

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра біотехнічних систем

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для виконання курсового проекту з
дисципліни**

МАТЕРІАЛИ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ

**для студентів напряму підготовки
6.050902 "Радіоелектронні апарати",**

ТЕРНОПІЛЬ 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра біотехнічних систем

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання курсового проекту з дисципліни

МАТЕРІАЛИ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ

**для студентів напрямку підготовки
6.050902 "Радіоелектронні апарати",**

*Розглянуто на засіданні
кафедри біотехнічних систем*

*протокол №__ від _____
2015 р.*

*Затверджено на засіданні
методичної комісії факультету
контрольно-вимірювальних та
радіокомп'ютерних систем*

*протокол №__ від _____
2015 р.*

ТЕРНОПІЛЬ 2015

Методичні вказівки для виконання курсового проекту з дисципліни «Матеріали та основи технології електронних апаратів» : для студентів напряму підготовки 6.050902 "Радіоелектронні апарати". / Уклад.: В.Г. Дозорський – Тернопіль: ТНТУ, 2015 – 47с.

Призначені для полегшення виконання та оформлення курсового проекту з дисципліни «Матеріали та основи технології електронних апаратів». Складені з урахуванням вимог «Єдиної системи конструкторської документації» та діючих стандартів.

ЗМІСТ

Вступ

1 Мета курсового проекту

2 Теми курсових проектів

3 Організація курсового проекту

3.1 Етапи курсового проекту

3.2 Контроль за ходом виконання курсового проекту

4 Структура курсового проекту та орієнтовний обсяг окремих його структурних елементів

5 Вимоги до оформлення текстової та графічної частини курсового проекту

Перелік використаних джерел

Додатки

ВСТУП

Швидкі темпи розвитку радіоелектроніки зумовлюють появу все більшої кількості різновидів електронних приладів і медичних апаратів в тому числі, що потребує значного досвіду в області проектування, виробництва і технічного обслуговування пристроїв. Для забезпечення конкурентоздатності вітчизняних продуктів електронного медичного приладобудування у інженерів постало завдання розробки приладів як можна з мінімальною собівартістю і необхідною якістю та довгодією. Наша мета – набувати навиків у проектуванні нового медичного обладнання та модернізації вже існуючих моделей з врахуванням потреб завтрашнього дня та сьогоднішніх досягнень електроніки.

Конструкція виробу, як об'єкт виробництва представляє собою сукупність взаємозв'язаних елементів (деталей, виробів, складальних одиниць, які виготовляються чи купуються). Тому повинна забезпечуватися задана точність параметрів виробу в умовах експлуатації та висока відтворюваність процесів у виробництві. Метою курсового проекту є засвоєння та поглиблення вмінь і навиків, які застосовуються на етапі технології виготовлення радіоелектронної апаратури.

Методичні вказівки відображують основні вимоги до структури, змісту та оформлення комплексу конструкторської документації.

1 МЕТА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Метою курсового проекту є засвоєння та поглиблення вмінь і навиків, які застосовуються на етапі технології виготовлення радіоелектронної апаратури. Основу курсового проекту складають результати, отримані попередньо під час виконання курсу практичних робіт з дисципліни «Матеріали та основи технології ЕБМА».

2 ТЕМИ КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ

Завершальним етапом підготовки бакалаврів за напрямом 6.050902 "Радіоелектронні апарати" є виконання та захист дипломної роботи (ДР).

У ДР проектується, аналізується життєвий цикл радіоелектронного апарату (системи) біомедичного та технічного призначення. Одним із етапів життєвого циклу є етап технології виготовлення. На цьому етапі розробляється технологічний процес виготовлення або складання і монтажу окремо взятого блока певного медичного апарату чи всього апарату в цілому. Саме цей етап життєвого циклу розглядається при виконанні курсового проекту.

Теми КП задаються викладачем у відповідності до обраного для виконання дипломної роботи медичного апарату чи його окремого блока.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект є одним із видів наукової роботи, самостійним навчально-науковим дослідженням студента. Виконання курсового проекту має за мету дати студентам навички проведення наукового дослідження, розвинути у них навички творчої самостійної роботи, оволодіння загальнонауковими і спеціальними методами сучасних наукових досліджень, поглибленим вивченням будь-якого питання, теми навчальної дисципліни. Згідно з Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах України курсовий проект виконується з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.

Тематика курсових проектів відповідає завданням навчальної дисципліни і тісно пов'язується з практичними потребами даного фаху. Керівництво здійснюється, викладачем з даної дисципліни. Термін виконання курсового проекту визначається робочим навчальним планом.

Процес виконання курсового проекту поділяється на декілька етапів, а саме:

- вибір теми курсового проекту;
- аналіз теми курсового проекту;
- підготовка до написання курсового проекту;
- складання плану проекту;
- формування текстової частини курсового проекту;
- формування графічної частини курсового проекту;
- попередній захист курсового проекту;
- захист курсового проекту.

