

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з дисципліни
«Інженерна та комп'ютерна графіка»
до теми

«Загальні вимоги та правила оформлення графічної
частини курсових та дипломних проектів»
для студентів технічних спеціальностей всіх
форм навчання

2018

Методичні вказівки з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» до теми «Загальні вимоги та правила оформлення графічної частини курсових та дипломних проєктів» для студентів технічних спеціальностей всіх форм навчання / Укладачі: О.Б. Корнієнко– Запоріжжя: ЗНТУ, 2018, – с. 30.

Укладачі: О.Б. Корнієнко

Рецензент: О.В. Климов, доцент, канд. техн. наук.

Відповідальний
за випуск О.Б.Корнієнко, викладач.

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри Нарисна геометрія,
інженерна та комп'ютерна графіка

Протокол № 5 від 26 листопада 2018

Рекомендовано

на засіданні навчально-методичної ради
транспортного факультету

Протокол № 68 від 17 грудня 2018

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Загальні вимоги до оформлення графічної частини	4
1.1 Формати (ГОСТ 2.301-68)	5
1.2 Основний напис	5
1.3 Лінії (ГОСТ 2.303-68)	7
1.4 Вигляди, розрізи, перерізи	7
1.5 Графічне зображення матеріалів на кресленнях	8
1.6 Нанесення розмірів і граничних відхилень	8
1.7 Позначення на кресленнях допусків форми і розташування	11
1.8 Позначення шорсткості поверхні (ГОСТ 2.309-73)	12
1.9 Зображення різьб (ГОСТ 2.311-68)	13
2 Загальні вимоги до креслеників	14
2.1 Вимоги до креслеників загального виду.	14
2.2 Вимоги до складальних креслеників	15
2.3 Приклад оформлення специфікації	17
2.4 Оформлення схем	19
3 Вимоги до оформлення плакатів	20
3.1 Загальні рекомендації і правила виконання плакатів	20
3.2 Креслення графіків	21
4 Загальні поняття про планування цехів (дільниць) і компонування технологічного обладнання	23
4.1 Вимоги до виконання графічної частини	24
Література	25
Додаток А	
Додаток Б	
Додаток В	
Додаток Г	

ВСТУП

Якісний рівень виконання студентом графічної частини дипломного проекту значною мірою характеризує рівень його професійної підготовки, визначає здатність технічно грамотно представляти графічний матеріал під час виконання проектних робіт.

Під час виконання проекту студент, у відповідності з завданням на проектування, вирішує конкретні конструкторські, технологічні та інші задачі. В процесі проектування він повинен проявити вміння користуватися довідковою літературою, стандартами, табличними та довідковими матеріалами тощо.

Студенти, виконуючи графічну частину дипломного проекту, дуже часто не зовсім коректно вживають терміни, позначення, використовують застарілі стандарти оформлення конструкторської документації, допускають помилки при оформленні креслеників, схем, планів приміщень, що є наслідком недосконалої вітчизняної системи стандартів з оформлення конструкторської документації, виданих державною мовою. Крім того, недостатня кількість сучасної технічної літератури державною мовою, яка б сприяла студентам якісно виконати дипломний проект.

Дані методичні рекомендації визначають основні правила оформлення графічної частини дипломного проекту та містять достатньо повний перелік стандартів, до яких може звернутися студент при виникненні труднощів під час виконання проекту.

В основу цих методичних рекомендацій покладено вимоги Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД). ЄСКД – комплекс міждержавних стандартів, що встановлюють взаємопов'язані правила і положення щодо порядку розробки, оформлення та обігу конструкторської документації, що розробляється та застосовується організаціями і підприємствами

Вказівки призначені для студентів, всіх форм навчання.

1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Графічну частину дипломного проекту або демонстраційні матеріали оформляють як кресленики за діючим ДСТУ. Кресленики по-

винні відповідати вимогам стандартів ЄСКД, їх виконують на аркушах стандартних форматів відповідно до ГОСТ 2.301-68.

1.1 Формати (ГОСТ 2.301-68)

A0 – 841×1189 мм;

A3 – 297×420 мм;

A1 – 594×841 мм;

A4 – 210×297 мм.

A2 – 420×594 мм;

Основним форматом є A1. Рекомендуються формати A2, A3, A4 розміщувати на полі формату A1, не розрізаючи аркуш. За необхідності застосування форматів більше A1 ці аркуші не склеюються, а використовуються внакладку (ширина поля накладки 20 мм) (Рис.1.1).

На аркушах треба креслити внутрішню рамку на відстані 20 мм від лівої сторони зовнішньої рамки і на відстані 5 мм від інших сторін.

Товщина лінії внутрішньої рамки $S = 1$ мм. У правому нижньому куті аркуша розміщують основний напис, який може бути розміщений уздовж довгої (за виключенням формату A4) чи уздовж короткої сторони аркуша.

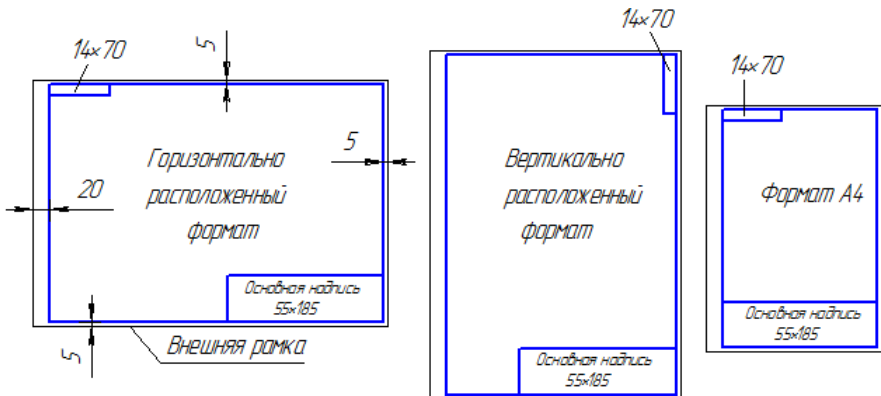


Рисунок 1.1 - Приклади розташування форматів

1.2 Основний напис (ДСТУ ГОСТ 2.104:2013)

Основні написи виконують на аркушах згідно ДСТУ ГОСТ 2.104:2013. Форма основного напису наведена на рисунку 1.2.

