таких зображень можна проводити лінії видимого контуру (рис. 6.3, в).

На складальних кресленнях із зображеннями кількох однакових складових частин (коліс, опорних котків тощо) допускається виконувати повне зображення однієї частини, а зображення інших частин давати спрощено, відповідно до зазначених вище вимог.

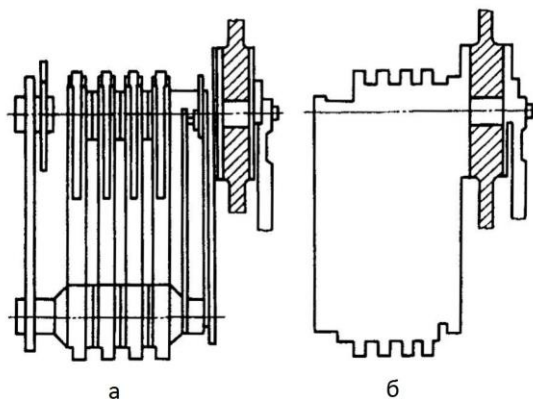


Рис. 6.2.

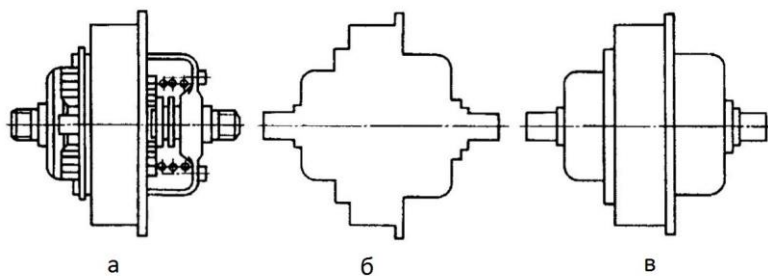


Рис. 6.3.

Зварний, паяний чи клеєний виріб, виготовлений з однорідного матеріалу, при складанні з іншими виробами в розрізах і перерізах штрихують як монолітне тіло, тобто в один бік, зображуючи межі між деталями суцільними основними лініями (рис. 6.4). Межі між деталями можна й не показувати, тобто зображувати конструкцію як монолітне тіло.

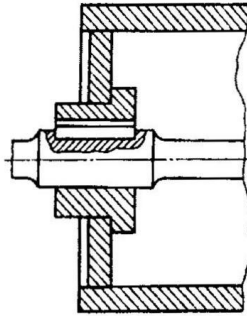


Рис. 6.4.

Ущільнення (рис. 6.5, а, в, д) дозволяється показувати зі спрощеннями, що впливають з умов їхньої роботи. Кільця гумові зображують недеформованими, а повстяні – "ідеально деформованими" в пазу трапецієдного перерізу. Манжети гумові, часто армовані, іноді обладнані стягувальними кільцями (пружинами – браслетами тощо), можна показувати в робочому стані конструктивно або умовно, показуючи стрілкою напрям дії ущільнення (рис. 6.5, б, г, в). Прокладки зображують потовщеною лінією. Сальникові пристрої допускається умовно показувати в крайньому положенні, коли набивка "не стиснена". При цьому набивку зображують як суцільне тіло, штрихуючи так само, як неметалеві матеріали. Характеристику набивки подають у специфікації в розділі "Матеріали".

Конструктивні елементи складових частин виробу слід показувати з урахуванням деяких умовностей і спрощень, а саме:

- диски, грані, інші плоскі елементи позначають суцільними тонкими лініями по діагоналі;
- розміщення деяких елементів (граней, спиць маховиків) на зображенні має бути симетричним незалежно від їхнього фактичного розміщення, яке підкреслюється додатковим зображенням або вказівками в технічних вимогах;
- рифлення спеціальних профілів показують додатково на виносних елементах.

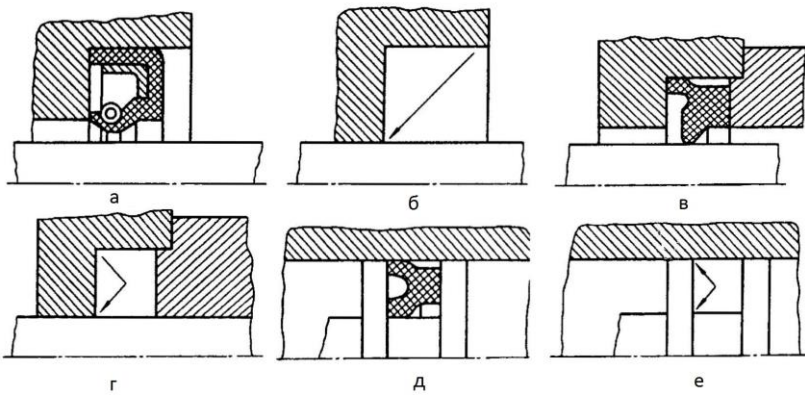


Рис. 6.5.

