

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Теплоенергетичний факультет
Кафедра атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

**Оформлення графічних документів
конструкторської документації**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи студентів

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Теплоенергетичний факультет
Кафедра атомних електричних станцій і інженерної теплофізики

Оформлення графічних документів

конструкторської документації

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів

напрямів 6.050601 "Теплоенергетика",

6.050603 "Атомна енергетика",

6.050604 "Енергомашинобудування"

Затверджено Методичною радою НТУУ «КПІ»

24 грудня 2009 р протокол № 4

Київ
НТУУ «КПІ»
2009

Оформлення графічних документів конструкторської документації: Методичні вказівки до самостійної роботи студентів напрямів 6.050601 "Теплоенергетика", 6.050603 "Атомна енергетика", 6.050604 "Енергомашинобудування" / Уклад.: В.О.Чорнобай, В.І. Мариненко. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 58с.

Гриф надано Методичною радою НТУУ «КПІ»

(Протокол № 4 від 24 грудня 2009р)

Навчальне видання

Оформлення графічних документів конструкторської документації

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів
напрямів 6.050601 "Теплоенергетика",
6.050603 "Атомна енергетика",
6.050604 "Енергомашинобудування"

Затверджено Методичною радою НТУУ «КПІ»

24 грудня 2009 р протокол № 4

Укладачі: *Чорнобай Вадим Олексійович, канд. техн. наук, доц.
Мариненко Володимир Іванович, канд. техн. наук, доц.*

Рецензент *Ю.М. Камаєв, канд. техн. наук, доц.*

ВСТУП

Усі конструкторські документи оформляють відповідно до вимог діючих стандартів, що забезпечує єдину технічну мову і термінологію, взаємообмін конструкторською документацією між підприємствами без її переоформлення, використання цієї документації в системах автоматизованого проектування.

Графічні документи мають відповідати вимогам стандартів ЄСКД та СПДБ.

1 ВИДИ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

До конструкторських документів належать графічні і текстові документи, які визначають склад та будову виробу і мають необхідні дані для його розробки або виготовлення, контролю, експлуатації й ремонту.

При визначенні комплектності конструкторських документів слід розрізняти: основний конструкторський документ, основний комплект конструкторських документів, повний комплект конструкторських документів.

Основними конструкторськими документами вважають:

- для деталей – креслення деталі,
- для складальних одиниць, комплексів і комплектів – специфікацію.

Основний комплект конструкторських документів виробу об'єднує конструкторські документи, що мають відношення до всього виробу в цілому (наприклад, складальне креслення, принципову електричну схему, технічні умови, експлуатаційні документи).

Повний комплект конструкторських документів складається з основного комплекту конструкторських документів на даний виріб і сукупності основних комплектів конструкторських документів на всі складові частини цього виробу. До складу робочої конструкторської документації належать креслення деталей, складальні креслення, специфікації, а якщо необхідно - габаритне, монтажне креслення та інші документи (див. ГОСТ 2.102–68).

2 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ

2.1 Оформлення графічної документації та основних написів

2.1.1 Формати аркушів та типи шрифтів

Формати аркушів креслень і схем вибираються у відповідності з ГОСТ 2.301 – 68. Рекомендується використовувати формат А1 (594x841) для креслень загального виду, схем, збірних креслень і формат А4 (210x297) для креслень деталей.

Позначення вибраного формату наносять на аркуші під основним написом у вигляді "Формат А1". Тема проекту розміщується на вільному полі креслення над основним написом.

Усі текстові написи на кресленнях та схемах повинні виконуватися одним із типів шрифтів (ГОСТ 2.304–81):

- А без нахилу, товщина лінії шрифту $\delta=1/14 h$;
- А з нахилом близько 75° ;
- Б без нахилу , товщина лінії шрифту $\delta=1/10 h$;

- Б з нахилом близько 75°.

ГОСТ 2.304-81 встановлює такі розміри шрифту (визначається висотою великих літер h): 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

2.1.2 Розміщення основного напису і додаткових граф

Для форматів більших від А4 варіанти розміщення основного напису і додаткових граф подані на рисунках 1 і 2.

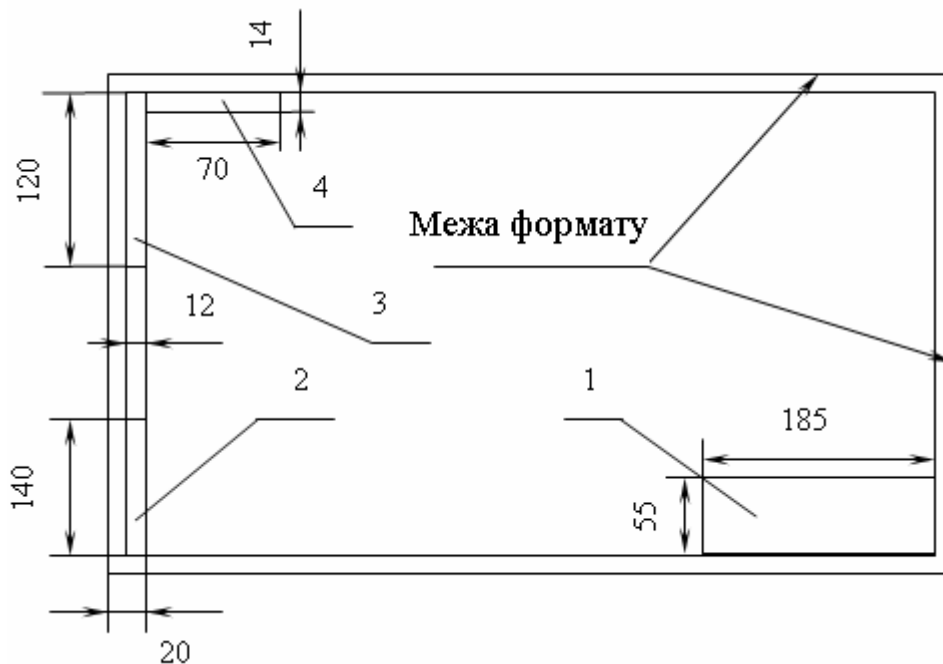
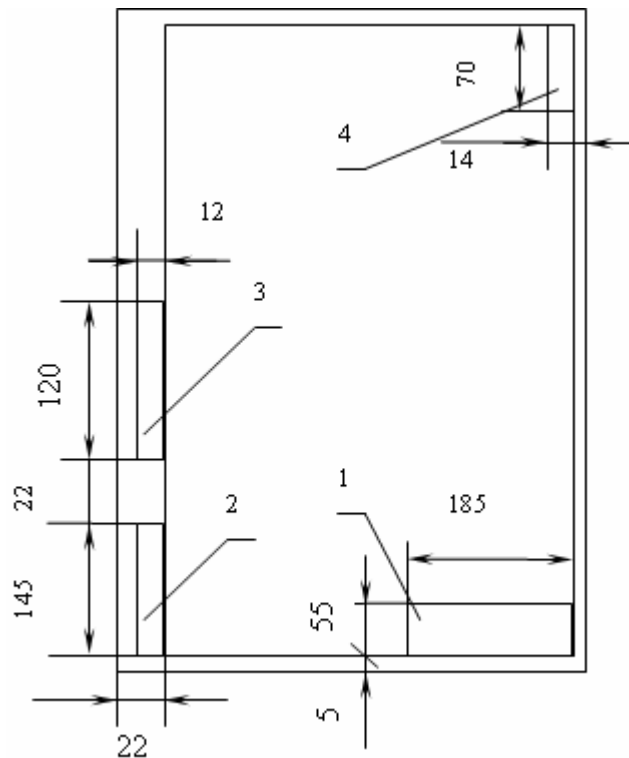


Рисунок 1 – Розміщення основного напису і додаткових граф при розміщенні основного напису вздовж довгої сторони формату

Для всіх форматів крім формату А4 позначення документа (шифру) повернуто на 90° проти годинникової стрілки по відношенню до позначення документу в основному написі.



1-основний напис по формі на рисунку 3; 2,3-додаткові граfi у вигляді рамок, в навчальному проекті не заповнюються; 4-додаткова графа з позначенням документа (шифром), повернутим на 180° по відношенню до позначення документа в основному написі

Рисунок 2 – Розміщення основного напису і додаткових граф при розміщенні основного напису вздовж короткої сторони аркуша (позиції аналогічні до позицій на рисунку 1)

2.1.3 Оформлення основних написів

Всі аркуші креслень і схем повинні мати основні написи, розміщені в правому нижньому кутку.

Форма основного напису для графічних конструкторських документів (ЄСКД) зображена на рис.3.

У графах основного напису зазначають:

- у графі 1 – назву виробу, починаючи з іменника і назву документа, якщо йому присвоєно шифр;

7							10			23			15			10			120					
ТФ 31.17.0012.058.СК																								
2																								
(не заповнюється)																								
Зм.		Арк.		№ докум.		Підп.		Дата		1 Участок робочий Складальне креслення						Літ		Маса		Масшт.				
Розробив		Студент														4		5		6				
Перевірів		Керівник														Арк. 1		Аркушів 8						
Т. контр.		Керівник																						
Н. контр.		Контролер								3 НТУУ ТЕФ каф. АЕС та ІТФ														
Затв.																								
70																		Формат						

Рисунок 3 - Основний напис для креслень і схем

- у графі 2 – позначення документа відповідно до ГОСТ 2.202–80.

Структура позначення конструкторського документа в учбових проектах має вигляд:

xxxx. xx. xxxx. xxx. xx

а б в г д

а, б – номер залікової книжки (індекс групи та номер за списком групи);

в – номер проекту або роботи за навчальним планом кафедри;

г – реєстраційний номер проекту за журналом обліку кафедри;

д – шифр конструкторського документа.

Конструкторським навчальним документам присвоюють шифри : кресленню загального вигляду – ВЗ; складальному кресленню – СК; монтажному кресленню – МК; схемі – за ГОСТ 2.701-84; пояснювальній записці – ПЗ; таблицям – ТБ; іншим документам – Д ...; розрахункам – РР. Робоче креслення деталі та специфікація шифрів не мають. Шифри схем позначають літерою, яка визначає вид схеми та цифрою – тип схеми. Види схем

позначають такими літерами: Е- електрична; Г – гідравлічна; П – пневматична; К – кінематична; Л – оптична; В – вакуумна; Х – газова; С – комбінована; Р – енергетична. Типи схем позначають цифрами: 1 – структурна; 2 – функціональна; 3 – принципова (повна); 4 – з'єднань (монтажна); 5 – підключень; 6 – загальна; 7 – розміщення; 8 – інші. Наприклад, шифр комбінованої принципової схеми – СЗ.

Всі групи позначення конструкторського документа відокремлюють крапками. Після останньої групи крапку не ставлять. В позначеннях деталей та специфікацій останню групу (шифр) не проставляють.