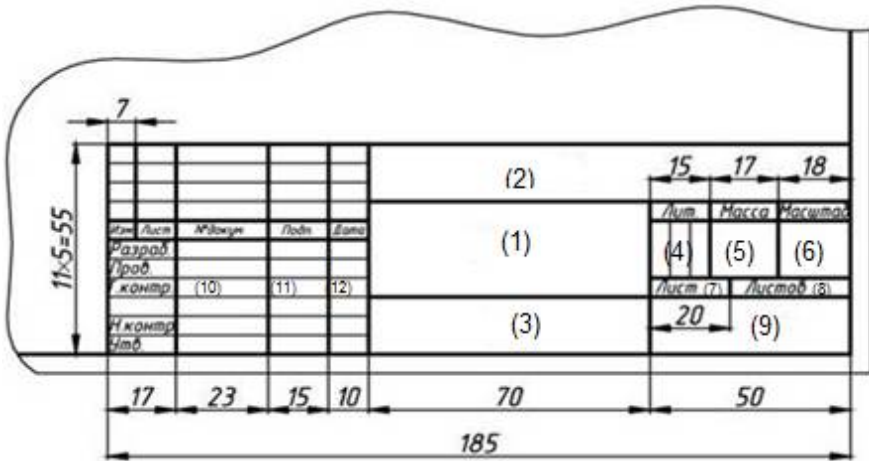


Рисунок 1.2 – Форма основного напису

У графах основного напису (номери в дужках) зазначають:

- (1), це найменування графічного документа, що записують без переносів і крапки вкінці. Якщо найменування складається з кількох слів, іменник ставлять на перше місце, наприклад: “Редуктор черв’ячний”;
- (2) – позначення документа за схемою. Після номера теми за наказом ставлять перші літери найменування графічного документа, (на кожній кафедрі індивідуальний шифр), позначеного у графі (1); наприклад: ЕО – ескізи операцій;
- (3) – позначення матеріалу деталі або заготовки (графу заповнюють тільки для креслень деталі або заготовки);
- (4) – ставиться літера “Н”, тому що цей документ “навчальний”;
- (5) – маса виробу в кілограмах без зазначення одиниці виміру;
- (6) – масштаб за ГОСТом 2.302-68. Перевагу віддають масштабу 1:1. Для зменшення використовують масштаби 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000, а для збільшення – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;
- (7) та (8) – заповнюють тільки на тих аркушах, що мають однакове позначення у графі (1);
- (9) – назва випускової кафедри та групи студента;
- (10) – прізвище розробника (студента), керівника проекту (роботи), консультанта, нормо контролера та завідувача випускової кафедри;

- (11) – підписи осіб, прізвища яких вказані у графі (10);
- (12) – дата підпису;

1.3 Лінії ГОСТ 2.303-68

Товщина суцільної основної лінії S повинна бути в межах від 0,5 до 1,4 мм залежно від розмірів складності зображення та формату креслення. Товщина ліній однакового типу зображень повинна бути однаковою для всіх зображень даного креслення (1.3).

Приклади:

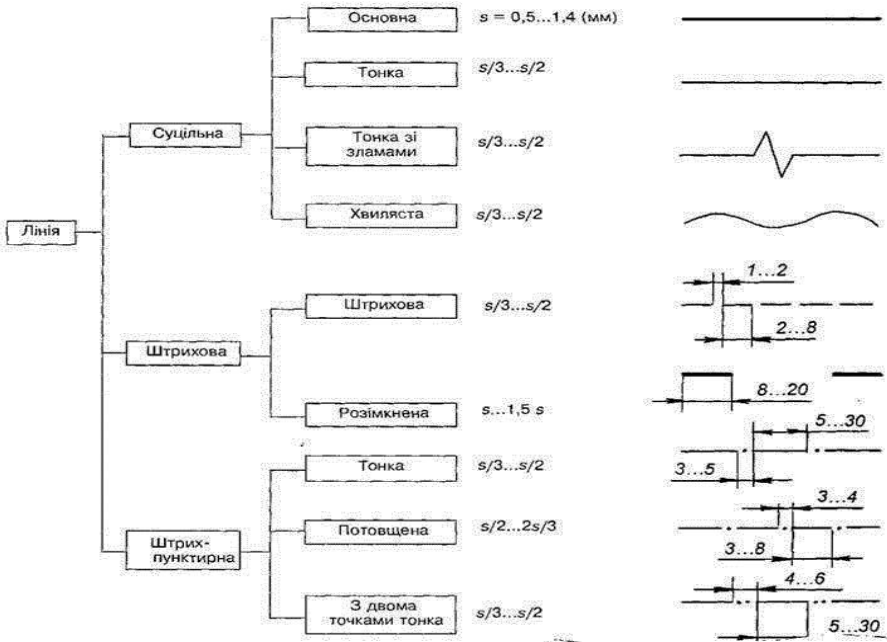


Рисунок 1.3 – Типи ліній

1.4 Вигляди, розрізи, перерізи

1.4.1 Вигляди, розрізи й перерізи позначаються великими літерами українського алфавіту – А, Б, В, Г, Д тощо або арабськими цифрами.

Якщо вигляди не знаходяться в безпосередньому проекційному зв'язку, то напрям погляду вказується стрілкою довжиною 8...25мм і

§ §

товщиною **2...3** залежно від масштабу креслення над стрілкою і над отриманим зображенням наноситься одна й та ж велика літера українського алфавіту.

Над зображенням додаткових і місцевих виглядів, розрізів і перерізів ставлять літери, а поруч у дужках масштаб без літери М та без підкреслювання, наприклад: А-А (1:2); Б (1:1); наприклад для напрямку «Будівництво» пишуть слово розріз А-А (розріз 1-1).