Різьбові з'єднання зображують, як правило, спрощено, не показуючи зазорів, фасок, деталей різьбових глухих отворів тощо. Конусність кінчної різьби на зображенні подають зі збільшенням проти фактичної. "Змішані" різьбові з'єднання (кінчної труби з циліндричною муфтою) зображують як циліндричні.

У з'єднаннях штифтами можна не показувати фаски в отворах і на штифтах.

Підшипники кочення зображують конструктивно або спрощено і позначають за відповідними стандартами. На конструктивному зображенні не показують сепаратори, фаски, а товщину кілець і проміжків між ними вважають однаковими. В осьовому розрізі підшипник зображують спрощено за ГОСТ 2.420—69 (рис. 6.6, а...г). При цьому контур креслять суцільною товстою основною лінією, а всередині контуру проводять діагоналі суцільними тонкими лініями. Дозволяється суміщати конструктивне зображення зі спрощеним.

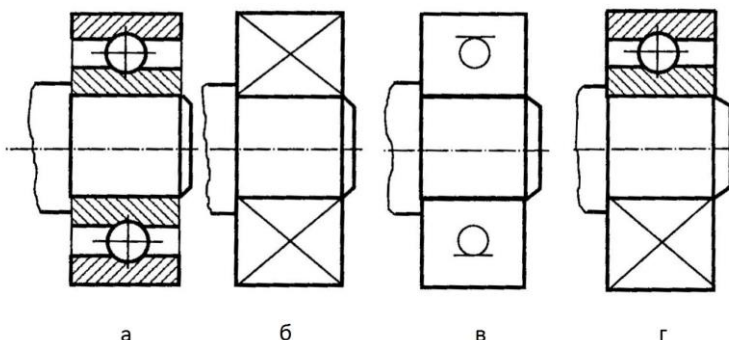


Рис. 6.6.

Мастильні пристрої (наприклад, прес-маслянки) показують нерозсіченими. Ковпачок маслянки умовно зображують у вихідному положенні (при повному заправленні мастилом).

Наводячи арматуру трубопроводів, допускається: трубопроводи зображати спрощено за ГОСТ 2.411-72 та умовно за ГОСТ 2.704-76 ГОСТ 2.705-70; крани показувати відкритими, а вентиля, водяні та інші засувки – закритими.

Спеціальні умовності та спрощення, не передбачені стандартами, пояснюють на полі складального креслення.

7. НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ НА СКЛАДАЛЬНИХ КРЕСЛЕННЯХ

На складальних кресленнях треба показувати такі розміри:

1. Довідкові (виконують, як правило, із "зірочкою"), а саме:

- габаритні розміри, які характеризують висоту, довжину та ширину виробу або його найбільший діаметр; якщо якийсь розмір є змінним унаслідок переміщення частини механізму, то на кресленні зазначають розміри при крайніх положеннях рухомих деталей;

- установлювальні та приєднувальні розміри, які показують розташування й розміри елементів, стосовно яких виріб встановлюють на місці монтажу або приєднують до другого виробу (діаметри центрових кіл і отворів для болтів, відстані між отворами для кріплення, відстані між осями фундаментних болтів та ін.); позначаючи ці розміри, наносять координати розташування та розміри з граничними відхиленнями елементів, які служать для з'єднання з виробами, що спрягаються; якщо зовнішній приєднувальний зв'язок здійснюється зубчастими колесами, то зазначають модуль, кількість і напрямок зубців;

- експлуатаційні, конструктивні, що вказують на розрахункову або конструктивну характеристику виробу (хід поршня, штока, діаметри прохідних отворів гідроапаратури тощо).

2. Розміри, що виконують при складанні:

- монтажні – вказують на взаємозв'язок і розміщення в складальній одиниці (відстань від осі виробу до площини, на якій він монтується, відстані між осями валів, монтажні зазори тощо); ці розміри подають з граничними відхиленнями;

- елементів деталей – забезпечуються складальними операціями (сумісне свердління, шліфування тощо, механічна обробка після зварювання, паяння, запресовування та ін.);

- допустимі відхилення форми й розміщення поверхонь при контролі складальних операцій (у зварних, клепаных та інших виробках); їх зазначають безпосередньо на кресленні або в технічних вимогах.

Граничні відхилення розмірів спряжених поверхонь подають у вигляді дробів: у чисельнику – позначення допуску й граничних відхилень отвору, а в знаменнику – те саме, для вала.