- у графі 3 – позначення матеріалу деталі (графу заповнюють лише на кресленнях деталей);

- у графі 4 – літеру, що присвоєна документу відповідно до ГОСТ 2.102-68; у навчальних документах літера не присвоюється, але кафедра допускає заповнення графи наступним чином:

ДП, ДР – для дипломних проектів та робіт;

КП, КР - для курсових проектів та робіт;

АРБ, АРМ – атестаційна робота бакалавра або магістра,

- у графі 5 – масу виробу (на навчальних кресленнях графу не заповнюють);

- у графі 6 – масштаб (проставляють згідно ГОСТ 2.302-68);

- у графі 7 – порядковий номер аркуша;

- у графі 8 – загальну кількість листів документа (графу заповнюють лише на першому аркуші).

Що стосується граф, де вказується характер роботи, який виконується особою, що підписує документ, то в останньому рядку вказується прізвище особи, що робить огляд (для АРБ, АРМ) або приймає КП, КР.

Графа “Дата” заповнюється наступним чином: 08-12-20 (рік-місяць-число).

2.2 Методичні вказівки до виконання графічної документації проекту

2.2.1 Креслення загального вигляду. Загальний вид експериментальної установки (об’єкта)

Креслення загального вигляду повинне мати зображення складальної одиниці, яке дає повне уявлення про її склад, принцип дії та особливості конструкції її складових частин. Дані потрібні для виготовлення деталей та здійснення складання виробу, як правило, на цих кресленнях не наводять.

На стадії ескізного проекту креслення загального вигляду згідно з ГОСТ 2.119–73 повинне мати:

1. Зображення виробу (вигляди, розрізи, перерізи), текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструктивної будови виробу, взаємодії його складових частин і принципу дії.

2. Найменування і позначення складових частин виробу.

3. Розміри та інші дані, що наносяться на зображення.

4. Схему, якщо вона потрібна.

5. Технічні характеристики виробу, якщо це необхідно.

Зображення виконують з максимальними спрощеннями, передбаченими стандартами ЄСКД для робочих креслень.

На кресленні загального виду виконується 2-3 проєкції установки (об’єкта), розтини та перетини, що дають повне уявлення про конструкцію. Кількість і розміщення проєкцій, кількість розтинів, перетинів та масштаб виконання креслення загального виду обов’язково узгоджується з керівником проекту. Перелік основних складових частин установки на кресленні загального виду рекомендується розташовувати у вигляді таблиці на тому ж

листі, де і зображення. Таблиця основних частин складається з граф: "поз." - номер позиції; "позначення"; "кіл." - кількість; "додаткові вказівки". Запис у переліку робиться зверху вниз. Нумери позицій складових частин, включених до таблиці, зазначають на полицях ліній-виносок. На цьому кресленні повинні бути представлені габаритні, установочні, приєднувальні та основні конструктивні розміри; нанесені відстані між осями окремих складових частин установки, відстані до стін будови, діаметри з'єднувальних трубопроводів.

На кресленні загального виду повинні бути представлені елементи каркаса установки. Фундамент або інші пристрої, до яких прикріплюють установку (стенд), зображають спрощено, показуючи лише ті частини, що необхідні для визначення місця та способу кріплення.

Обмурівка і теплова ізоляція може бути показана спрощено, без детального конструкторського опрацювання.

2.2.2 Принципова схема установки. Схема вимірювань

Загальні вимоги до схем та правила їхнього виконання встановлюються ГОСТ 2.702 – 76. Позначення елементів гідравлічних схем, трубопроводів і арматури наведені в ГОСТ 2.704 – 76, електричних і вимірювальних схем – в ГОСТ 2.721 – 74 та ГОСТ 2.702 – 75. Схеми виконують без дотримання масштабу, компактно, при збереженні ясності та зручності їхнього читання. При виконанні схем необхідно застосовувати умовні графічні позначення, встановлені відповідними стандартами. При використанні додаткових графічних позначень на схемі повинні бути наведені відповідні пояснення. Лінії зв'язку повинні бути паралельним лініям зовнішньої рамки схеми. Пояснювальні написи, експлікації нестандартних умовних позначень розміщують на вільному полі листа (по можливості над основним написом) і, при необхідності, зводять у таблицю.

Розміри умовних графічних позначень елементів систем на кресленнях і схемах приймають без додержання масштабу (рисунок 4), Додаток А.

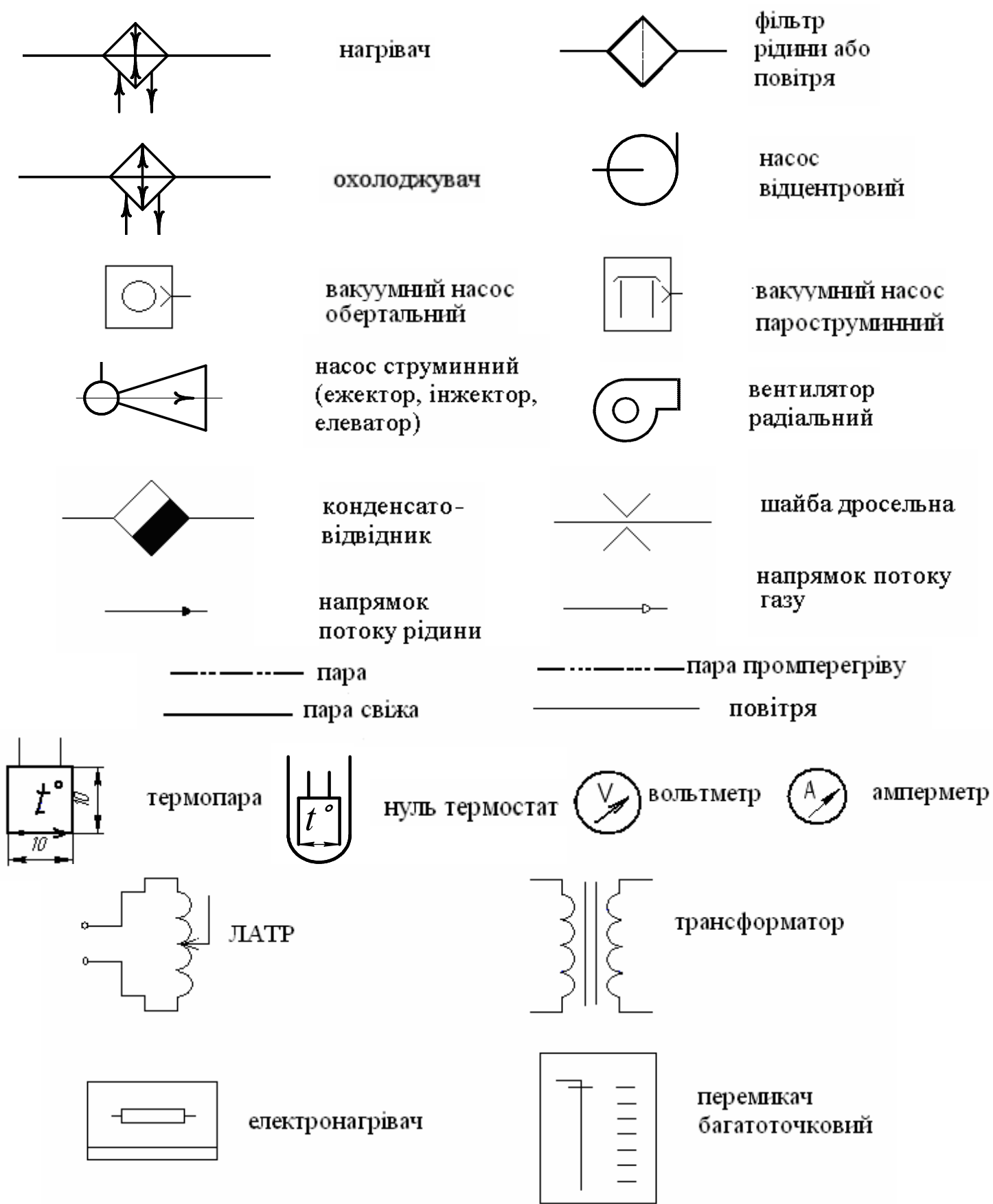


Рисунок 4 – Приклади позначення деяких елементів

2.2.3 Складальне креслення

Згідно з ГОСТ 2.109–73 складальне креслення повинне мати:

1. Зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розміщення та взаємні зв'язки складових частин виробу.
2. Вказівки про характер спряження і методи його виконання; вказівки про виконання нероз'ємних з'єднань (зварних, паяних та ін.).
3. Номери позицій складових частин виробу.
4. Розміри з граничними відхиленнями та інші параметри і вимоги, що мають бути виконані і проконтрольовані за цим складальним кресленням.
5. Габаритні розміри виробу.
6. Установлювальні, приєднувальні та інші необхідні довідкові розміри.

На складальних кресленнях зображаються найбільш важливі для установки, що проектується, вузли (робоча ділянка, теплообмінники, нагрівачі та т. п.).

На кожному складальному кресленні повинні бути зображені 2-3 проєкції складальної одиниці в зібраному виді, на яких показують всі без винятку деталі, а також необхідні для розуміння конструкції збірки розтини (перетини).

Всі складові частини виробу нумерують у відповідності до номерів позицій, означених у специфікації складальної одиниці. Номери позицій вказують на полицях ліній-виносок. Цифри розміщують на одній горизонтальній (рядок) або вертикальній (колонка) лінії та позначаються шрифтом, розмір якого на один-два номери більший, ніж у розмірних чисел.