У процесі підготовки до написання курсового проекту підбираються й вивчаються літературні джерела, складається бібліографія. Дієву допомогу студенту в цьому надає керівник. Самостійний пошук літературних джерел здійснюється за допомогою бібліотечних каталогів (систематичного, алфавітного), реферативних журналів, бібліографічних довідників. Важливо підібрати джерела сучасної зарубіжної літератури. Методика вивчення літератури залежить від характеру й індивідуальних особливостей студента - загальноосвітнього рівня й спеціальної підготовки, ерудиції та особливостей пам'яті, звичок і працездатності. Вивчення складних джерел слід починати лише після опрацювання простіших (підручників).

Відібрана література підлягає уважній обробці. Попереднє ознайомлення включає побіжний огляд змісту, читання передмови, анотації. Розділи, що мають особливе значення для курсового проекту, старанно обробляють, звертаючи особливу увагу на ідеї й пропозиції щодо вирішення проблемних питань обраної теми, дискусійні питання, наявність різних точок зору й протиріч.

Попереднє ознайомлення з літературними джерелами є основою для складання плану курсового проекту. План включає: вступ; 3-4 взаємопов'язані і

логічно побудовані питання, що дозволяють розкрити тему; висновки. Самостійно складений студентом план обговорюється з науковим керівником, у разі необхідності коригується й після цього затверджується.

У процесі проектування визначається необхідність доповнення додатковими матеріалами. Одержаний чорновий варіант курсового проекту доповнюється, уточнюються деякі положення, остаточно формулюються всі висновки й пропозиції.

Текст курсового проекту повинен бути відредагованим, стилістично витриманим. Остаточне оформлення курсового проекту здійснюється у відповідності з вимогами, які детально описані в наступних розділах вказівок стосовно виконання та оформлення курсового проекту.

Виконаний курсовий проект у встановлений регламентом термін здається керівникові курсу. Захист курсових проектів здійснюється за встановленим графіком, прилюдно, перед комісією. Процедура захисту передбачає стислий виклад студентом головних проблем дослідження та їх вирішення, відповіді на запитання членів комісії. До захисту студент отримує свій проект й готується аргументовано відповісти на зауваження й запитання. У процесі захисту членами комісії оцінюється глибина знань студентом досліджуваної теми, уміння вести дискусію, обґрунтовувати й відстоювати свою точку зору, чітко відповідати на поставлені запитання. Остаточна оцінка вноситься в відомість та залікову книжку студента й перезахисту не підлягає.

Курсовий проект повинен бути логічно побудованим й мати характер цілісного й завершеного самостійного проектування. Традиційно курсовий проект складається зі вступу, основної частини, висновків, списку літератури та додатків.

Вступ. У вступі обґрунтовується актуальність вибраної теми, дається характеристика сучасного стану досліджуваної проблеми, визначається мета курсового проекту й завдання. У вступі варто також звернути увагу на рівень розробленості теми у вітчизняній та зарубіжній літературі, виділити дискусійні питання й невирішені проблеми. Рекомендований обсяг вступу - 1-2 сторінки.

Основна частина проекту поділяється окремі розділи, які відображають етапи технологічного процесу виготовлення визначеного темою проекту блока чи медичного апарата.

Заключна частина проекту - висновки - це коротке резюме з усього змісту курсового проектування. Тут вміщуються висновки та рекомендації, що показують, якою мірою вирішено завдання й досягнуто мети, сформульованої у вступі. Обсяг заключної частини - 1-2 сторінки.

Невід'ємною частиною курсового проекту є список літератури, який включає перелік усіх джерел, використаних у процесі проектування.

Окремі частини тексту, що мають самостійне значення (об'ємні розрахунки, методики, алгоритми, графічний матеріал, який розробляється на підставі отриманих результатів та відповідні їхні специфікації та переліки елементів), можуть бути вміщені в додатки.

3.1 Етапи курсового проекту

Курсовий проект складається з таких етапів:

I етап – вибір теми курсового проекту;

II етап – аналіз теми курсового проекту;

III етап – розрахунки технологічних показників виробу та визначення типу виробництва;

IV етап – обґрунтування вибору схеми структурної технологічного процесу;

V етап – вибір обладнання;

VI етап – нормування технологічного процесу та оформлення маршрутно операційних карт;

VII етап – оформлення графічної частини КП;

VIII етап – попередній захист КП;

IX етап – захист КП.

3.2 Контроль за ходом виконання курсового проекту

Студент зобов'язаний систематично працювати над курсовим проектом, з'являтися на консультації, звітувати перед керівником за виконану роботу із представленням відповідних матеріалів. Якщо студент не з'являється на консультації, нерегулярно звітує перед керівником, то за поданням керівника він несе адміністративну відповідальність, аж до недопущення його до захисту КП за графіком захистів.