Наприклад, $\varnothing 40 \frac{H11(+0,016)}{d11 \begin{smallmatrix} +0,08 \\ -0,24 \end{smallmatrix}}$, або прощенто $\varnothing 40 \frac{H11}{d11}$.

Якщо потрібно, то конструктор показує на кресленні виробу деякі характерні конструктивні або розрахункові розміри, щоб звірити їх з розмірами, проставленими на кресленнях деталей. Розміри окремих деталей чи елементів на складальному кресленні, як правило, не показують, оскільки на складання надходять готові деталі.

На складальному кресленні проставляють розміри отворів для болтів, гвинтів та заклепок, якщо ці отвори виконуються в процесі складання.

Для встановлювальних штифтів показують діаметр отвору й координати центра. Використовуючи конічні штифти, зазначають тільки параметри шорсткості отворів, а під поличкою лінії-виноска з номером позиції штифта пишуть їхню кількість.

8. НАНЕСЕННЯ НОМЕРІВ ПОЗИЦІЙ СКЛАДОВИХ ЧАСТИН

Складові частини складальної одиниці нумерують відповідно до номерів позицій, зазначених у її специфікації, тобто спочатку заповнюють специфікацію, а потім переносять номери позицій на складальне креслення виробу.

Номери позицій проставляють на поличках ліній-виноска, які виконують тонкими суцільними лініями і закінчують на зображенні деталі потовщенням у вигляді точки. Номери позицій розташовують паралельно основному напису креслення за межами контуру зображення і групують у рядок або колонку по змозі на одній лінії. Лінії-виноска відводять від тих зображень, на яких складова частина проєкціюється як видима, надаючи при цьому перевагу основним видам або розрізам, розміщеним на місці основних видів.

Одним кінцем лінія-виноска має заходити на зображення і закінчуватися точкою або стрілкою, іншим кінцем – сполучатися з поличкою (рис. 8.1, а).

Точку замінюють стрілкою, якщо лінія-виноска виходить із затемненої або вузької смуги лінії видимого та невидимого контурів з умовних зображень, осьової лінії перерізів (рис. 8.1, б...е). У деяких випадках (рис. 8.2, а...д) дозволяється недотримуватися цих правил.

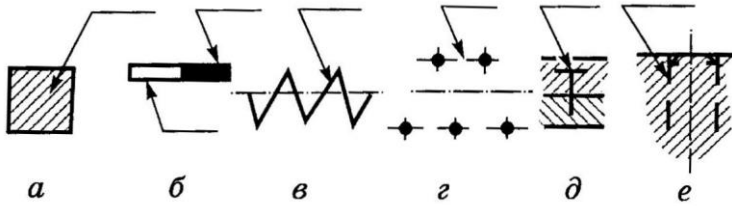


Рис. 8.1.

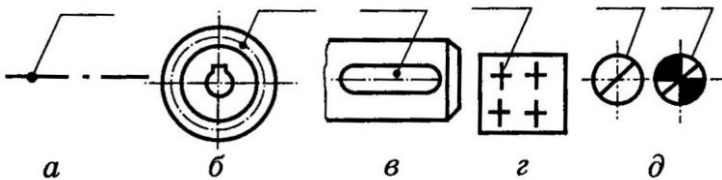


Рис. 8.2.

Лінії-виноски не повинні бути горизонтальними, вертикальними або паралельними лініям штриховки (рис. 8.3, а); вони не мають перетинатися між собою або перетинати (у міру можливості) розмірні та виносні лінії, а також зображення інших складових частин. Їх можна виконувати зі зломом і проводити кілька ліній від однієї полички (рис. 8.3, б). Лінії-виноски й полички проводять суцільною тонкою лінією. Довжина полички становить 10...12 мм. Полички розміщують паралельно основному напису поза зображеннями і групують у рядки й стовпці, бажано на однаковій відстані одну від одної.

Номери позицій записують шрифтом у 1,5-2 рази більшим, ніж цифри розмірних чисел на кресленні і, як правило, один раз на тому зображенні, де відповідна складова частина є видимою. В окремих випадках можна повторно зазначати номери позицій, виділяючи їх подвійною поличкою (рис. 8.3, в).

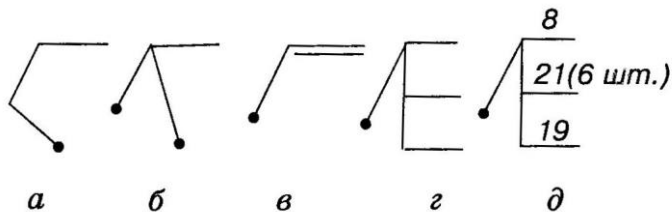


Рис. 8.3.