Стандартом для зварювання встановлені сім допоміжних знаків (рис.5, а): 1 – посилення шва зняти; 2 – напливи та нерівності шва обробити з плавним переходом до основного металу; 3 – шов виконати при монтажі виробу, тобто при установці його згідно монтажному кресленню на місці застосування; 4 – шов уривчастий або точковий з ланцюговим розташуванням; кут нахилу лінії

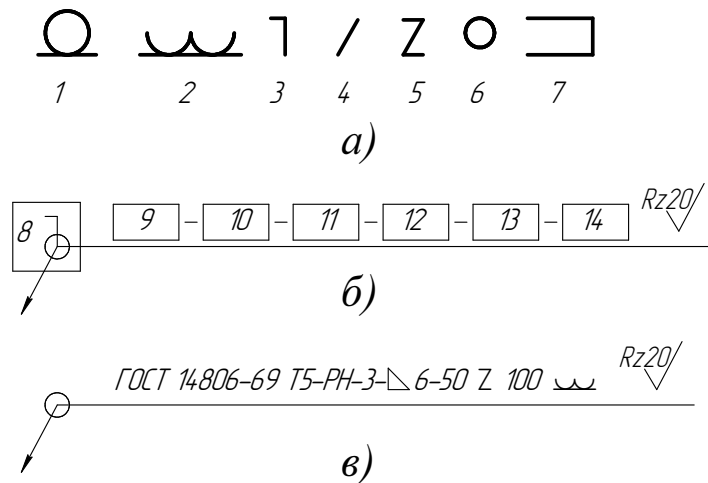
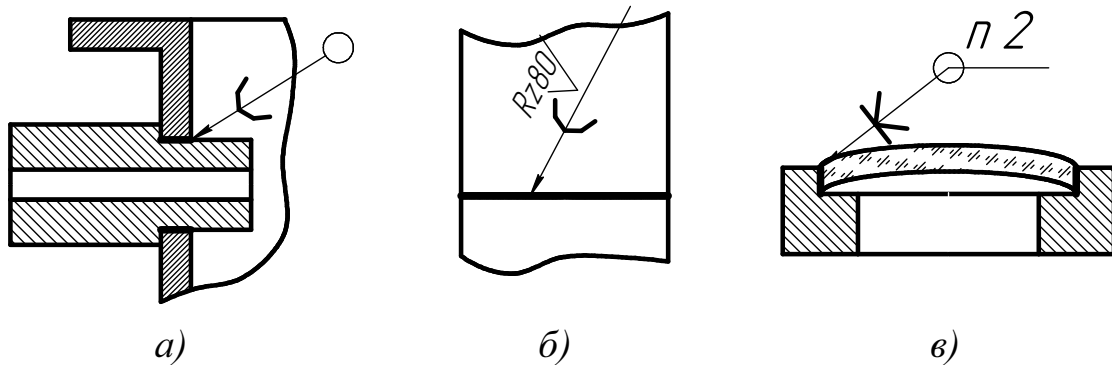


Рисунок 5 – Допоміжні знаки, структура умовних позначень зварювання

складає 60° ; 5 – шов уривчастий або точковий з шаховим розташуванням; 6 – шов по замкнутій лінії; діаметр знаку 3 ... 5 мм; 7 – шов по незамкнутій лінії (знак використовують, коли розташування шва ясне із креслення).

Позначення зварювання наносять у відповідності до ГОСТ 2.312 – 72 (рис. 5, б). Порядок запису в позначенні відмічене на малюнку прямокутниками та числами 8 ... 14. На місце прямокутників наносять: 8 – допоміжні знаки монтажного шва та шва по замкнутій лінії; 9 – позначення стандарту на типи та конструктивні елементи шва; 10 – буквено-цифрове позначення за відповідним стандартом (через дефіс); 11 – умовне позначення (через дефіс) способу зварювання за стандартом (допускається не вказувати); 12 – знак прямокутного трикутника та розмір катета шва згідно стандарту (через дефіс); 13 – через дефіс для уривчастого шва – розмір довжини проварюваної ділянки, знак 4 або 5 та розмір кроку; для окремої зварювальної точки – розмір діаметра точки; для шва контактного точкового зварювання – розмір діаметра точки або електрозаклепки, знак 4 або 5 та розмір кроку; 14 – допоміжні знаки 1, 2 або 7 (без дефіса). У кінці запису наносять позначення шорсткості механічно обробленої поверхні шва.

Позначення пайки, склейки і т. п. – у відповідності до ГОСТ 2.313 – 68 на рисунку 6.



а – припій; б – припій із зазначенням шорсткості; в – склейка

Рисунок 6 – Позначення пайки та склейки

Шов показують на кресленнях лінією-виноскою і двосторонньою стрілкою. Для позначення пайки на похилий відрізок лінії-виноски наносять відповідний умовний знак

Дані про припої вказують у технічних вимогах. Номер пункту, що відповідає запису в технічних вимогах, проставляють на лінії-виносці.

2.2.4 Габаритне креслення

Габаритне креслення – документ, що складається з контурного (спрощеного) зображення виробу з габаритними, установлювальними приєднувальними розмірами.

Кількість виглядів на габаритному кресленні повинно бути мінімальним.

Усі зображення виконуються з максимальними спрощеннями

2.2.5 Монтажне креслення

Ці креслення належать до робочої конструкторської документації.

Монтажне креслення – це документ, який вміщує контурне (спрощене) зображення виробу, а також дані, потрібні для його встановлення (монтажу) на місці застосування.

Монтажне креслення повинне мати: зображення виробу, що монтується; зображення виробів, що використовуються при монтажі, а також повне або часткове зображення споруди (конструкції, фундаменту), до якої виріб кріпиться; установлювальні та приєднувальні розміри з граничними відхиленнями; перелік складових частин, необхідних для монтажу; технічні вимоги до монтажу виробу.

Монтажні креслення виконують за правилами, встановленими для складальних креслень, зважаючи також на правила, додатково викладених в ГОСТ 2.109–73:

1. Виріб, що монтується, зображають на кресленні спрощено, показуючи його зовнішні контури. Детально показують елементи конструкцій, необхідних для правильного монтажу виробу.

2. Споруду (об'єкт, фундамент), до якої кріпиться виріб, що монтується, зображають спрощено, показують лише частини, необхідні для правильного визначення місця і способу кріплення виробу.

3. Зображення виробу, що монтується, і виробів, які входять до комплекту монтажних частин, виконують суцільними основними лініями, а споруду, до якої кріпиться виріб, – суцільними тонкими лініями.

Перелік складових частин, необхідних для монтажу, виконують за формою 1 (ГОСТ 2.108—68), за винятком граф “Формат” і “Зона”, і розміщують на першому аркуші креслення. В ньому записують виріб, що монтується, складальні одиниці, деталі і матеріали, потрібні для монтажу. Дозволяється замість переліку вказувати позначення складових частин на поличках ліній-виносок.

На монтажному кресленні на поличці лінії-виносці або ж безпосередньо на зображенні вказують найменування і позначення споруди чи частини, до якої кріпиться виріб, що монтується.

2.2.6 Креслення деталей

У проєкті виконується 1-2 листа креслень деталей складальної одиниці. Креслення окремих деталей розміщують на форматах А4, А3 залежно від розміру та складності деталі.

На розрізі показують те, що розміщено в січній площині й за нею.

Положення січної площини розрізу показують на кресленні за допомогою лінії перетину, використовуючи розімкнену лінію. Напрямок проєктування показують стрілками, які розміщують на відстані 2...3 мм від зовнішніх кінців штрихів.

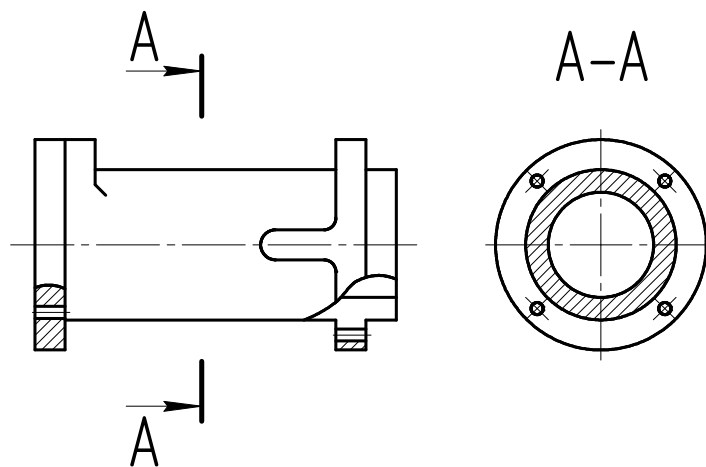


Рисунок 7 – Положення січної площини розрізу

Зображення розрізу слід позначати написом, що складається з тих самих великих літер, між якими ставлять тире.

На перерізі показують лише те, що знаходиться в січній площині. Перерізи поділяють на винесені та накладені.

Положення січної площини винесеного перерізу показують (аналогічно розрізу) за допомогою розімкнутої лінії зі стрілками, розташованими за напрямком погляду, і позначають її однаковими великими літерами. Зображення перерізу супроводять написом.

У простіших випадках (фігура перерізу симетрична) положення січної площини позначають тонкою штрих-пунктирною осьювою лінією, а зображення перерізу розміщують безпосередньо на продовженні цієї лінії і не надписують.

Винесеним перерізам віддається перевага, їх контур зображають суцільною товстою основною лінією. Контур накладеного перерізу зображають суцільною тонкою лінією.

На робочому кресленні виробу вказують розміри, граничні відхилення, шорсткість поверхні та інші дані, яким воно повинно відповідати перед збиранням.

Розмірні числа наносять над розмірною лінією якомога ближче до її середини.

Не дозволяється повторювати розміри одного і того самого елемента на різних зображеннях, виняток – довідкові розміри. Необхідно уникати перетину розмірних і виносних ліній.

Граничні відхилення лінійних розмірів регламентує Єдина система допусків і посадок (ГОСТ 25346–82, ГОСТ 25347–82, ГОСТ 25342–82, ГОСТ 25349–82, ГОСТ 25670–02).

ЄСДП встановлює 19 квалітетів: 01, 0, 1, 2, ... 17 в порядку зменшення точності. Допуски у квалітетах 5,6,7,10,11 рекомендується використовувати для одержання посадок. Квалітети 12,14,16 використовують для задання граничних відхилень вільних розмірів.

Повне позначення поля допуску відносно нульової лінії номінального розміру складається з букви латинського алфавіту (великі - для отвору, малі –

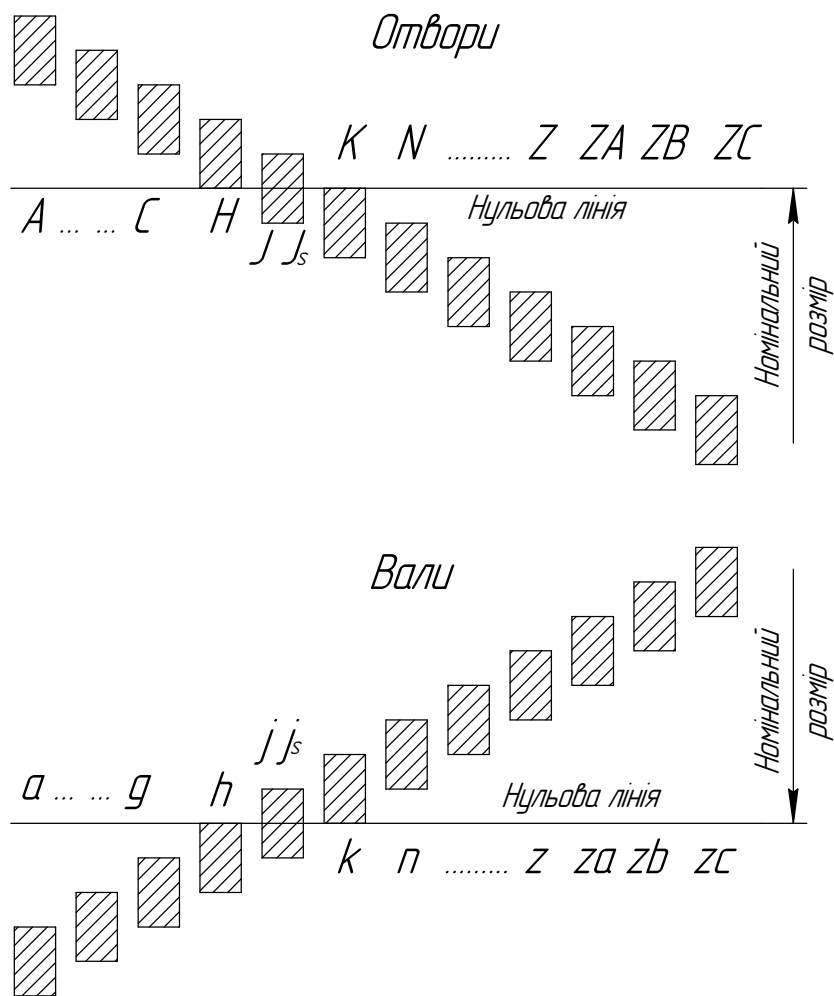


Рисунок 5 – Позначення полів допусків лінійних розмірів

для вала) і числа (квалітет). Це позначення вказується на кресленні безпосередньо після номінального розміру.