За необхідності повернути або розвернути зображення додаткового вигляду, розрізу чи перерізу слово „повернуто” або „розвернуто” замінюється графічним зображенням з  R=2,5 мм.

1.4.2 При застосуванні виносного елемента відповідне місце на вигляді, розрізі, перерізі відмічають тонкою лінією – коло з позначенням цифрою або прописною літерою на полиці лінії виноски. Над зображенням виносного елемента варто вказувати цифру або літеру і поруч у дужках масштаб, наприклад: В (2:1).

1.5 Графічне зображення матеріалів на кресленнях

Графічне зображення матеріалів на кресленнях ГОСТ 2.306 – 68- метал і тверді сплави (Таблиця 1.1).

Похилі рівнобіжні лінії штрихування повинні проводитися під кутом 45° до лінії контуру зображення або до його осі.

Якщо лінії штрихування збігаються з напрямком лінії контуру, то варто вибирати кут 300 або 600. Відстань між рівнобіжними лініями штрихування повинні бути від 1 до 10 мм залежно від площі штрихування та матеріалу. Для металу рекомендується 2-4 мм, для цементу і бетону 4-10 мм.

1.6 Нанесення розмірів і граничних відхилень

Підставою для визначення необхідної точності виробу при його виготовленні є зазначені на кресленні номінальні розміри з граничними відхиленнями, а також граничні відхилення форми, розташування та шорсткості поверхонь (ДСТУ ГОСТ 2.307:2013)

Таблиця 1.1

Матеріал	Позначення
1. Метали, тверди сплави і композитні матеріали, до складу яких входить матеріал	
2. Неметалеві матеріали, за винятком наведених нижче	
3. Деревина	
4. Каміння природне	
5. Кераміка, силікатні матеріали для мурування, цегляні вироби	
6. Бетон	
7. Скло та інші прозорі матеріали	
8. Рідина	
9. Ґрунт природний	

— Розміри, що не підлягають виконанню по даному кресленню і які вказуються для більшої зручності користування кресленням, називаються довідковими та позначаються знаком «*» граничні відхилення довідкових розмірів на кресленні не вказуються, а поруч із розміром ставиться знак «*», що означає «розмір для довідок».

— Лінійні розміри та граничні відхилення на кресленнях зазначаються в міліметрах без позначення одиниці виміру. Якщо розмір необхідно зазначити в інших одиницях виміру, то ці одиниці зазначають поруч з числом (см, м, км). Приклад нанесення лінійних розмірів (рис. 1.6).

— Кутові розміри й граничні відхилення зазначаються в градусах, хвилинах і секундах: $12^{\circ}45'30''$; $30^{\circ} \pm 1^{\circ}$; $30^{\circ} \pm 10'$.

Розміри, що визначають розташування поверхонь, які сполучаються, проставляються від конструкторських баз з урахуванням можливостей виготовлення й контролю цих розмірів.

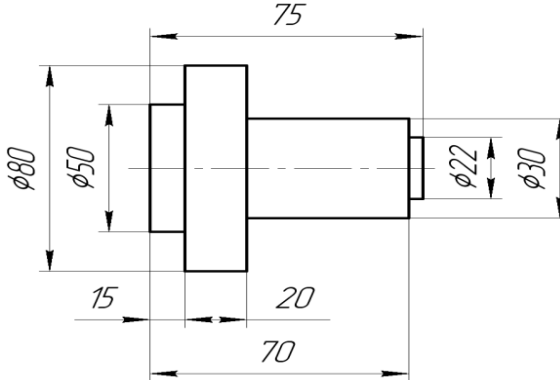


Рисунок 1.4 – Постановка лінійних розмірів

– На робочих кресленнях для всіх розмірів указують граничні відхилення, крім довідкових розмірів.

Розміри на кресленнях указують розмірними лініями з позначенням розмірних чисел над ними.

Виносні лінії повинні виходити за кінці стрілок розмірної лінії на 1...5 мм (рис1.5).

Мінімальні відстані між розмірною лінією та лінією контуру – 10 мм, а між паралельними розмірними лініями – 7 мм.

Необхідно уникати перетинання розмірних і виносних ліній.

Не допускається використовувати лінії контуру, осьові, центрові й виносні лінії як розмірні.

При нестачі місця для стрілок на розмірних лініях, розташованих ланцюжком, стрілки допускається замінити рисками під кутом 45° або чіткими крапками.

При нанесенні розміру радіуса перед розмірним числом пишуть літеру **R**, а для розміру діаметра – знак **Ø**.

Перед розмірним числом, що характеризує конусність, наносять знак «Δ» з гострим кутом у бік вершини конуса, 1:5.

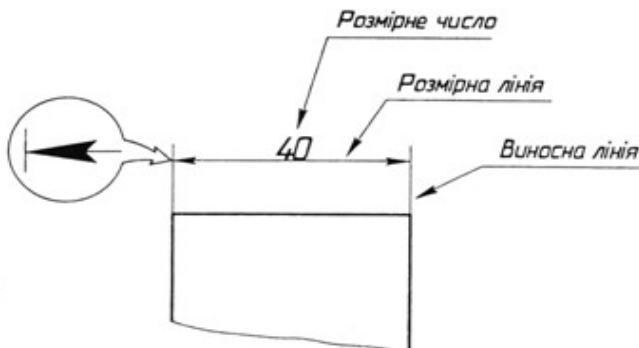


Рисунок 1.5 – Елементи лінійного розміру на кресленні

– Граничні відхилення лінійних розмірів указують на кресленнях умовними позначками полів допусків відповідно до ГОСТу 25345-82, наприклад: $O\ 18\ H7$; $O\ 30\ e8$ або числовими значеннями, наприклад $18\ -0.018$; $O\ 0.06430\ 0.118--$, або умовними позначеннями полів допусків із нанесенням праворуч у дужках їхніх числових значень, наприклад $18H7(-0.018)$.