Спільну лінію-виноску проводять для групи кріпильних та інших деталей, що мають виразний взаємозв'язок або однозначне його тлумачення (рис. 8.3, г, д). При цьому на верхній полицці зазначають номер позиції деталі, з якої проведена лінія-виноска. Пояснювальні слова біля номерів позицій або параметри складової частини розміщують на тій самій полицці (наприклад, для змінних деталей – рис. 8.4, а) або на паралельних полицках (рис. 8.4, б, в).

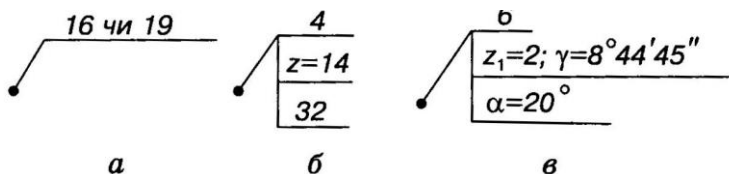


Рис. 8.4.

Для спрощення запису технічних вимог на полицках біля зображення подають літерні позначення складових частин або їхніх конструктивних елементів чи ділянок поверхонь (рис. 8.5, а...в). Іноді на полицках показують характер сполучення деталей (рис. 8.5, г, д).

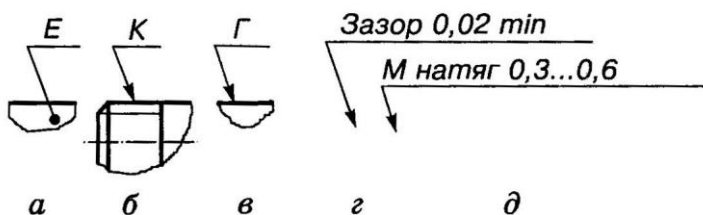


Рис. 8.5.

Номер позиції на кресленні проставляють, як правило, один раз. Допускається повторне позначення номерів позицій однакових частин виробу. Розмір шрифту, яким записують номери позицій, повинен бути на один-два номери більшим від шрифту, прийнятого для розмірних чисел на даному кресленні. Лінії-виноски по можливості не повинні бути паралельні лініям штриховки розрізів і перерізів та не перетинатися між собою.

Допускається проводити загальну лінію-виноску з вертикальним розташуванням номерів позицій для групи кріпильних деталей (болта, гайки, шайби), які стосуються одного місця кріплення (рис. 8.6, а), і для групи деталей з чітко вираженим взаємозв'язком, якщо лінію-виноску неможливо провести від кожної складової частини (рис. 8.6, б). У цих випадках лінію-виноску відводять від закріпної складової частини.

Якщо кріпильних деталей дві чи більше і при цьому різні складові частини кріпляться однаковими деталями, то їх кількість допускається проставляти в дужках після номера відповідної позиції і зазначати лише для однієї одиниці закріпної складової частини незалежно від кількості цих складових частин у виробі.

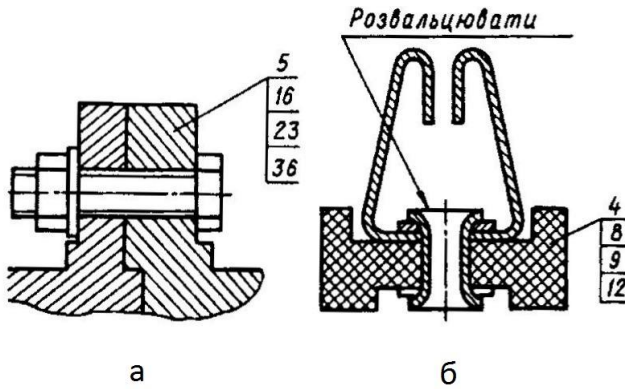


Рис. 8.6.

Можна проводити загальну лінію-виноску і для окремих складових частин виробу, якщо їх важко зобразити графічно. У такому разі на кресленні ці складові частини не показують, а їхнє місце розташування визначають за допомогою лінії-виноски від видимої складової частини і в технічних вимогах розміщують відповідну вказівку (наприклад, "Жгути поз. 10 під скобами обгорнути пресшпаном поз. 18").

9. ВИКОНАННЯ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ НА СКЛАДАЛЬНИХ КРЕСЛЕННЯХ

У технічній характеристиці виробу зазначають його основні параметри (робочий хід, тиск, продуктивність, частота обертання тощо), а також габаритні розміри. Записують її на вільному місці креслення колонкою завширшки не більше ніж 185 мм у вигляді заголовка та пунктів з наскрізною нумерацією або без неї.