Приклад умовних позначень:

40 d6 – номінальний розмір вала 40 мм, розміщення поля допуску «d», 6-й квалітет;

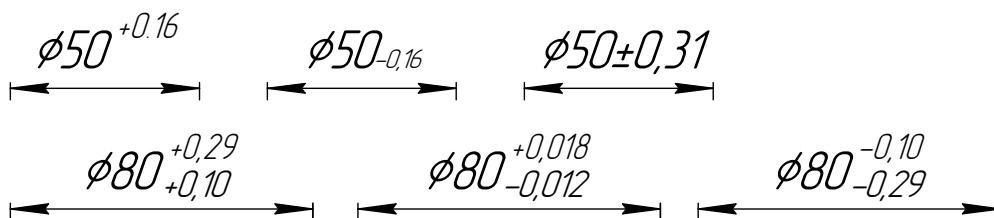
63 H7 – номінальний розмір отвору 63 мм, розміщення поля допуску «H», 7-й квалітет.

Граничні відхилення лінійних розмірів згідно з ГОСТ 2.307–68 вказують на кресленні безпосередньо після номінальних розмірів такими способами:

1. Умовними позначеннями поля допуску



2. Числовими значеннями



Симетричні відхилення позначаються $\pm \frac{IT}{2}$, – але при цьому додається ще номер квалітету. Наприклад: «Не вказані граничні відхилення розмірів H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$ ».

Для позначення шорсткості переважно рекомендується використовувати параметр R_a – середнє арифметичне відхилення профілю в межах базової довжини, мкм.

Переважно використовують такі значення параметра $R_a = 100; 50; 25; 1,25; 6,3; 3,2; 1,6; 0,8; 0,4$ мкм.

Значення параметра жорсткості вказується над (або під) умовним знаком, який передбачений ГОСТ 2.309–73. Цей стандарт встановлює три умовних знака для позначення шорсткості поверхні на кресленні:

∇ – для позначення шорсткості поверхонь, що утворюються видаленням шару металу (точіння, фрезерування, свердління, травлення);

\sphericalangle – для позначення шорсткості поверхонь, що утворюються без видалення шару металу (лиття, штампування, прокатування), або поверхонь, які не обробляються за цим кресленням;

\sphericalangle – для позначення шорсткості поверхонь, вид обробки яких конструктором не встановлений.

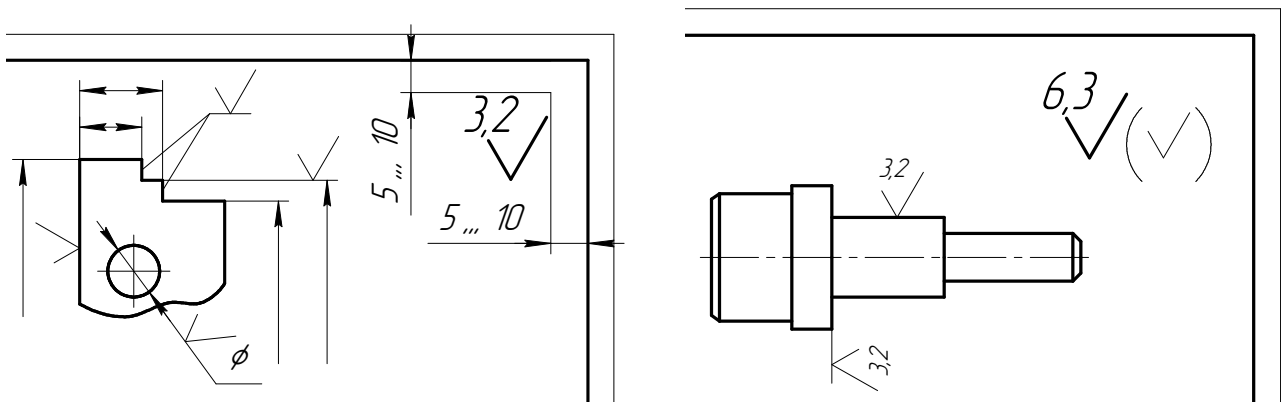


Рисунок 6 – Позначення шорсткості

Якщо шорсткість усіх поверхонь деталі однакова, то позначення розміщують у правому верхньому кутку креслення, а на поле креслення не наносять.

Якщо шорсткість однакова лише для частини поверхонь деталі, то в правому верхньому кутку креслення розміщують позначення однакової шорсткості і знак – \surd «решта». На полі креслення позначають лише ту шорсткість, що відрізняється від вказаної.

Таблиця 1 – Шорсткість поверхонь при різних видах механічної обробки

Технологія виготовлення поверхонь	Параметр R_a , мкм
Чорнове точіння, фрезерування, стругання	6,3...50
Чистове точіння, фрезерування, стругання, свердління	1,6...12,5
Шліфування, розгортання, протягування	0,1...1,6
Операція доведення	0,025...0,2

В основному напису креслення в графі для матеріалу виробу вказують марку матеріалу та позначення стандарту на матеріал.

Таблиця 2 – Експлуатаційні вимоги щодо шорсткості поверхонь

Характеристика поверхонь	Параметр R_a , мкм
Вільні (неробочі) поверхні	6,3 і грубіші
Спряжені поверхні без взаємного переміщення в процесі роботи	1,6... 6,3
Спряжені поверхні зі взаємним переміщенням (ковзанням)	0,1... 1,6
Декоративні поверхні	0,4... 1,6

Згідно з ГОСТ 2.109–73 в позначення матеріалу повинні входити: назва матеріалу; марка, якщо вона встановлена для нього; номер стандарту або технічних вимог. Наприклад: Сталь 45 ГОСТ 1050–88.

Якщо в умовне позначення марки входить скорочена назва матеріалу (Ст, КЧ, Бр), то повну назву матеріалу (сталь, ковкий чавун, бронза) не вказують. Наприклад Ст3 ГОСТ 380–88.

Якщо деталь повинна бути виготовлена з сортового матеріалу певного профілю, матеріал такої деталі записують у вигляді позначення сортаменту.

Наприклад:

Штаба 5 x 50 ГОСТ 103–76

Ст 3 ГОСТ 535–79

Позначення матеріалу вказують в основному напису креслення.

2.2.7 Виконання діаграм

Правила виконання діаграм установлює ГОСТ 2.319–81.ЕСКД.

Діаграми без шкал використовують для інформаційного відображення функціональних зв'язків величин. У цьому випадку координатні осі закінчують стрілками. У діаграмах зі шкалами стрілки можуть бути використані за межами шкал. Як шкали використовують координатні осі або лінії координатної сітки, яка обмежує поле діаграм. Поряд з поділками сітки або штрихами на початку і в кінці шкали повинні бути вказані відповідні значення величин.

Позначення величин слід розміщувати посередині шкали з її зовнішньої сторони, а при об'єднанні символу з позначенням одиниці виміру у вигляді дроби – у кінці шкали після останнього числа. Одиниці виміру кутів проставляють один раз – біля останнього числа шкали.

Позначення у вигляді символів та математичних операцій розміщують горизонтально, а позначення у вигляді найменувань або найменувань та символів – паралельно відповідним осям.

Осі координат та осі шкал виконують сполушною основною лінією. Лінії координатної сітки – суцільною тонкою лінією.

Діаграма може мати найменування, а також пояснювальну частину. Дозволяється використовувати графічні позначення (точки, хрестики та інш.) для точок діаграми, отриманих за допомогою вимірів або розрахунків. Дозволяється також писати найменування, символи величин або номери біля ліній на діаграмі. Символи , номери і графічні позначення пояснюють у пояснювальній частині.

Для схем та діаграм рекомендується товщина основної лінії 0,5...1,0 мм, розмір шрифту – не менше Б10.

2.2.8 Виконання специфікацій

Згідно ГОСТ 2.102–68 специфікація – основний конструкторський текстовий документ для складальних одиниць, комплексів і комплектів. Вона визначає їх склад.

Графічними конструкторськими документами, що як правило, виконуються для складальної одиниці, є: креслення складальне, креслення загального вигляду, габаритне креслення, монтажне креслення.

Специфікація складається на окремих аркушах формату А4 за формою, що вказана на рисунку 7.

15 Формат							
	а						
		Поз.					
			Позначення		<i>Назва</i>	Кількість	Примітка
	8						
	8						
	8						
	6	6	8	70	63	110	22
				6	6	8	

Рисунок 7 – Таблиця специфікацій

На заголовному аркуші основний напис виконується як для першого листа текстового документу (Рисунок 4), а наступні листи – як для наступних листів текстового документу (Рисунок 5).

У загальному випадку специфікація складається з розділів, які розміщуються в такій послідовності: “Документація”, “Комплекси”, “Складальні одиниці”, “Деталі”, “Стандартні вироби”, “Інші вироби”, “Матеріали”, “Комплекти”. Назву кожного розділу вказують у вигляді заголовка в графі “Назва” і підкреслюють тонкою лінією. Нижче заголовку слід залишати вільний рядок.

У назвах виробів, які складаються з кількох слів, на першому місці розміщують іменник, наприклад: “Кришка верхня”. Для деталей, на які

креслення не виконані, вказують назву, розміри, необхідні для їх виготовлення, та матеріали.

У розділ “Документація” заносять документи, які складають основний комплект конструкторських документів виробу, на який робиться специфікація.

У розділи “Комплекси”, “Складальні одиниці” та “Деталі” заносять комплекси, складальні одиниці та деталі, які безпосередньо входять до означеного виробу.

У розділ “Стандартні вироби” записують вироби, зроблені по стандартам. Запис виробів виконують за однорідними групами (підшипники, електротехнічні вироби та інше).

У розділі “Інші вироби” записують назви та умовні позначення виробів відповідно до документів на їх поставку, наприклад, за технічними умовами.

У розділ “Матеріали” заносять всі матеріали, які безпосередньо входять до означеного виробу.

У розділ “Комплекти” вносять відомість експлуатаційних документів, відомість документів для ремонту, використані згідно з конструкторськими документами комплекти на упаковку.