Граничні відхилення кутових розмірів вказують тільки числовими значеннями.

1.7 Позначення на кресленнях допусків форми і розташування (ДСТУ ГОСТ 2.308:2013)

1.7.1 Допуск форми й розташування поверхонь указують у прямокутній рамці, розділеній на дві і більше частин, у яких розміщують:

- у *першій* – знак допуску;
- у *другій* – числове значення;
- у *третьій і наступних* – буквене позначення бази.

1.7.2 Рамку з'єднують з елементом, до якого відноситься допуск, суцільною тонкою лінією, що закінчується стрілкою.

1.7.3 Бази позначають замальованим трикутником, який з'єднують тонкою лінією з рамкою. Основу трикутника розташовують на контурній лінії поверхні, що є базовою, або на її продовженні.

Якщо базою є вісь, то трикутник розташовують на осі або на продовженні розмірної лінії діаметра.

1.8 Позначення шорсткості поверхні (ГОСТ 2.309-73)

1.8.1 Шорсткість поверхонь позначають для всіх поверхонь виробу, шорсткість яких обумовлена вимогами конструкції.

Шорсткість інших поверхонь указується в правому верхньому куті креслення, причому знак шорсткості в 1,5 рази більший, ніж цей знак на зображенні виробу. Наприклад: $\sqrt{Rz\ 25}$ (рис.1.6)

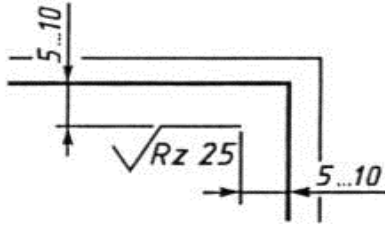


Рисунок 1.6 – Приклад нанесення загальної шорсткості поверхонь.

Шорсткість вказується знаком шорсткості $\sqrt{}$ з числовими значеннями параметрів шорсткості (Ra , Rz , R_{max} , S_m , S), найчастіше Ra і рідше Rz , виражені в мкм. Наприклад: $\sqrt{Ra\ 1,6}$; $\sqrt{Rz\ 50}$.

Знак шорсткості розташовують на лініях контуру деталі, виносних лініях або полицях ліній-виносок. Дозволяється розташовувати цей знак також на розмірних лініях або їхніх продовженнях (рис 1.7).

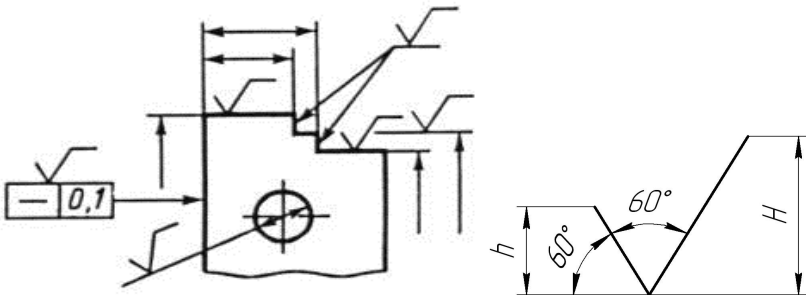


Рисунок 1.7 - Приклад нанесення шорсткості.

$h = 3,5 \dots 5$ (висота розмірних чисел), $H = 1,5 \dots 3h$, товщина лінії $S \ 2$.

1.9 Зображення різьб (ГОСТ 2.311-68)

Різьбу зображують:

а) на *стержні* – суцільними основними лініями по зовнішньому діаметру різьби й суцільними тонкими лініями - по внутрішньому діаметру (рис. 1.8)

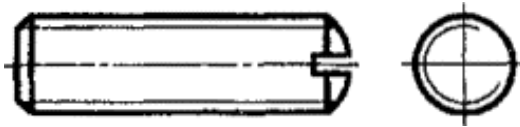


Рисунок 1.8 – Позначення різьби н стержні

б) в *отворі* – суцільними основними лініями по внутрішньому діаметру різьби й суцільними тонкими лініями - по зовнішньому діаметру (рис. 1.9).

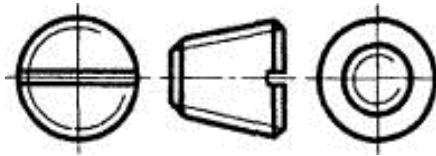


Рисунок 1.9 - Позначення різьби на отворі

На поперечних розрізах тонкі лінії позначення різьби зображують у вигляді кола з розривом у будь-якому місці на довжину . довжини цього кола (рис. 1.10).

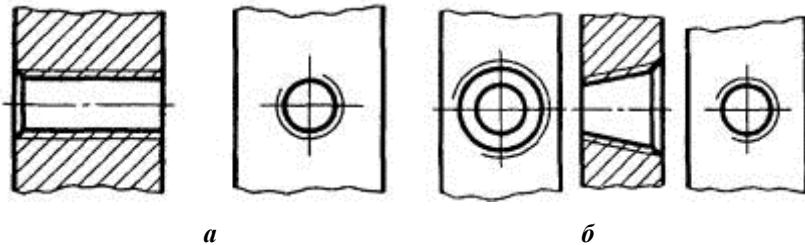


Рисунок 1.10 - Позначення різьби в розрізах

2 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КРЕСЛЕНИКІВ

Терміни та визначення основних понять, вказаних на кресленнях, слід вживати відповідно до ДСТУ 3321:2003.

Стандарт ЄСКД ГОСТ 2.109-73 встановлює основні вимоги до виконання креслеників деталей, складальних, габаритних і монтажних креслеників на стадії розробки робочої документації для всіх галузей промисловості.