Технічні вимоги (ТВ) групують за аналогічними ознаками і розміщують у такій послідовності:

- вимоги до властивостей складових частин виробу перед складанням та підготовкою їх до складання (доробка, очищення, промивання, комплектування тощо);

- особливості складання, особливості вимоги щодо нього;
- вимоги щодо зазорів, розміщення окремих елементів конструкції;
- вимоги щодо налагодження та регулювання виробу;
- інші вимоги щодо якості виробу (самогальмування, безшумність тощо);
- умови й методи випробувань;
- вказівки щодо маркування і таврування;
- правила транспортування та зберігання;
- особливі умови експлуатації;
- посилання на інші документи, які містять ТВ щодо даного виробу, але не зазначені на кресленні.

Пункти ТВ повинні мати наскрізну нумерацію, кожен з яких записують з нового рядка. Заголовок "Технічні вимоги" пишуть, якщо на кресленні є ще "Технічна характеристика". Обидва заголовки не підкреслюють.

Текстову частину розміщують колонкою завширшки до 185 мм над основним написом, на відстані 12...15 мм або над специфікацією, коли вона суміщена з кресленням СБ. Якщо формат аркуша більший від А4, то текст розміщують у дві колонки і більше, ширина кожної з них становить не більше ніж 185 мм. При цьому пункти ТВ нумерують зверху вниз і справа наліво

Технологічні вказівки не допускаються, крім виробів одиничного та допоміжного виробництва, коли, на думку конструктора, тільки виконання цих вказівок гарантує якість виробу. Для виготовлення деталей, що не мають робочих креслень, у ТВ наводять допоміжні дані до зазначених у специфікації (про шорсткість поверхні, відхилення форми тощо).

Текстову частину розміщують на першому аркуші, навіть тоді, коли вимоги стосуються зображень на інших аркушах.

Якщо у ТВ є посилання на таблиці, то їх нумерують і розміщують на вільному полі креслення справа від зображення або нижче від нього і виконують за ГОСТ 2.105-95.

Літерні позначення зображень, поверхонь, розмірів тощо надаються в алфавітному порядку без повторів і пропусків незалежно від кількості аркушів.

10. СПЕЦИФІКАЦІЯ

Згідно з ДСТУ 3321-96, специфікація є обов'язковим основним документом, який визначає структуру специфікованого виробу та розробленої на нього конструкторської документації, її розробляють на кожну складальну одиницю, комплекс і комплект за ГОСТ 2.108-81 на окремих аркушах формату А4: заголовний аркуш – за формою 1 з основним написом за формою 2, а наступні аркуші – за формою 1а з основним написом за формою 2а. Специфікація потрібна для виготовлення виробу, комплектування конструкторських документів і планування запуску у виробництво.

До специфікації заносять назви складових частин, які входять у специфікований виріб, і конструкторських документів, що стосуються цього виробу та його складових частин, які не входять до даної специфікації.

У загальному випадку специфікація складається з розділів, які розташовують у такій послідовності:

1) документація; 2) комплекси; 3) складальні одиниці; 4) деталі; 5) стандартні вироби; 6) інші вироби; 7) матеріали; 8) комплекти. Наявність тих чи інших розділів обумовлюється складом специфікованого виробу. Назва кожного розділу, яку підкреслюють, має вигляд заголовка у графі "Найменування"

Розглянемо зміст і порядок заповнення кожного розділу.

Документація – основний комплект КД. До розділу "Документація" заносять основний комплект конструкторських документів специфікованого виробу (крім його специфікації), відомості експлуатаційних документів і відомості документів для ремонту, а також документи основного комплекту, які записують у специфікацію неспецифікованих складових частин (деталей), крім їх робочих креслень.

У цьому розділі спочатку записують документи на специфіковані вироби, потім документи на неспецифіковані складові частини. Порядок запису документів у межах позначення виробу відповідає послідовності, в якій вони перелічені в ГОСТ 2.102-81.

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

Деталі – нестандартні деталі, що безпосередньо входять у виріб.

Складальні одиниці та деталі записують у порядку зростання цифр їхніх позначень.

До розділів "*Комплекси*" "*Складальні одиниці*" та "*Деталі*" заносять назви комплексів, складальних одиниць та деталей, які безпосередньо входять у специфікований виріб. Зазначені вироби рекомендується записувати в алфавітному порядку літер кодів організацій-розробників або кодів, виділених для централізованого присвоєння позначень; у межах цих кодів – у порядку зростання класифікаційної характеристики; при однаковій класифікаційній характеристиці – за зростанням порядкового реєстраційного номера.