Програмні вироби на програми (комплекси та компоненти) записують у кінці розділу “Комплекти”.

Графи специфікацій заповнюють у такій послідовності:

У графі “Формат” вказують формати документів, позначення яких записують у графі “Позначення”. Для деталей, на які не виконані креслення, у графі вказують БК (без креслення). У розділах “Стандартні вироби”, “Інші вироби”, “Матеріали” графу не заповнюють.

У графі “Зона” вказують позначення зони (при розподілі поля креслення на зони відповідно до ГОСТ 2.104–68).

У графі “Позиція” вказують порядкові номери складових частин, які безпосередньо входять до складу виробу. У розділах “Документація” та “Комплекти” графу не заповнюють.

У графі “Позначення” вказують позначення конструкторських документів і виробів відповідно до ГОСТ 2.201-80. У розділах “Стандартні вироби”, “Інші вироби” та “Матеріали” графу не заповнюють.

У графі “Кількість” вказують кількість на один специфікований виріб. У розділі “Документація” цю графу не заповнюють.

У графі “Примітки” наводять додаткові дані, які стосуються записаних у специфікації виробів, матеріалів та документів, наприклад, для деталей, на які не виконані креслення.

Приклад заповнення специфікації до складального креслення наведено на рисунку 8.

Дозволяється суміщати специфікацію зі складальним кресленням, якщо їх можна розмістити на одному аркуші формату А4. У цьому разі специфікацію розміщують над основним написом.

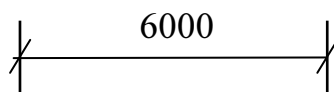
2.2.9 Креслення в СПДБ

Креслення в СПДБ виконують в оптимальних масштабах з урахуванням їх складності, насиченості інформацією.

Масштаби на кресленнях не позначають, за винятком креслень виробів і інших випадків, які передбачені у відповідних стандартах СПДБ.

При виконанні креслень розміру лінії на її перетині з виносними лініями, лініями контуру або осьовими лініями, обмежують засічками, які проводяться під кутом 45° .

Наприклад:



Формат	Зона	Позиція	Позначення	Назва	Кількість	Прим.
				<u>Документація</u>		
A2			TK42.07.5882.000.SK	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
A4		1		Пробка		
				<u>Деталі</u>		
A2		2	TK42.07.8170.000.002	Корпус		
A4		3	TK42.07.8185.000.003	Кришка		
A4		4	TK42.07.7841.000.004	Прокладка		
БК		5	TK42.07.7841.000.005	Прокладка 20x14x2	2	Dxdxs
				Пароніт ПОН		
				ГОСТ 481-80		
				<u>Стандартні вироби</u>		
		6		Болт М8x25.5	20	
				ГОСТ 7796-68		
				<u>Інші вироби</u>		
		7		Кільце упорне	2	Закуп-
				28x22x3 СТП 1742-68		лене

Рисунок 8 – Приклад оформлення специфікації

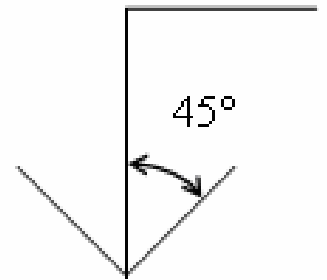
При нанесенні розміру діаметра або радіуса усередині кола, а також кутового розміру розмірну лінію обмежують стрілками.

При виконанні креслень в СПДБ кожній споруді надають самостійну систему позначень координаційних осей, які наносять тонкими штрихпунктирними лініями, позначають арабськими цифрами і великими літерами українського алфавіту (за винятком літер З, Е, І, Ї, Й, Щ, Х, Ц, Ч, Щ, Ђ) в кружках діаметром 6 - 12 мм.

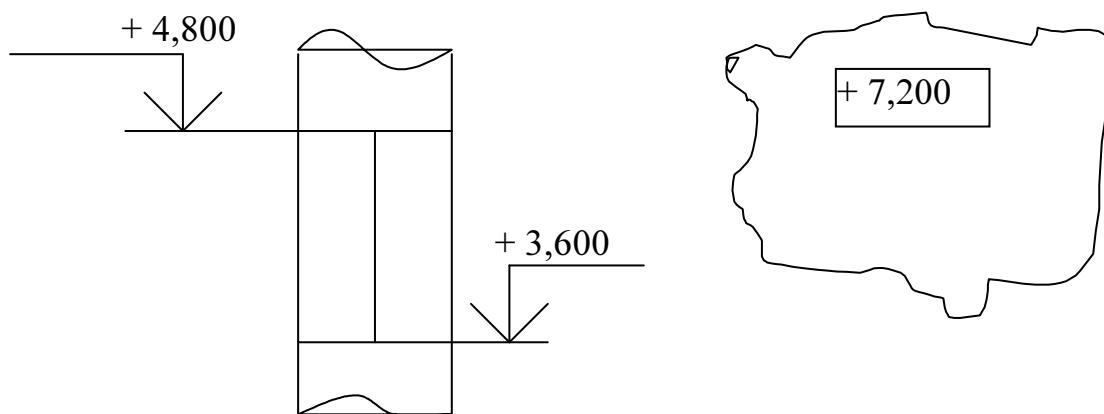
Цифрами позначають осі по стороні споруди з більшою кількістю осей.

Позначення осей, як правило, наносять по лівій і нижній стороні будинку і споруди.

Відмітки рівнів позначають знаком і указують в метрах з трьома десятинними знаками, які відокремлені від цього числа комою. Нульову відмітку позначають без знаку (0,000); відмітки вище нульової зі знаком “+” (наприклад +0,150), нижче нульової – зі знаком “-” (наприклад -0,230).



На видах, розрізах і перерізах відмітки розміщують на виносних лініях, а на планах - в прямокутнику.



Розрізи споруди позначають арабськими цифрами послідовно в межах основного комплексу робочих креслень. Допускається розрізи позначати великими літерами українського алфавіту. Наприклад, над зображенням розрізу

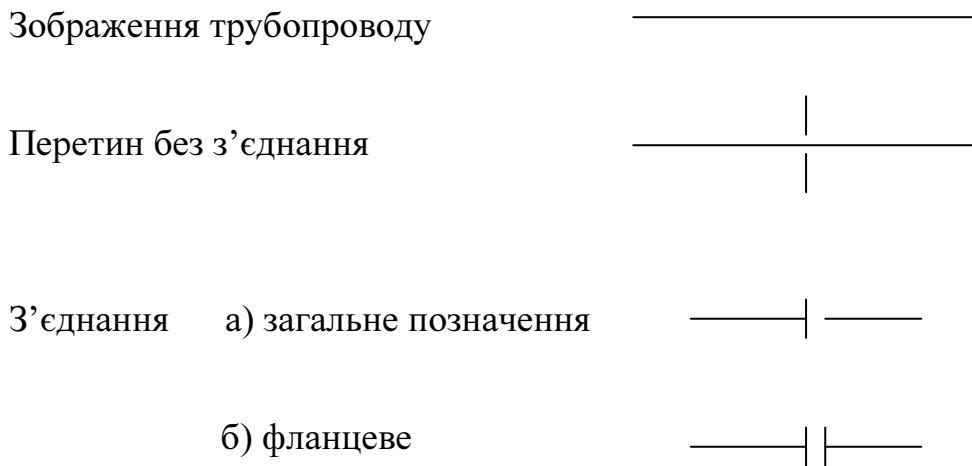
позначають “1-1”, ці цифри або літери підкреслюють, слово розріз - не пишуть і масштаб не вказують.

В основному напису креслення, вказують повне найменування зображень (наприклад: “Розташування обладнання. План на відм. 3,600. Розріз 2-2”).

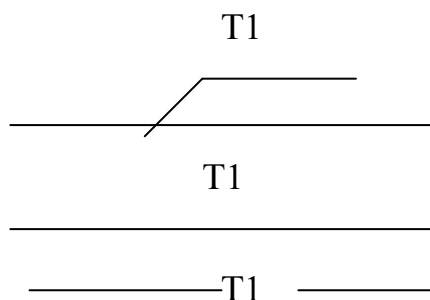
Зображення трубопроводів та їх позначення в СПДБ виконують у відповідності з ДСТУ БА. 2.4 - 1-95. Умовне позначення трубопроводу складається з графічного умовного позначення або спрощеного зображення трубопроводу та літерно-цифрового чи цифрового позначення, яке характеризує вид середовища, що транспортується, його призначення та параметри.

Літерою або першою цифрою позначають вид середовища, що транспортується, наступними цифрами – призначення та (або) параметри середовища, що транспортується, наприклад 1. T1; T2; T3

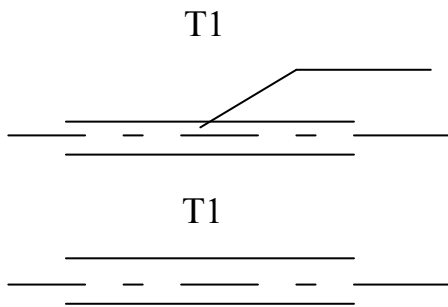
2. 1.1; 1.2; 1.3



Позначення трубопроводів при їх зображенні однією лінією



Якщо зображення трубопроводу складається з двох ліній, то позначення можуть бути:



Елементи санітарно-технічних систем на кресленнях в СПДБ позначають у відповідності з ДСТУ БА.2.4 - 8 - 95.

2.2.10 Оформлення графічної документації основних комплектів робочих креслень

Вимоги до оформлення графічної документації кожної марки основних комплектів робочих креслень устанавлюється відповідними міждержавними стандартами, наприклад:

Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам. ГОСТ 21.401-88.

Газоснабжение. Внутренние устройства. Рабочие чертежи. ГОСТ 21.609-83.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Рабочие чертежи. ГОСТ 21.602-79.

Сети тепловые. Рабочие чертежи. ГОСТ 21.605-82.

ДСТУ БА.2.4-12-95 Правила виконання робочої документації тепломеханічних рішень котелень.

Робоча документація тепломеханічних рішень котелень (марка основного комплекту робочих креслень ТМ), наприклад, складає:

- робочі креслення (основний комплект робочих креслень марки ТМ);
- ескізні креслення загальних видів нетипових виробів, конструкцій, пристроїв, монтажних блоків;

- специфікацію обладнання, виробів та матеріалів;
- опитувальні листи та габаритні креслення.

До складу основного комплекту робочих креслень марки ТМ включають:

- загальні дані по робочих кресленнях;
- креслення (плани та розрізи) розташування обладнання;
- схему теплову;
- креслення (плани та розрізи) розташування трубопроводів;
- креслення (плани, розрізи та схеми) тепломеханічних установок.

Креслення розташування обладнання, трубопроводів та креслення тепломеханічних установок (плани та розрізи) виконують у відповідності з ДСТУ БА.2.4-4-95 (ГОСТ 21.101–93).

При цьому у відповідності з ДСТУ БА.2.4-12-95 рекомендуються наступні масштаби зображень на кресленнях тепломеханічних рішень котелень.