2.1 Вимоги до креслеників загального виду

Кресленик загального виду повинен містити:

- зображення виробу (вигляди, перерізи);
 - текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструктивного устрою виробу, взаємодії його основних частин і принципу роботи;
 - найменування (а також позначення) тих основних частин виробу, для яких необхідно вказати дані (технічні характеристики, кількість, матеріал, принцип роботи, склад) або запис яких необхідний для пояснення зображень кресленика та опису роботи виробу;
 - розміри та інші нанесені на зображення дані (за потреби);
 - технічні характеристики виробу, якщо це потрібно для зручності порівняння варіантів.
- Крім того, на кресленнях загального вигляду за потреби подають:
- вказівки про вибрані посадки деталей;
 - технічні вимоги до виробів (вимоги до застосування покриття, методів зварювання, наплавлення, зміцнення, інше);
 - технічні характеристики виробу, які необхідні для подальшої розробки робочих креслеників.

2.2 Вимоги до складальних креслеників

Складальний кресленик відповідно до стандарту повинен містити:

- зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розміщення й взаємний зв'язок складових частин, з'єднаних за даним креслеником, і забезпечує можливість складання та контролю складальної одиниці;

- габаритні розміри і розміри для довідки;
- величину й точність установочних та приєднувальних розмірів;
- розміри, граничні відхилення та шорсткість поверхонь, які повинні бути виконані або проконтрольовані за даним складальним креслеником;

- технічні вимоги;
- технічну характеристику (за потреби).

Допускається на складальних креслениках розміщувати додаткові схематичні зображення і розташування складових частин виробу.

Складальні кресленики потрібно виконувати, як правило, використовуючи спрощення, які відповідають вимогам стандартів ЄСКД: ГОСТ 2.305-68, ГОСТ 2.313-82, ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.318-81, ГОСТ 2.420-69 та ін.

На складальних креслениках, які містять у собі декілька однакових складових частин (коліс, підшипників тощо), допускається виконувати повне зображення однієї складової частини, а зображення решти частин – спрощено, зовнішнім обрисом.

Зварений, паяний та клеєний виріб з однорідного матеріалу в зборі з іншими виробами в перерізах і розрізах потрібно штрихувати в одну сторону, зображаючи межі між деталями суцільними основними лініями.

На складальному кресленнику всі складові частини складальної одиниці нумерують відповідно до номерів позицій, вказаних у специфікації до цієї складальної одиниці.

Номери позицій наносять на полицях ліній-виносок, які проводять від зображень складових частин (деталей). Номери позицій вказують, де складова частина (деталь) проектується як видима. Номери позицій розміщують паралельно до основного напису кресленика поза контуром зображення і групують в колонку або ряд по можливості на одній лінії. Номер позиції наносять на кресленнику, як правило, один раз. Допускається повторно вказувати номер позиції однакових складових частин, але тоді він підкреслюється двічі. Розмір шрифту позицій повинен бути на один два номери більший, ніж розмір шрифту, прийнятий для розмірних чисел на цьому ж кресленнику. Виконання окремих видів складальних креслеників має відповідати ГОСТ 2.109-73.

Текстова частина необхідна для кращого розуміння конструктивної будови виробу, взаємозв'язку його складових частин і принципу

роботи. Текстову частину розміщують на вільному полі кресленика. Допускається розміщувати текст у дві і більше колонок. Ширина колонки не більше 180...185 мм.

Написи на креслениках повинні бути короткими і точними, без скорочення слів, окрім загальноприйнятих. Текст розміщують паралельно до основного напису кресленика.

Складові частини виробу на креслениках зображають з максимальними спрощеннями, передбаченими стандартами для робочих креслеників. Застосування спрощень можливо, якщо при цьому забезпечується розуміння конструктивного устрою, взаємодії основних частин і принципу роботи виробу. Зовнішні обриси виробу, як правило, слід спрощувати, не зображуючи дрібних виступів, западин тощо (рис.2.1, а, б).

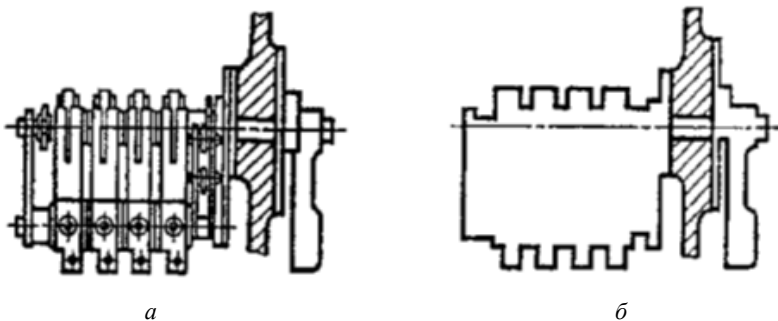


Рисунок 2.1- Приклади спрощень

На складальних креслениках допускається ущільнення зображати умовно, вказуючи стрілкою напрямок дії ущільнення.

На складальних креслениках, що включають зображення декількох однакових складових частин (коліс, опори ковзання і т. п.), допускається виконувати повне зображення однієї складової частини, а зображення решти частин – спрощено у вигляді зовнішніх обрисів.

Зварний, паяний, клеєний тощо виріб з однорідного матеріалу в зборі з іншими виробами в розрізах і перетинах штрихують в одну сторону, зображуючи межу між деталями виробу суцільними основними лініями (рис.2.2). Допускається не показувати межі між деталями, тобто зображати конструкцію як монолітне тіло.

Приклад виконання кресленика складального креслення (Додаток А) та специфікації (Додаток Б) .

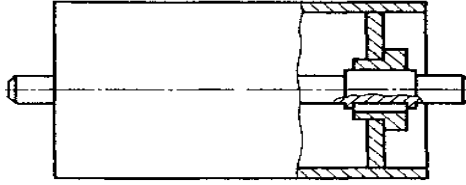


Рисунок 2.2 - Приклад зображення зварної складальної одиниці на складальному кресленні виробу.

2.3 Приклад оформлення специфікації

До складального кресленика на окремих аркушах формату А4 оформляється специфікація за формами 1 (перший аркуш) і 1, а (наступні аркуші) відповідно до стандарту ГОСТ 2.106-96 (рис. 2.3).