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

У межах кожної категорії стандартів запис виконують по групах виробів, об'єднаних за їх функціональним призначенням (наприклад, підшипники, кріпильні вироби, електричні вироби тощо); у межах кожної групи – в алфавітному порядку найменування виробів; у межах кожного найменування – в порядку зростання позначень стандартів; у межах кожного номера стандарту – в порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу. Наприклад, групу "*Кріпильні деталі*" записують у такому порядку: болти, гвинти, гайки, шайби, шпильки, а в межах кожного номера стандарту – за зростанням параметрів виробу, тобто діаметрів та ін.

До розділу "*Інші вироби*" заносять вироби, які застосовуються не за основними конструкторськими документами (технічними умовами, каталогами, прейскурантами тощо), за винятком стандартних виробів. Вироби записують по однорідних групах: у межах кожної групи – в алфавітному порядку найменування виробів; у межах кожної назви – в порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

Матеріали – ті матеріали, що безпосередньо входять до специфікованого виробу. Записують їх у такій послідовності: метали чорні; метали магнітоелектричні та феромагнітні; метали кольорові, благородні та рідкісні; кабелі, дріт і шнури; пластмаси та прес-матеріали; паперові й текстильні матеріали; лісоматеріали; гумові та шкіряні матеріали; мінеральні, керамічні та скляні матеріали; нафтопродукти та хімікати; інші матеріали. Матеріали кожного виду записують в алфавітному порядку, а кожного найменування – в порядку зростання розмірів або інших параметрів. Не записують такі матеріали, як лаки, фарби, мастила, клей, припої тощо, кількість яких визначає не конструктор, а технолог. Вказівки про застосування таких матеріалів записують у технічних вимогах.

До розділу "*Комплекти*" заносять експлуатаційні документи, документи для ремонту і комплекти, які безпосередньо входять у специфікований виріб, а також комплект упаковки, призначеної для виробу. Записують їх у такій послідовності: відомість експлуатаційних документів; відомість документів для ремонту; комплект монтажних частин; комплект змінних частин; комплект запасних частин; комплект інструменту і пристроїв; комплект укладальних засобів; інші комплекти (за присвоєними їм найменуваннями); упаковка.

Графи специфікації заповнюють таким чином.

У графі "*Формат*" зазначають розміри форматів за ГОСТ 2.301-81, на яких виконані креслення деталей чи інші конструкторські документи, позначення яких записують у графі "*Позначення*". Якщо документ виконаний на кількох аркушах різних форматів, то у графі "*Формат*" проставляють зірочку, а в графі "*Примітка*" перелічують усі формати в порядку їх збільшення. Цю графу не заповнюють для документів, записаних у розділах "*Стандартні вироби*", "*Інші вироби*" "*Матеріали*". Для

деталей, на які не випущено креслень, у графі зазначають: "БК" Для документів, які видані друкарським, літографічним чи іншим способом на форматах, передбачених відповідними державними стандартами для друкарських видань, у графі "Формат" ставлять прочерк.

У графі "Зона" записують індекс зони, в якій міститься номер позиції, що позначає складову частину виробу. Графу заповнюють у тому разі, коли креслення розділене на зони. Якщо є повторювані номери позицій, то в специфікації у графі "Примітка" зазначають усі зони.

У графі "Поз." проставлять порядкові номери складових частин, які безпосередньо входять у специфікований виріб, дотримуючись послідовності, в якій вони записані у специфікації. Для розділів "Документація" та "Комплекти" графу не заповнюють.

У графі "Позначення" зазначають:

- у розділі "Документація" – позначення записаних документів;

- у розділах "Комплекси", "Складальні одиниці" "Деталі" та "Комплекти" – позначення основних конструкторських документів на записані в ці розділи виробу, а для деталей, на які не випущені креслення, – присвоєне їм позначення. У розділах "Стандартні виробу"

"Інші виробу" та "Матеріали" графу "Позначення" не заповнюють. Якщо для виготовлення стандартного виробу випущено конструкторську документацію, то в графі "Позначення" записують позначення випущеного конструкторського документа.