Таблиця 3 – Масштаби креслень

Найменування зображення	Масштаб
Плани та розрізи креслень розташування обладнання та трубопроводів	1:50; 1:100; 1:200
Плани та розрізи креслень установок	1:20; 1:50; 1:100
Схеми в аксонометричній проекції	1:50; 1:100; 1:200
Фрагменти планів та розрізів креслень розташування обладнання та трубопроводів	
Вузли	1:20; 1:50; 1:100
Вузли, при детальному зображенні	1:10; 1:20; 1:50
Ескізні креслення загальних видів нетипових виробів	1:2; 1:5
	1:5; 1:10; 1:20; 1:50

Примітка. Частина інформації по атестаційним роботам (АРБ або АРМ) при необхідності надається на плакатах (фізична модель процесу, розрахункові формули, цифрові та табличні результати та інш.). Плакати виконуються у відповідності з ГОСТ 2.605–68 (Плакаты учебно-технические. Общие технические требования).

Кожен плакат повинен містити заголовок, зображення, пояснювальний текст (при необхідності) та відомості про його приналежність. Замість основного напису в правому нижньому куту аркуша виконують рамку розміром 185x40 мм, в якій записують:

До атестаційної роботи на тему Виконав студентгрупи..... Керівник

Рисунок 9 – Основний напис для плаката

Колір зображення на плакатах допускається, рамка – обов’язкова. Плакати не нумеруються і не входять в кількість мінімального об’єму аркушів графічної частини АРБ, АРМ.

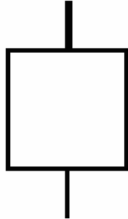
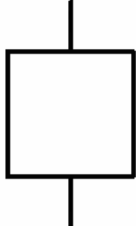
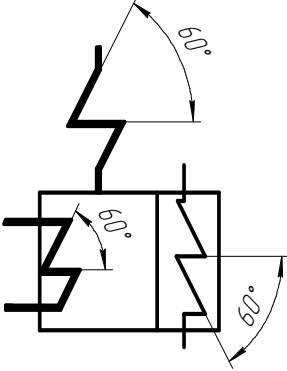
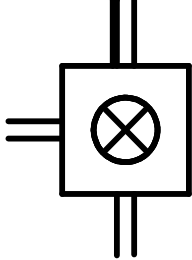
ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. Введен 1996.
2. ДСТУ Б А.2.4-5-95 (ГОСТ 21.101-93) СПДБ. Система проектної документації для будівництва. Введений 1995.
3. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора. Л.: Машиностроение, 1984.– 464 с., ил.
4. Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов, И.Ф. Малежик, А.П. Верхола и др. – М.: Машиностроение, 1989.– 357 с., ил.
5. Хаскін А.М. Кресленя. – К.: Вища шк., 1976.– 457 с., ил.
6. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. – Л.: Машиностроение, 1983. – 416 с., ил.

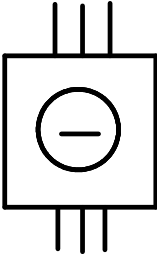
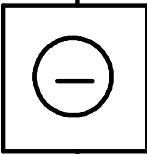
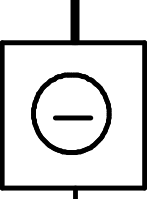
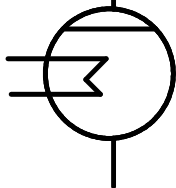

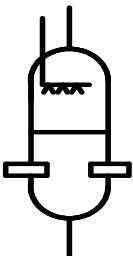
Додаток А

Елементи схем відповідно до Державного стандарту


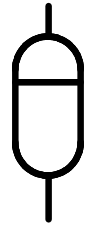
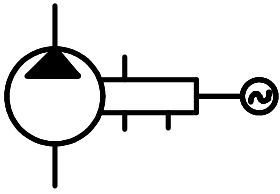
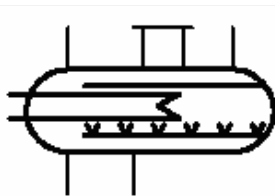
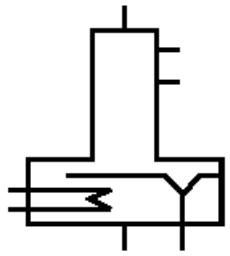

Таблиця А.1 – Котли та камери згоряння

Найменування	Позначення	Джерело
Котел паровий (загальне позначення)		ГОСТ 21.403-80
Котел водяний		ГОСТ 21.403-80
Котел паровий з пароперегрівачем, промперегрівачем та економайзером		доповнення до ОСТ 108.001.105-77
Камера згоряння газотурбінної установки, наприклад для виготовлення гарячого газу		ГОСТ 21.403-80

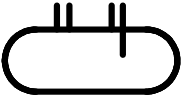
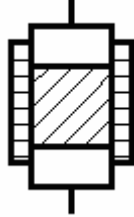

Таблиця А.2 – Реактори для атомних електростанцій та обладнання 1 контуру

Найменування	Позначення	Джерело
Реактор з позначенням числа петель (наприклад, трьохпетельний)		ГОСТ 21.403-80
Реактор, що охолоджується водою під тиском		ГОСТ 21.403-80
Реактор, що охолоджується киплячою водою		ГОСТ 21.403-80
Парогенератор реактора ВВЕР		ГОСТ 21.403-80
Сепаратор реактора РБМК		ГОСТ 21.403-80
Компенсатор тиску теплоносія ядерного реактора (паровий)		ГОСТ 21.403-80

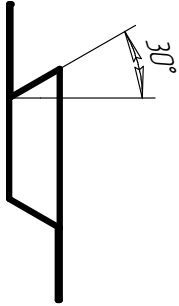

Продовження таблиці А.2

Найменування	Позначення	Джерело
Компенсатор тиску теплоносія ядерного реактора (газовий)		ГОСТ 21.403-80
Гідроємність		ГОСТ 21.403-80
Насос ГЦН		ОСТ 108.001.105-77
Барботер		ГОСТ 21.403-80
Деаератор I контуру		ГОСТ 21.403-80
Манжюс		ГОСТ 21.403-80

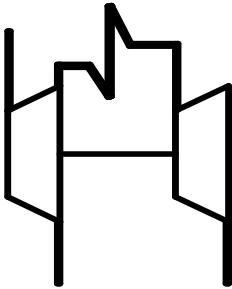
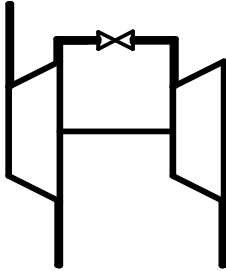
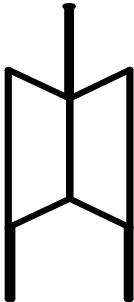

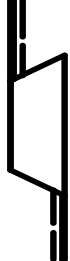
Закінчення таблиці А.2

Найменування	Позначення	Джерело
Манжюс		ГОСТ 21.403-80
Апарат контактний		ГОСТ 21.403-80
Спринклер		ГОСТ 21.403-80


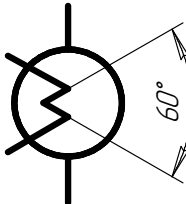
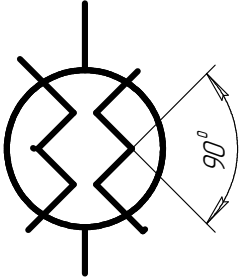
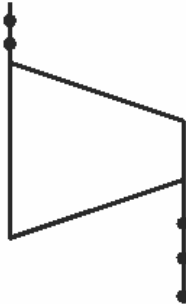
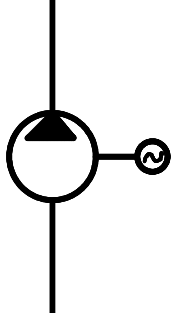
Таблиця А.3 – Турбіни та допоміжне обладнання

Найменування	Позначення	Джерело
Турбіна парова Циліндр турбіни однопоточковий		ГОСТ 21.403-80
Турбіна парова з нерегульованим відбором пара		ГОСТ 21.403-80

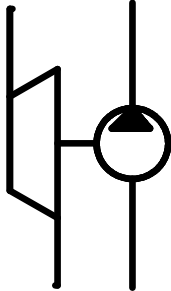
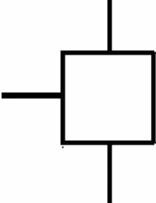
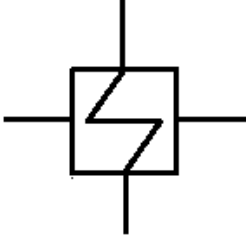

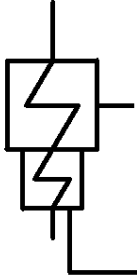
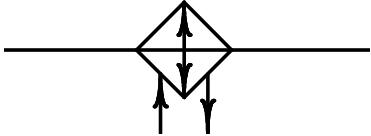
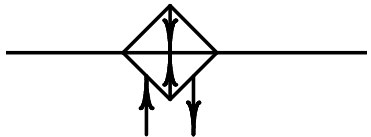
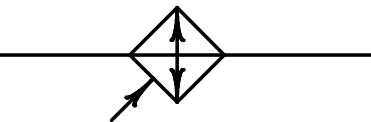
Продовження таблиці А.3

Найменування	Позначення	Джерело
Турбіна парова з проміжним перегрівом		ГОСТ 21.403-80
Турбіна парова з регульованим відбором пари		ГОСТ 21.403-80
Турбіна парова двохпотокова Циліндр турбіни двохпотоковий		ГОСТ 21.403-80
Турбіна газова		ГОСТ 21.403-80
Турбіна повітряна		ГОСТ 21.403-80


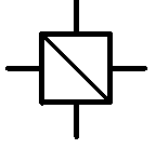
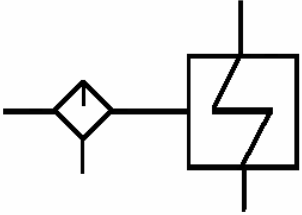
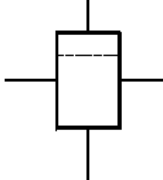
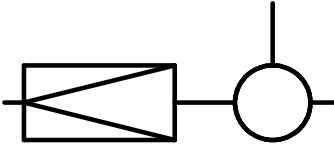
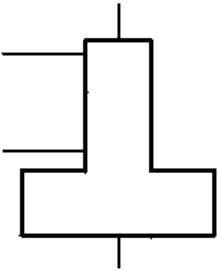


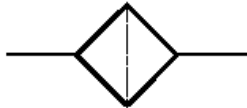
Продовження таблиці А.3

Найменування	Позначення	Джерело
Турбіна гідравлічна		ГОСТ 21.403-80
Конденсатор поверхневий		ГОСТ 21.403-80
Конденсатор поверхневий двохпоточковий		ГОСТ 21.403-80
Компресор газотурбінної установки (високого, середнього та низького тиску), турбокомпресор, турбоповітродувка		ОСТ 108.001.105-77
Насос з електроприводом		ОСТ 108.001.105-77