4 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ ТА ОРІЄНТОВНИЙ ОБСЯГ ОКРЕМИХ ЙОГО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Структура курсового проекту повинна бути наступною:

1. Стандартний титульний лист;
2. Стандартний бланк завдання на курсовий проект;
3. Вступ (1-2 стор.);
4. Аналіз завдання на проект (1-2 стор.);
5. Визначення типу виробництва відповідно до заданої в завданні річної програми випуску (1-3 стор.);
6. Оцінювання рівня технологічності конструкції виробу та проектування рівня механізації і автоматизації технологічних процесів (5-10 стор.);
7. Розроблення маршруту складання та монтажу друкованого вузла у корпусі радіоелектронного пристрою (до 15 стор.);
8. Вибір технологічного обладнання і оснастки та нормування технологічного процесу складання друкованого вузла та монтажу його в корпусі апарату (до 10 стор.);
9. Нормування розробленого технологічного процесу. Оформлення технологічного процесу на маршрутних та ескізних картах (до 10 стор.);
10. Додатки:
 - 10.1 Графічний матеріал:
 - 10.1.1 Складальне креслення друкованого вузла;
 - 10.1.2 Складальне креслення приладу із вказанням способу монтажу друкованого вузла в ньому;
 - 10.1.3 Структурна схема технологічного процесу;
 - 10.2 Текстовий матеріал:
 - 10.2.1 Специфікація до складального креслення друкованого вузла;
 - 10.2.2 Специфікація до складального креслення приладу;
 - 10.2.3 Карти маршрутні до розробленого технологічного процесу;
 - 10.2.4 Карти ескізи.

Кожен із зазначених елементів курсового проекту виконується відповідно до рекомендацій, що наведені в кожній окремій практичній роботі дисципліни.

Текстовий та графічний матеріал необхідно оформляти у відповідності до вимог, що описані нижче.

Теми курсових проектів та річна програма випуску погоджується індивідуально з викладачем, який приймає курсовий проект.

В структуру та обсяг курсових проектів можуть вноситися зміни, попередньо погоджені із викладачем, який приймає курсовий проект.

5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ТА ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

5.1 Вимоги до оформлення пояснювальної записки

ПЗ виконується на аркушах формату А4 за формами 9 і 9а (Додаток А), ГОСТ 2.106 і відповідно до вимог ГОСТ 2.105.

ПЗ та інші текстові документи виконуються на одній стороні аркуша з наступними вимогами: основний шрифт – Times New Roman, 14 пунктів, звичайний (без виділення жирним, курсивом і підкресленням), колір – тільки чорний; основний міжрядковий інтервал – 1,5 (без застосування будь-яких інтервалів перед і після абзаців та пропусків рядків у тексті); абзацний відступ («новий рядок») – 1,27 см.

Відстань від рамки форми до меж тексту на початку і в кінці рядків повинна бути не менша за 5 мм.

Крім того, слід пам'ятати про деякі загальноприйняті правила. Латинські літери, які пояснюють фізико-математичні величини, слід писати курсивом, грецькі ж – завжди в прямому накресленні. Цифри пишуть курсивом тільки тоді, коли вони щось означають (з точки 1 у точку 2), а не є числами в прямому розумінні цього слова. Функції (sin, cos, tg, lg і т.д.) завжди подають в прямому написанні, щоб вони явно відрізнялися від аргументів. Дужки і математичні знаки – завжди прямі.

В поліграфічно грамотно підготовлених текстах можна зустріти мінуси, дефіси і два типи тире – коротке (end-dash) і довге (em-dash). Дефіс зазвичай використовують при вказуванні діапазону, наприклад «сторінки 13-32», а коротке тире у контекстах.

Дефіси не мають пробілів ні з одного боку. Те ж саме стосується довгого тире в англійських текстах. Навпаки, при наборі текстів українською мовою, необхідно пам'ятати про пробіли з двох сторін довгого і короткого тире.

В ПЗ повинні застосовуватися науково-технічні терміни, позначення й визначення, установлені відповідними стандартами, а при їх відсутності – загальноприйняті в науково-технічній літературі. Текст документу повинен бути коротким, чітким і не допускати різних (багатозначних) тлумачень.

У тексті ПЗ не допускається:

- застосовувати для того самого поняття різні науково-технічні терміни, близькі за змістом (синоніми), а також іноземні слова й терміни при наявності рівнозначних слів і термінів в українській мові;
- скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони вживаються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин у голівках і в розшифровках літерних позначень, що входять до формул й рисунків;
- застосовувати скорочення слів, крім установлених правилами української орфографії, пунктуації, а також відповідними державними стандартами;

- використовувати в тексті математичний знак мінус (–) перед негативними значеннями величин. Замість математичного знака (–) варто писати слово «мінус»;
- застосовувати без числових значень математичні знаки , наприклад, > (більше), < (менше), = (дорівнює), ≥ (більше або дорівнює), ≤ (менше або дорівнює), ≠ (не дорівнює), а також знаки № (номер), % (відсоток);
- застосовувати індекси стандартів (ДСТУ, ГОСТ, СТП), технічних умов (ТУ) і інших документів без реєстраційного номера;
- застосовувати похідні словоутворення.