 A diagram showing the layout of a specification table on a sheet of paper. The table is divided into several columns and rows. The columns are labeled: 'Формат' (Format), 'Зона' (Zone), 'Позиція' (Position), 'Позначення' (Designation), 'Найменування' (Name), 'Кількість' (Quantity), and 'Прим' (Remarks). The dimensions of the table and its components are indicated by arrows and numbers: 185 (total width), 6 (margin), 6 (margin), 8 (margin), 70 (width of 'Позначення' column), 63 (width of 'Найменування' column), 10 (margin), 17 (height of header row), and 8 (height of first data row).

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Прим

Рисунок 2.3 - Розміри граф специфікації

Дозволяється поєднувати специфікацію зі складальним креслеником за умови їх розміщення на аркуші формату А4. Крім того, для виробів допоміжного виробництва, а також одиничного виробництва одноразового виготовлення дозволяється поєднання специфікації зі складальним креслеником на аркушах будь-якого формату.

Основний напис специфікації відрізняється від основного напису кресленика і виконується згідно з ДСТУ ГОСТ 2.104:2013.

Якщо специфікація виконується на декількох аркушах формату А4, то на першому аркуші основний напис такий, як на рис. 2.4, на на-

ступних – як на рис. 2.5. Форма і розміри граф специфікації подані на рис. 2.3.

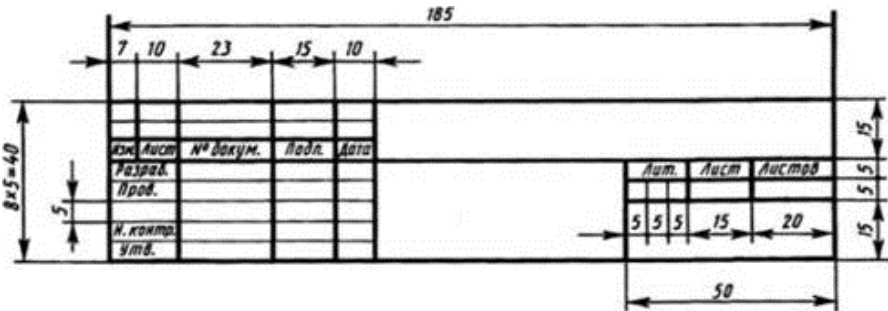


Рисунок 2.4 - Розміри основного напису другого і наступних аркушів специфікації

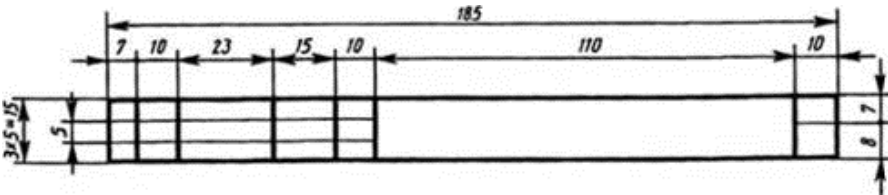


Рисунок 2.5 – Розміри основного напису другого і наступних аркушів специфікації.

Специфікація в загальному випадку складається з розділів, розміщених у такій послідовності: документація, складальні одиниці, деталі, стандартні вироби, інші вироби, матеріали.

У розділ «Документація» в дипломному проєкті вноситься позначення та назва складального кресленника, до якого вона оформляється.

У розділах «Складальні одиниці» й «Деталі» вносяться складальні одиниці і деталі, які безпосередньо входять у виріб

У розділі «Стандартні вироби» специфікують вироби, які передбачені

- державними стандартами (ДСТУ);
- міждержавними стандартами (ГОСТ);
- галузевими стандартами (ГСТУ).

У межах кожної категорії стандартів запис рекомендується проводити за групами виробів (наприклад, болти, гвинти, гайки, підшипники, шайби, електротехнічні вироби і т. ін.), у межах кожної групи –

за алфавітом назв виробів, у межах кожної назви – в порядку зростання позначень стандартів, а в межах кожного позначення стандарту – в порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

У розділ «Інші вироби» вносять вироби, які застосовуються не за основними конструкторськими документами, а за технічними умовами, наприклад, технічними умовами України (ТУУ). Запис виробів рекомендується проводити аналогічно розділу «Стандартні вироби».

У розділ «Матеріали» вносять усі матеріали, які безпосередньо входять у виріб. Матеріали специфікують за видами в такій послідовності:

- метали чорні;
- метали магнітоелектричні і феромагнітні;
- метали кольорові;
- кабелі;
- проводи та шнури;
- пластмаси і прес-матеріали;
- паперові й текстильні вироби;
- лісоматеріали;
- гумові та шкіряні матеріали;
- мінеральні, керамічні і скляні матеріали;
- інші матеріали.

Запис матеріалів рекомендується проводити аналогічно з розділом «Стандартні вироби».

Приклад оформлення специфікації показано на рис. 2.3.

2.4 Оформлення схем

Схема-документ, що показує у вигляді умовних зображень або позначень складової частини виробу і зв'язку між ними.

При виконанні електричних, кінематичних, гідравлічних і пневматичних схем повинні використовуватись позначення елементів схем, передбачені відповідно стандартами ГОСТ 2.701-1984, ДСТУ ГОСТ 2.702:2013, ДСТУ ГОСТ 2.703:2013, ДСТУ ГОСТ 2.704:2013, ГОСТ 2.721-74.

- схеми виконуються без урахування масштабу;
- дійсне просторове розташування складових частин може на схемі не враховуватися або враховуватися приблизно;

- елементи, що входять до складу виробу, зображуються на схемах, як правило, у вигляді УДО (умовних графічних позначень, встановлених стандартами ЕСКД ЕСПД)

-. зв'язок між елементами схеми показується лініями взаємозв'язку.

3 ВИМОГИ ДО ОЛФОРМЛЕННЯ ПЛАКАТІВ

Ілюстративний матеріал до ДР оформлюється у вигляді плакатів (графіки, діаграми, схеми, тощо). Оформлення плакатів не регламентовано Держстандартом.