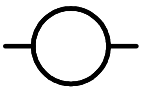
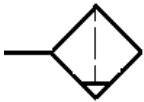


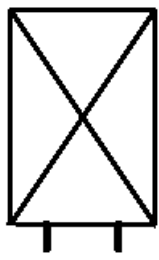
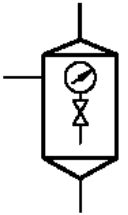
Продовження таблиці А.3

Найменування	Позначення	Джерело
Турбонасос		ГОСТ 21.403-80
Теплообмінник змішуючий		ГОСТ 21.403-80
Підігрівач поверхневий (пароводяний, водоводяний)		ГОСТ 21.403-80
		ОСТ 108.001.105-77
Підігрівач з поверхнею нагріву для переохолодження конденсат		ГОСТ 21.403-80
Охолоджувач рідини або повітря (газу)		ГОСТ 2.780-96
Нагрівач рідини або повітря (газу)		ГОСТ 2.780-96
Охолоджувач з вприском		ГОСТ 2.780-96

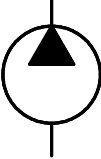
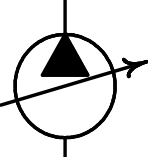
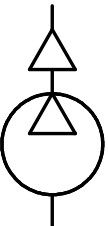
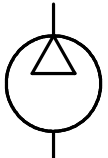
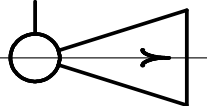
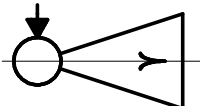
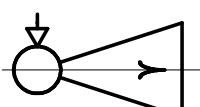
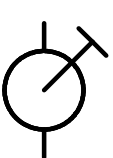
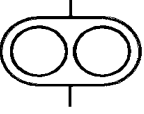

Продовження таблиці А.3

Найменування	Позначення	Джерело
Сепаратозбірник		ГОСТ 21.403-80
Випарник турбоустановки		ГОСТ 21.403-80
Сепаратор-пароперегрівач проміжний одноступеневий		ГОСТ 21.403-80
Колонка розділова (сепаратор розширювач)		ГОСТ 21.403-80
Редукційно-охолоджуюча установка (РОУ)		ГОСТ 21.403-80
Деаератор (робочий тиск деаератора проставляється в контурах бака)		ГОСТ 21.403-80
Бак з внутрішнім тиском вище атмосферного		ГОСТ 2.780-96
Бак з внутрішнім тиском нижче атмосферного		ГОСТ 2.780-96
Фільтр для рідини або повітря		ГОСТ 2.780-96

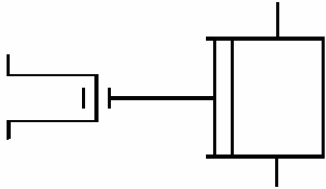
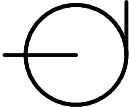
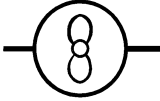
Закінчення таблиці А.3

Найменування	Позначення	Джерело
Конденсатовідвідник (конденсаційний горщик)		ГОСТ 2.780-96
Адсорбер		ГОСТ 21.403-80
Фільтр-вологовіддільник з ручним відводом конденсату		ГОСТ 2.780-96
з автоматичним відводом конденсату		ГОСТ 2.780-96
Силікогелевий фільтр		ГОСТ 21.403-80
Нестационарна маслоочисна машина		ГОСТ 21.403-80
Масляний бак		ГОСТ 21.403-80



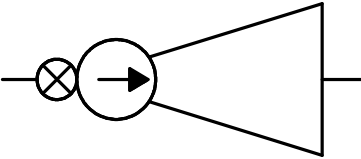


Таблиця А.4 – Насоси. Компресори

Найменування	Позначення	Джерело
Насос нерегульований з нереверсивним потоком		ГОСТ 2.782-96
Насос регульований з нереверсивним потоком		ГОСТ 2.782-96
Вакуум-насос		ГОСТ 21.404-80
Компресор		ГОСТ 2.782-96
Насос струминний:		
– загальне позначення		ГОСТ 2.782-96
– з рідинним зовнішнім потоком		ГОСТ 2.782-96
– з газовим зовнішнім потоком		ГОСТ 2.782-96
Насос ручний		ГОСТ 2.782-96
Насос шестерневий		ГОСТ 2.782-96
Насос гвинтовий		ГОСТ 2.782-96

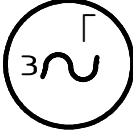
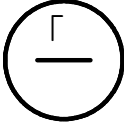

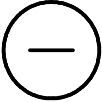

Продовження таблиці А.4

Найменування	Позначення	Джерело
Насос кривошипний		ГОСТ 2.782-96
Насос лопатевий відцентровий		ГОСТ 2.782-96
Насос осьовий		ГОСТ 21.403-80

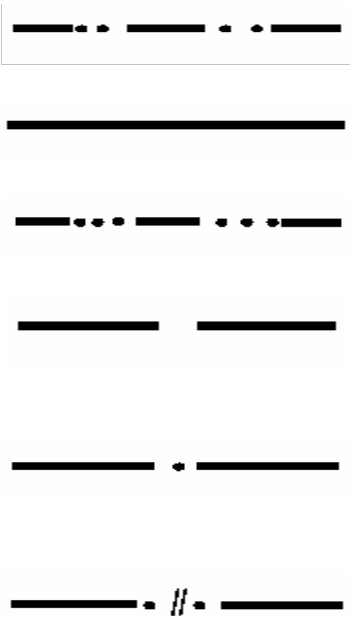
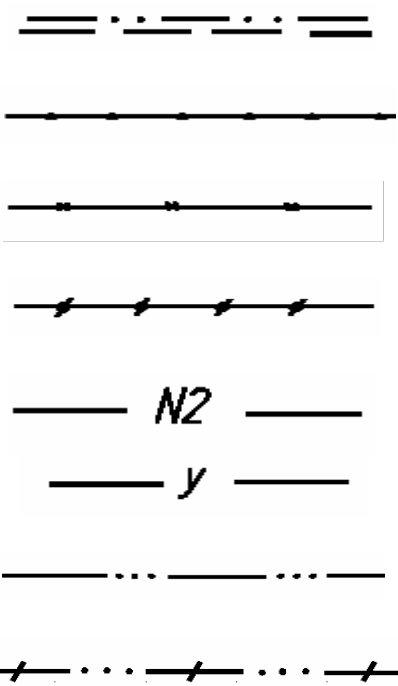
Таблиця А.5 – Тяго-дугттьові машини

Найменування	Позначення	Джерело
Вентилятор (димосмок): – одностороннього усмоктування		ГОСТ 21.403-80
– двохстороннього усмоктування		ГОСТ 21.403-80
Вентилятор (димосмок) осьовий		ГОСТ 21.403-80
Вентилятор: – відцентровий		ГОСТ 2.782-96
– осьовий		ГОСТ 2.782-96

Таблиця А.6 – Електричні машини

Найменування	Позначення	Джерело
Генератор трьохфазного струму		ОСТ 108.00.105-77
Генератор постійного струму		ОСТ 108.00.105-77
Електродвигун змінного струму трьохфазний		ОСТ 108.00.105-77
Електродвигун постійного струму		ОСТ 108.00.105-77
Збуджувач		ОСТ 108.00.105-77

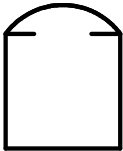
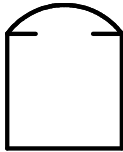
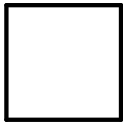
Таблиця А.7 – Трубопроводи та арматура (за ОСТ 108.00.105-77)

Найменування	Позначення	Джерело
7.1 Пара, газ, повітря		
Пара Пара свіжа Пара промперегріву Пара виробничого та теплофікаційного відбору Пара змінного тиску нерегульованих відборів розтопочних ліній Пара замаслена		Товщина лінії 0.8-1.5 мм
Пароповітряна суміш, здувка Газ Газ доменний Газ коксовий, штучний Азот Вуглекислота Повітря Повітря стиснене		



Закінчення таблиці А.7

Найменування	Позначення	Джерело
7.2 Вода		
Вода живильна		} Товщина лінії 0.2-1.0 мм
Вода мережна підживлювальна		
Вода сира, технічна, циркуляційна		
Вода коагульована		










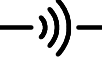
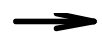


Таблиця А.8 – Електронагрівники, пристрої та установки електротермічні

Найменування	Позначення	Джерело
Установка електротермічна. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
Пристрій електротермічний з камерою нагріву; промислова електропіч		ГОСТ 2.745-68
Пристрій електротермічний без камери нагріву; електронагрівник		ГОСТ 2.745-68






Таблиця А.9 – Позначення методів нагріву

Найменування	Позначення	Джерело
1. Спосіб нагріву: а) дуговий		ГОСТ 2.745-68
б) плазмовий		ГОСТ 2.745-68

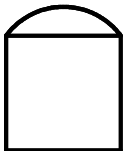
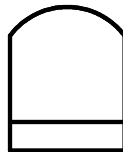
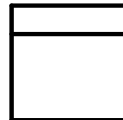
Закінчення таблиці А.9

Найменування	Позначення	Джерело
<p>в) електронний</p> <p>Примітка. При виконанні схем автоматизованим способом допускається той, що зачернює, замінювати штрихуванням</p>		ГОСТ 2.745-68
г) опором		ГОСТ 2.745-68
д) змішаний (дуговий і опором)		ГОСТ 2.745-68
<p>е) індукційний</p> <p>Примітка. Якщо необхідно вказати рід струму, використовують позначення по ГОСТ 2.750-68, наприклад, струмом промислової частоти</p>	  	ГОСТ 2.745-68 ГОСТ 2.745-68 ГОСТ 2.745-68
ж) індукційний, струмом підвищеної частоти		ГОСТ 2.745-68
з) у високочастотному полі конденсатора (діелектричний)		ГОСТ 2.745-68
и) інфрачервоний		ГОСТ 2.745-68
к) ультразвуковий		ГОСТ 2.745-68
2. Режим безперервний	 	ГОСТ 2.745-68 ГОСТ 2.745-68
<p>3. Ознака пристрою (установки), призначеного для плавки</p> <p>Примітка до пп. 1-3. Знак безперервного режиму зображають над знаком способу нагріву, а знак плавки - під ним</p>		ГОСТ 2.745-68

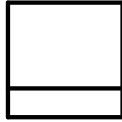
Таблиця А.10 – Позначення середовища камери нагріву

Найменування	Позначення	Джерело
1. Середовище тверде		ГОСТ 2.745-68
2. Середовище рідке		ГОСТ 2.745-68
3. Атмосфера:		
а) штучна		ГОСТ 2.745-68
б) захисна		ГОСТ 2.745-68
4. Вакуум		ГОСТ 2.745-68
Примітка до пп. 1-4. Позначення середовища камери нагріву в умовних графічних позначеннях поміщають, як правило, під позначенням методу нагріву. У разі відсутності позначення середовищем є природна атмосфера.		