У графі "Найменування" записують:

- у розділі "Документація" для документів, які входять до основного комплекту документів на специфікований виріб, – лише найменування документів (наприклад, "Складальне креслення", "Габаритне креслення", "Технічні умови"), а для документів на неспецифіковані складові частини – назву виробу та найменування документа (наприклад, "Верстати токарні настільні" "Інструкція щодо упакування");

- у розділах "Комплекси", "Складальні одиниці", "Деталі" та "Комплекти" – найменування виробів відповідно до основного

напису на їхніх основних конструкторських документах, а для деталей, на які не випущені креслення, – їх найменування і матеріал, а також розміри, потрібні для виготовлення;

- у розділі "*Стандартні вироби*" – найменування та позначення виробів відповідно до стандартів на них;

- у розділі "*Інші вироби*" – найменування та позначення виробів відповідно до документів на їхнє постачання з позначеннями цих документів; якщо виріб застосовується згідно з документом, що має посилання на інший (загальний) документ (наприклад, на загальні технічні умови), то в графі "Найменування" записують лише позначення першого документа (загальний документ не показують);

- у розділі "*Матеріали*" – позначення матеріалів, установлені стандартами або технічними умовами на ці матеріали; якщо записують ряд виробів і матеріалів, які відрізняються розмірами та іншими даними, але застосовуються за одним документом (і записуються в специфікацію після позначення цього документа), то допускається загальну частину найменування цих виробів або матеріалів з позначенням зазначеного документа записувати в кожному аркуші специфікації один раз у вигляді загального найменування (заголовка); для кожного з таких виробів і матеріалів під загальним найменуванням записують лише їх параметри та розміри; цим спрощенням не допускається користуватись у тому разі, коли основні параметри чи розміри виробу позначають лише одним числом або літерою; для цих випадків запис виконують так: "шайби ГОСТ 18123-82"; "шайба 3"; "шайба 4" тощо.

У графі "*Кільк.*" зазначають:

- для складових частин виробу, що записуються в специфікації, – кількість їх на один специфікований виріб;

- у розділі "*Матеріали*" – загальну кількість матеріалів на один специфікований виріб із зазначенням одиниць вимірювання; допускається записувати в графі "*Примітка*" в безпосередній близькості від графі "*Кільк.*"

Формат	Зона	Поз.	Позначення	найменування	Кільк.	примітка
				<u>Документація</u>		
A1			АБВГ.х х х х х х. х х х СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
A1	1		АБВГ.х х х х х х. х х х СК	Корпус	1	
A2	2		АБВГ.х х х х х х. х х х СК	циліндр	1	
A3	3		АБВГ.х х х х х х. х х х СК	Головка	1	
A3	4		АБВГ.х х х х х х. х х х СК	Рукоятка	1	
				<u>Деталі</u>		
A2	5		АБВГ.х х х х х х. х х х	Вал		
A3	6		АБВГ.х х х х х х. х х х	Гайка		
A4	7		АБВГ.х х х х х х. х х х	Втулка		
A3	8		АБВГ.х х х х х х. х х х	Кільце		
A3	9		АБВГ.х х х х х х. х х х	Кришка		
A3	10		АБВГ.х х х х х х. х х х	Кришка		
				<u>стандарти виробів</u>		
		11		Гвинт в. М4 - 6d × 10, 14Н		
				ГОСТ 1476 - 84	16	
		12		Гвинт в. М6 - 6d × 16, 14Н		
				ГОСТ 1478 - 84	1	
			АБВГ.х х х х х х. х х х			
Інв. № проєкту	підпис і дата					
	Зм. Аркуші	№ документа	підпис	дата		
	розробив				літера	аркуші
	перевірив					1 2
			Знімач звинтовий		(Підприємство)	
Затвердив						

Рис. 10.1.

У графі "Примітка" наводять додаткові відомості для планування та організації виробництва, а також інші відомості, які стосуються записаних у специфікацію виробів, матеріалів і документів (наприклад, для деталей, на які не випущено креслення, – масу). Для документів, випущених на двох і більше аркушах різних форматів, записують позначення форматів, перед переліком яких проставляють зірочку (наприклад, *А4, *А3).

Після кожного розділу специфікації залишають кілька вільних рядків для додаткових записів (залежно від стадії розроблення, обсягу записів тощо).

Допускається резервувати також номери позицій, які проставляють у специфікації, заповнюючи резервні рядки. Приклад заповнення специфікації показано на рис. 10.1. (аркуш 1) та 10.2. (аркуш 2).

При заповненні специфікації допускається її поєднання зі складальним кресленням за умови розміщення їх на аркуші формату А4 (ГОСТ 2.301-81). У цьому разі специфікацію розміщують над основним написом і заповнюють у тому порядку і за тією формою, що й специфікацію, виконану на окремих аркушах. Для виробів допоміжного та одиничного виробництва допускається поєднання специфікації зі складальним кресленням на аркушах будь-якого формату, встановленого ГОСТ 2.301-81. Правила виконання й оборотності таких поєднаних документів обумовлюються галузевими стандартами. Поєднаному документові присвоюють позначення основного конструкторського документа.