3.1 Загальні рекомендації і правила виконання плакатів

Основними загальними правилами виконання плакатів є:

- розмір плакатів вибирають не менше А1. Плакати для дипломних проектів -А0 (здвоєний лист формату А1), згідно з ГОСТ 2.301-68;

- масштаб елементів по можливості повинен бути однаковим;

- шрифт в заголовках плакатів має бути прямим, а в текстовій частині – похилий стандартний. Застосування «художніх» шрифтів не допускається. Розміри шрифту - не менш 10 мм. Заголовки та підзаголовки на плакатах повинні виконуватися розміром шрифту не менш 1,4 (10,14,20,28), згідно з ГОСТ 2.304-81;

- при розмітці листа відокремлюється місце для головного напису і наносяться габаритні обриси фігур (написи і шкали);

- при кресленні фігур відкладаються розміри від одного краю листа (рамки);

Розділяють заголовний напис на рядки. Помічають рядки, по числу літер і інтервалів між словами, на клітини. Ширина кожної клітини приймається орієнтовно рівній висоті літер вибраного шрифту. Для напису широкі літери пишуть літери ширше вузьких.

Заголовний напис виконується заголовними стандартними літерами висотою не менше 30 мм. Заголовок пишеться крупніше інших. Літери пишуть в одну лінію (тонкі). Якщо заголовок на повну ширину листа, тоді кожна строчка розміщується симетрично середині листа.

Переноси не припускаються. Літери обводять тушшю, або плакатною ручкою.

При оформленні плакатів, в основному написі після найменування об'єкту пишеться слово «Плакат». Рамка і основний напис розміщуються на іншій стороні листа креслення і оформлюються згідно ГОСТ 2.104-68. Лицьова та зворотна сторони плакату наведені в Додатку В.

3.2 Креслення графіків

Графік – це зображення функціональної залежності двох величин за допомогою лінії (киивої або ламаної). Види графіків різноманітні за своїм змістом і за графічним виконанням. Найбільш поширені графіки будуються на прямокутних координатних сітках. Графічними символами – на графіках служать крапки і послідовно з'єднуючі їх лінії. Ці лінії дають уявлення про зображений процес. Масштаби у прямокутній системі координат беруться однакові, а також можуть бути різноманітні (по осях). Приклад вибору масштабу для осей координат наведено на (рис. 3.1).

Рекомендується будувати координатну сітку таким чином, щоб співвідношення її габаритних розмірів по горизонталі і вертикалі не перевищувало 1:1,5. Товщина координатної сітки впливає на виразність зображеної кривої. Координатна сітка, базова лінія графічного образу – це елементи графіка.

Базова лінія - це основна лінія діаграми (початок відліку величин). Вона може мати різноманітні значення. Базова лінія збігається з віссю абсцис. (рис. 3.1)

Координатну сітку проводять тонкими, чіткими лініями (рис. 3.1) товщину базової лінії в 2-3 рази товщу лінії сітки, а лінії графіка в 2-3 рази товщі базової лінії ДСТУ ГОСТ 1.5 :68 «Вимоги до графічних матеріалів».

На рисунку 3.2 зображен графік, на якому задано декілька різноманітних кривих. Приклад ліній показано на рисунку 3.3

Креслення діаграм-графіків виконуються згідно ГОСТ 2.319-81.

Приклад оформлення графіку наведений в Додатку Г.



Рисунок 3.1 – Приклад вибору масштабу зображення

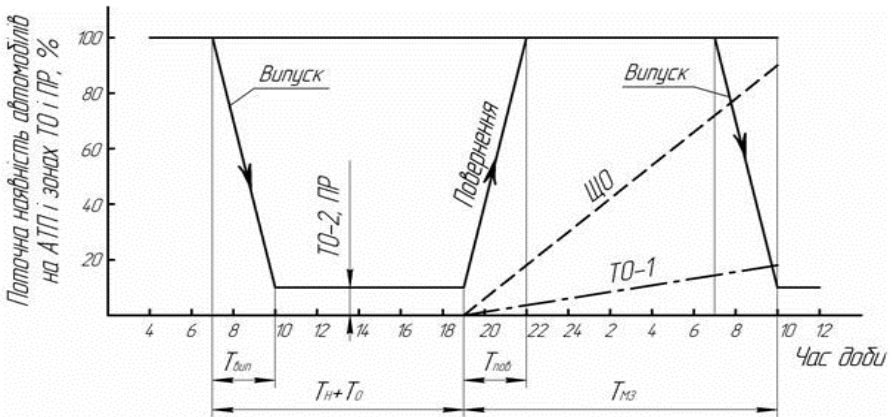


Рисунок 3.2 – Приклад виконання графіка лініями різноманітних типів

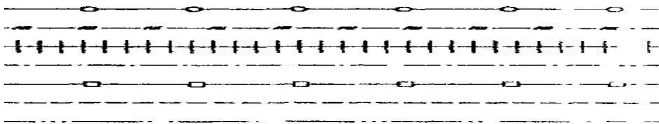


Рисунок 3.3 – Умовні типи ліній

4 ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРО ПЛАНУВАННЯ ЦЕХІВ (ДІЛЬНИЦЬ) І КОМПОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Компонування виробничих ділянок цехів і ділянок і його загальне планування виконують після підбору технологічного обладнання. Цю роботу слід виконувати на міліметрівці в масштабі. Планування цеху (дільниці) розпочинається з розміщення технологічної схеми на площі і просторі виробничого корпусу. визначається як сума площ, необхідних для розміщення обладнання, а також проходів між ними.

Залежно від типу підприємства, потужності і місця будівництва, студент, перед усім, вирішує питання поверховості виробничого корпусу. Висота будівлі залежить від розмірів використовуваного обладнання і особливостей цього виробництва (3,6 м, 4,8 м, 7,2 м, 8,4 м, 9,6 м, 10,8 м). Габаритні схеми одноповерхових промислових будівель вибирають згідно ГОСТ 238.37-79, в якому відображається відстань між колонами, ширина прольотів. Цех (дільниця) може мати 12, 18 або 36 м. При будівництві багатоповерхових будівель, висота міжповерхових перекриттів має бути не менше 4,8 м.