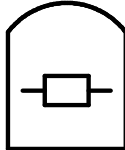
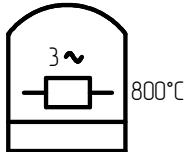
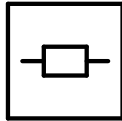
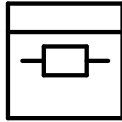
Таблиця А.11 – Позначення електронагрівальних пристроїв з різними способами нагріву

Найменування	Позначення	Джерело
1. Електропіч промислова прямого нагріву		ГОСТ 2.745-68
2. Електропіч промислова непрямого нагріву		ГОСТ 2.745-68
3. Електронагрівник прямого нагріву		ГОСТ 2.745-68

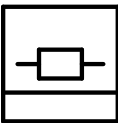
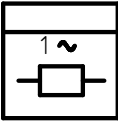
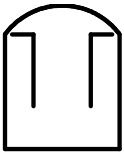
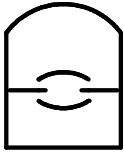
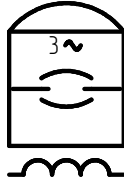

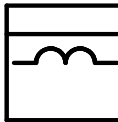
Закінчення таблиці А.11

Найменування	Позначення	Джерело
4. Електронагрівник непрямого нагріву		ГОСТ 2.745-68

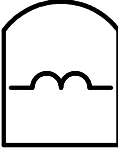

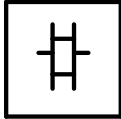
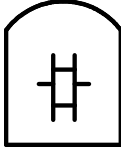
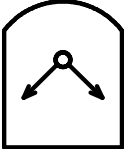
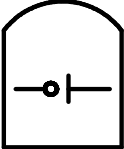
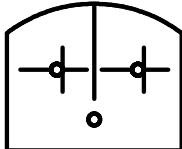
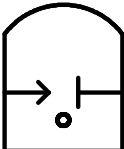
Таблиця А.12 – Приклади промислових електропечей і електронагрівників

Найменування	Позначення	Джерело
1. Електропіч опору. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
2. Електропіч опору трифазна непрямого нагріву в штучній атмосфері з вказівкою граничної температури		ГОСТ 2.745-68
3. Електронагрівник опору. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
4. Електронагрівник опору прямого нагріву		ГОСТ 2.745-68

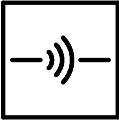
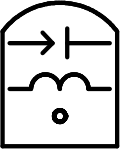
Продовження таблиці А.12

Найменування	Позначення	Джерело
5. Електронагрівник опору непрямого нагріву		ГОСТ 2.745-68
6. Електронагрівник опору однофазний прямого нагріву		ГОСТ 2.745-68
7. Електропіч електродна. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
8. Електропіч дугова. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
9. Електропіч дугова трифазна прямого нагріву з перемішуючою катушкою		ГОСТ 2.745-68
10. Електронагрівник індукційний. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
11. Електронагрівник індукційний прямого нагріву		ГОСТ 2.745-68

Продовження таблиці А.12

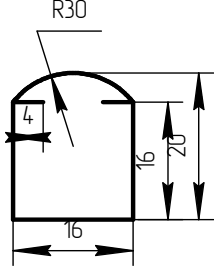
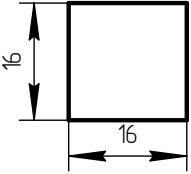
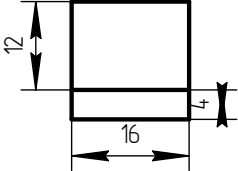
Найменування	Позначення	Джерело
12. Електропіч індукційна. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
13. Електропіч індукційна прямого нагріву з вказівкою робочих параметрів	 <i>1 kHz</i> <i>50 kW</i>	ГОСТ 2.745-68
14. Електронагрівник діелектричний. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
15. Електропіч діелектрична. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
16. Електропіч інфрачервоного нагріву. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
17. Електропіч електронного нагріву. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
18. Електропіч електронного нагріву двох різних сажалка в камері нагріву із загальним вакуумом		ГОСТ 2.745-68
19. Електропіч плазмова з штучною атмосферою		ГОСТ 2.745-68

Закінчення таблиці А.12


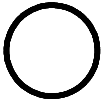
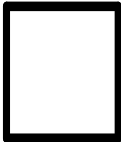


Найменування	Позначення	Джерело
20. Електронагрівник ультразвуковий. Загальне позначення		ГОСТ 2.745-68
21. Електропіч промислова змішаного нагріву, наприклад, плазмового і індукційного в штучній атмосфері в загальній камері		ГОСТ 2.745-68

П р и м і т к а до пп. 17-19,21. При виконанні схем автоматизованим способом допускається той, що зачернює, замінювати штрихуванням.

Таблиця А.13 – розміри основних графічних позначень, що рекомендуються, для ГОСТ 2.745–68

Найменування	Позначення	Джерело
1. Установка електротермічна		ГОСТ 2.745-68
2. Електронагрівник		ГОСТ 2.745-68
3. Електронагрівник непрямого нагріву		ГОСТ 2.745-68











Таблиця А.14 – Прилади електровимірюючі

Найменування	Позначення	Джерело
1а. Датчик вимірюваної неелектричної величини		ГОСТ 2.729-68
1. Прилад електровимірюючий а) показуючий		ГОСТ 2.729-68
б) реєструючий		ГОСТ 2.729-68
в) інтегруючий (наприклад, лічильник електричної енергії)		ГОСТ 2.729-68
<p>П р и м і т к и:</p> <p>1. При необхідності зображення нестандартизованих електровимірюючих приладів слід використовувати поєднання відповідних основних позначень, наприклад, комбінований прилад, що показує і реєструючий.</p> <p>2. Для вказівки призначення приладу електровимірювання в його позначення вписують умовні графічні позначення, встановлені в стандартах ЕСКД, а також буквені позначення одиниць вимірювання або вимірюваних величин, які поміщають усередині графічного позначення приладу електровимірювання</p>		ГОСТ 2.729-68

Продовження таблиці А.14

Найменування	Позначення	Джерело
а) амперметр	A	ГОСТ 2.729-68
б) вольтметр	V	ГОСТ 2.729-68
в) вольтметр подвійний	V̄	ГОСТ 2.729-68
г) вольтметр дифференціальний	ΔV	ГОСТ 2.729-68
д) вольтамперметр	VA	ГОСТ 2.729-68
е) ватметр	W	ГОСТ 2.729-68
ж) ватметр що підсумовує	ΣW	ГОСТ 2.729-68
з) варметр	var	ГОСТ 2.729-68
и) мікроамперметр	μA	ГОСТ 2.729-68
к) міліамперметр	mA	ГОСТ 2.729-68
л) мілівольтметр	mV	ГОСТ 2.729-68
м) омметр	Ω	ГОСТ 2.729-68
н) мегометр	MΩ	ГОСТ 2.729-68
о) частотомір	Hz	ГОСТ 2.729-68
п) волномір	λ	ГОСТ 2.729-68
р) фазометр: вимірюючий зсув фаз	φ	ГОСТ 2.729-68
вимірюючий коефіцієнт потужності	cosφ	ГОСТ 2.729-68
с) лічильник амперів-годин	Ah	ГОСТ 2.729-68
т) лічильник ватів-годин	Wh	ГОСТ 2.729-68
у) лічильник вольт-ампер-годин реактивний	varh	ГОСТ 2.729-68
ф) термометр, пірометр	t°	ГОСТ 2.729-68
х) індикатор полярності	±	ГОСТ 2.729-68
ц) тахометр	n	ГОСТ 2.729-68

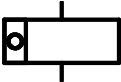








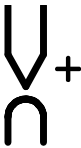
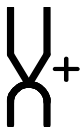
Продовження таблиці А.14

Найменування	Позначення	Джерело
ч) вимірник тиску	Pa або P	ГОСТ 2.729-68
ш) вимірник рівню тиску		ГОСТ 2.729-68
щ) вимірник рівня сигналу	dB	ГОСТ 2.729-68
<p>3. В позначення приладів електровимірювань допускається вписувати необхідні дані згідно діючим стандартам на прилади електровимірювань.</p>		
<p>4. Якщо необхідно вказати характеристику відлікового пристрою приладу, то в його позначення вписують наступні кваліфікуючі символи :</p>		
а) прилад, рухома частина якого може відхилитися в одну сторону від нульової відмітки :		
праворуч		ГОСТ 2.729-68
ліворуч		ГОСТ 2.729-68
б) прилад, рухома частина якого може відхилитися в обидві сторони від нульової відмітки		ГОСТ 2.729-68
допускається приміняти позначення		ГОСТ 2.729-68
в) прилад вібраційної системи		ГОСТ 2.729-68
г) прилад з цифровим відліком		ГОСТ 2.729-68
д) прилад з безперервною реєстрацією (записуючий)		ГОСТ 2.729-68
е) прилад з точковою реєстрацією (записуючий)		ГОСТ 2.729-68
ж) прилад друкуючий з цифровою реєстрацією		ГОСТ 2.729-68

Продовження таблиці А.14

Найменування	Позначення	Джерело
<p>з) прилад з реєстрацією перфоруванням</p> <p>Наприклад:</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>вольтметр з цифровим відліком</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>вольтметр з безперервною реєстрацією</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>амперметр, рухома частина якого відхиляється в обидві сторони від нульової відмітки</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>2. Гальванометр</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>3. Синхроноскоп</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>4. Осцилоскоп</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>5. Осцилограф</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>6. Гальванометр осцилографічний:</p> <p>а) струму або напруги</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>б) миттєвої потужності</p>		ГОСТ 2.729-68

Закінчення таблиці А.14

Найменування	Позначення	Джерело
7. Лічильник імпульсів		ГОСТ 2.729-68
8. Електрометр		ГОСТ 2.729-68
9. Болومتر напівпровідниковий		ГОСТ 2.729-68
10. Датчик температури	 або 	ГОСТ 2.729-68
10а. Датчик тиску	 або 	ГОСТ 2.729-68
<p>П р и м і т к а. При необхідності вказівки величини, в яку перетвориться неелектрична величина, допускається застосовувати наступні позначення, наприклад, датчик тиску</p>	 або 	ГОСТ 2.729-68
<p>11. Термоперетворювач:</p> <p>а) безконтактний</p>		ГОСТ 2.729-68
<p>б) контактний</p>		ГОСТ 2.729-68

ЗМІСТ

Вступ	3
1 Види конструкторської документації	3
2 Загальні вимоги щодо оформлення графічних документів	4
2.1 Оформлення графічної документації та основних написів	4
2.2 Методичні вказівки до виконання графічної документації проекту.	9
Література	32
Додаток А Елементи схем відповідно до Державного стандарту.	33