Запитання для самоперевірки

1. Які вимоги ставлять до робочого креслення деталі? До ескізу?
2. Що таке конструкторські, вимірювальні та технологічні бази деталі?
3. Які креслення називають кресленнями загального вигляду?
4. Яким основним вимогам повинно відповідати креслення загального вигляду?
5. Які креслення називають складальними?

6. Назвіть вимоги, які ставлять до складальних креслень.
7. У якій послідовності виконують з натури складальне креслення виробу?
8. Чим керуються, вибираючи кількість та зміст зображень на складальному кресленні?
9. Що, крім зображень, містить складальне креслення?
10. Як зображують на кресленні рухомі деталі?
11. Як зображують на кресленні контури пограничних деталей?
12. Які розміри проставляють на складальному кресленні?
13. Де розміщують технічну характеристику виробу на складальному кресленні і з чого вона складається?
14. Де розміщують технічні вимоги на складальному кресленні і з чого вони складаються?
15. Перелічіть основні вимоги щодо проставлення на кресленнях номерів позицій окремих деталей.
16. Як заповнюють специфікацію на складальному кресленні?
17. Назвіть вимоги до оформлення специфікації.
18. Які графи містить специфікація?
19. В яких випадках можна суміщувати специфікацію з складальним кресленням? Як тоді позначають документ?
20. Які форми основних написів застосовують при оформленні специфікації?

ЛІТЕРАТУРА

1. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. ДСТУ 3321-2003. Держстандарт України. – К. 2005. – 51 с.
2. Верхола А.П., Коваленко Б.Д., Богданов В.М. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка: навч. посібн. / За ред. А.П.Верхоли. – К.: Каравела, 2006. – 304 с.
3. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: підруч. для студ. вищих закл. освіти. – К.: Каравела, 2010. – 358 с.
4. Ванін В. В. Оформлення конструкторської документації: [навч. посіб.] / В. В. Ванін, А. В. Блюк, Г. О. Гнітецька. – [3-те вид.] – К.: Каравела, 2004. – 160 с.
5. Головчук А. Ф. Інженерна та комп'ютерна графіка: [навч. посіб.] / А. Ф. Головчук, О. І. Кепко, Н. М. Чумак. – М.: Центр учбової літератури, 2010. – 160 с.
6. Інженерна графіка: довідник / [за ред. А.П.Верхоли]. — К.: Техніка, 2001. 268 с.
7. Райковська Г. О. Нарисна геометрія та інженерна графіка: [навч. посіб.] / Г. О. Райковська. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – 292 с.
8. Сидоренко В. К. Креслення з'єднань деталей / В. К. Сидоренко— К.: Вища шк., 1993. — 149 с.
9. Сидоренко В. К. Технічне креслення / В. К. Сидоренко – Львів: Оріяна-Нова, 2000. – 497 с.
10. Черчение / Хаскин А.М. – 4-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1985. – 447 с.
11. Боголюбов С.К., Воинов А.В. Черчение. Учебник для машиностроительных специальностей. М.: Машиностроение, 1983. – 304 с.
12. Федоренко В.П., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению / под ред. Г.Н. Поповой. – Л. Машиностроение, 1981. – 416 с.
13. Збірник задач з інженерної та комп'ютерної графіки: Навч. посіб. / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан; За ред. В.Є. Михайленко. – К.: Вища шк., 2002. – 159 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. Послідовність виконання складального креслення.....	5
2. Виконання ескізів деталей.....	10
3. Загальні правила нанесення розмірів на ескізах та кресленнях деталей.....	14
4. Вимірювання деталей.....	22
5. Виконання складального креслення за ескізами	27
6. Умовності та спрощення у складальних кресленнях.....	32
7. Нанесення розмірів на складальних кресленнях.....	37
8. Нанесення номерів позицій складових частин...	39
9. Виконання технічних вимог на складальних кресленнях.....	43
10. Специфікація.....	45
Список літератури.....	54

Навчально-методичне видання

Ревякіна Ольга Олександрівна

***ВИКОНАННЯ
СКЛАДАЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ***

Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт та організації самостійної роботи студентів для студентів спеціальностей 014.10 «Середня освіта (Трудове навчання та технології)» та 015 «Професійна освіта» денної та заочної форм навчання

За редакцією автора
Комп'ютерний макет – Ревякіна О. О.

Здано до складання 14.03.2019 р. Підписано до друку 14.03.2019 р.
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк ризографічний. Умов. друк. арк. 3,26. Наклад 100 прим. Зам. № 24.

Видавець і виготовлювач - ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
пл. Гоголя, 1, м. Старобільськ, Луганської обл., 92703
E-mail: mail@luguniv.edu.ua