Основні елементи конструкцій будівель (колони), додаткові елементи (вікна, двері, ворота) вибирають з формою і розмірами. Умовні позначення елементів будівель, конструкцій, споруд, обладнання на планах цехів (дільниць) виконують відповідно до ГОСТ 21.107-78. Розміри прорізів для вікон, дверей, воріт виконують згідно СНиП I-B.20-62 . Ширину вікон приймають кратною 1,2 м (2,4; 3,6; 4,8 м) або 1,5 м (3,0; 4,5 м). Ширина воріт приймається кратною 0,3 м, найбільша ширина воріт 4.5 м.

План цехів (відділення) з усіма елементами конструкції будівлі і обладнанням виконується згідно ГОСТ 2.302-68 в масштабі 1:50, 1:100, 1:200. На плані позначаються загальні довжина та ширина; ширина прольоту (прольотів), ширина проїздів, проходів, відстань між обладнанням та від обладнання до стін.

Мінімальна відстань між обладнанням та стінами (колонами) приймається рівною 2,0 ...3,0 м, транспортні проїзди 2,5...3,5 м, ширина проходів для працюючих 1,2...1,5 м. У цеху (відділенні) необхідно передбачити не менше двох виходів.

Ширина прольотів, подовжні та поперечні осі колон та інші розміри на плані позначаються згідно ГОСТ 23837-79.

Для виконання підйомно-транспортних операцій, завантаження і розвантаження обладнання, ремонтів обладнання використовують мостові крани, кран-балки, конвеєри, транспортні візки, електрокари.

Складські приміщення – це майданчики на плані, їх позначають штриховими лініями з позначення в центрі МС (місця для складування), їх у специфікацію не включають.

На плані цеху (дільниці) необхідно передбачити приміщення для майстра, механіка, енергетика, бюро технічного контролю (БТК), а також туалети.

Після складання варіанту планування студент-дипломник представляє її керівникові для узгодження. Після затвердження студент приступає до оформлення у чистому вигляді на листах креслярського паперу (ГОСТ 2.301-68).

Основне призначення планів – розташування всього обладнання. у середині приміщення і один відносно одного. кожна позиція дається двома прив'язувальними розмірами. Прив'язка здійснюється до колон, стін або до інших видів встановленого обладнання, габаритні розміри обладнання не показуються. Від кожного обладнання виноситься лінія-винесення, а на полицю ставиться номер позиції, або номер позиції наносять на самому обладнанні. Після чого. нумерацію усіх позицій вносять в специфікацію. але тільки ту, яка зображена на листі.

Невід'ємною частиною до планів є специфікація на все обладнання цеху (відділення). Розміри специфікації згідно ГОСТ 2.106-96 (див. рис. 2.3). Приклад планування відділення надається в Додатку Г.

4.1 Вимоги до виконання графічної частини

Обсяг і зміст графічної частини обумовлюється завданням на курсову та дипломну студентську роботу. Креслення виконують за допомогою комп'ютерних програм „AutoCAD”, „Компас”..., або олівцем, тушшю тощо.

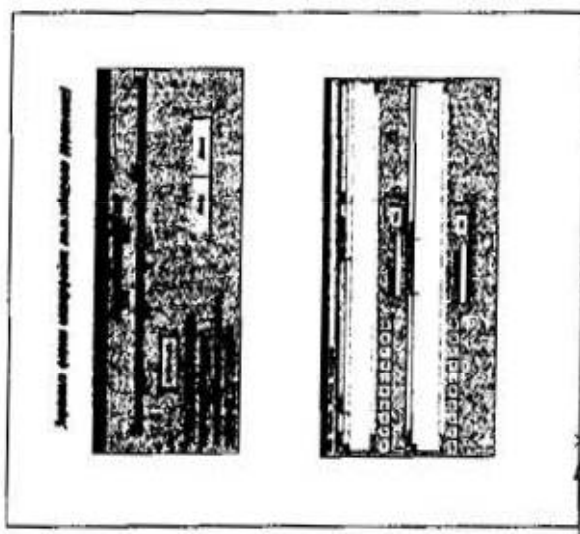
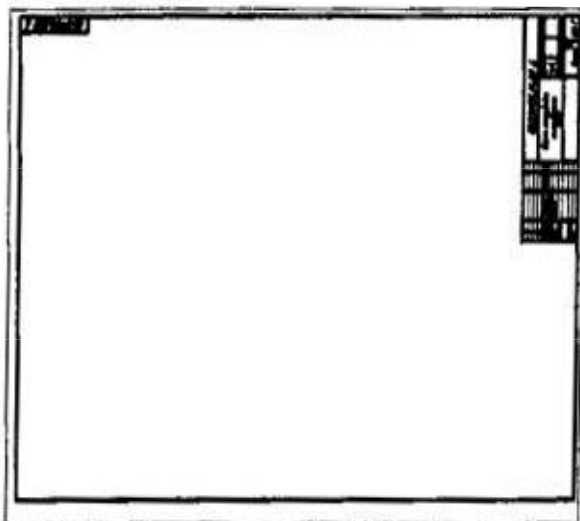
Література

1. ЕСКД ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81.
2. ЕСКД ГОСТ 2.305-68, ДСТУ ГОСТ 2.307: 2013, ДСТУ ГОСТ 2.308: 2013.
3. ЕСКД ДСТУ ГОСТ 2.104: 2013, ГОСТ 2.309-73.
4. ЕСКД ГОСТ 2.701-84, ДСТУ ГОСТ 2.702: 2013, ДСТУ ГОСТ 2.704: 2013.
5. ЕСКД ДСТУ ГОСТ 1.5: 2004



Формат А 4

Додаток В



Додаток Г

Графік термічної обробки кранштейну полібного фільтру зі сталі 65Г