Якщо в ПЗ наводять пояснювальні написи, які наносяться безпосередньо на виріб, що виготовляється, (наприклад, на планки, таблички до елементів керування і т.п.), то їх виділяють шрифтом (без лапок), наприклад, МЕРЕЖА, СТОП, або в лапках – якщо напис складається з цифр і (або) знаків.

Дробові числа необхідно наводити у вигляді десяткових дробів, за винятком розмірів у дюймах, які слід записувати: $1/4''$; $1/2''$ (але не $\frac{1''}{4}$; $\frac{1''}{2}$).

Якщо неможливо виразити числове значення у вигляді десяткового дробу, то допускається записувати його у вигляді простого дробу в один рядок через косу риску, наприклад, « $5/32$; $50A - 4C/(40B + 20)$ ».

Одиниця фізичної величини того самого параметра в межах ПЗ повинна бути постійною. Якщо в тексті наведено ряд числових значень, які виражені в одній і тій самій одиниці фізичної величини, то її вказують лише після останнього числового значення, наприклад: 1,50; 1,75; 2,00 м.

Якщо в тексті ПЗ наводять діапазон числових значень фізичної величини, вираженої в одній і тій самій одиниці фізичної величини, то позначення одиниці фізичної величини вказується після останнього числового значення діапазону, наприклад: від 1 до 5 мм.

ПЗ повинна починатися з титульного аркуша встановленого зразка, далі розташовують завдання на ДР (КВР), ДП, анотацію (див. Додаток В), зміст, основний текст, перелік використаних при виконанні ДР (КВР), ДП джерел та додатки.

Титульний аркуш і завдання на ДР (КВР), ДП оформляють на стандартних бланках, які студенти одержують на кафедрі.

Нумерацію аркушів ПЗ починають з титульного аркуша. „ЗМІСТ” та перші листи розділів („ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ”, „БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ” тощо) потрібно оформляти на формах 9 (з великим штампом для першого листа текстових документів), зберігаючи наскрізну нумерацію, решта тексту на формах 9а (з малим штампом) за ГОСТ 2.106.

Написання формул, цифр, заголовків розділів і підрозділів, заповнення таблиць виконується тільки креслярським шрифтом згідно з ГОСТ 2.304.

Описки і графічні неточності допускається виправляти підчисткою або замальовуванням коректором з наступним внесенням виправленого тексту (графіки).

Механічне пошкодження аркушів текстових документів та креслень, забруднення, неповністю замальований коректором попередній текст – не допускаються.

КСЕРОКОПІ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ ТА КРЕСЛЕНЬ – НЕ ДОПУСКАЮТЬСЯ

ПЗ розбивають на розділи і підрозділи, пункти і підпункти.

Повна назва проектного радіоелектронного апарату на титульному аркуші, в основному надписі і при першому згадуванні в тексті ПЗ повинна бути така ж, як і в основному конструкторському документі.

Розділи в межах ПЗ повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки і записані з абзацного відступу.

Підрозділи повинні мати нумерацію в межах розділу: номер підрозділу складається з номеру розділу і підрозділу, розділених крапкою, наприклад 5.3 – третій підрозділ п'ятого розділу. В кінці номеру крапку не ставлять.

Номер пункту вміщує номер розділу, підрозділу і пункту, розділених крапками, наприклад 4.2.1.

Назви розділів повинні бути короткими і записуватись з вирівнюванням по центру великими літерами (наприклад, 1 ОСНОВНА ЧАСТИНА). Після назви розділу пропускають дві порожні стрічки. Назви підрозділів записують у вигляді заголовків з абзацу (наприклад, 1.1 Математична модель радіоелектронного апарату). Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапка в кінці заголовку не проставляється. Перед назвою і після назви підрозділу пропускають одну порожню стрічку. Назви пунктів порожніми стрічками від тексту не відділяються.

Кількість рисунків повинна бути достатньою для пояснення викладеного тексту. Рисунки розміщуються відразу після посилання на них за текстом пояснювальної записки.

Усі розміщені в ПЗ рисунки, як правило, мають назву і нумеруються арабськими цифрами в межах одного розділу, наприклад: Рисунок 5.1 – Назва рисунка, тобто – розділ 5, рисунок 1. Підпис до рисунка розміщують безпосередньо під рисунком по центру аркуша, наприклад:

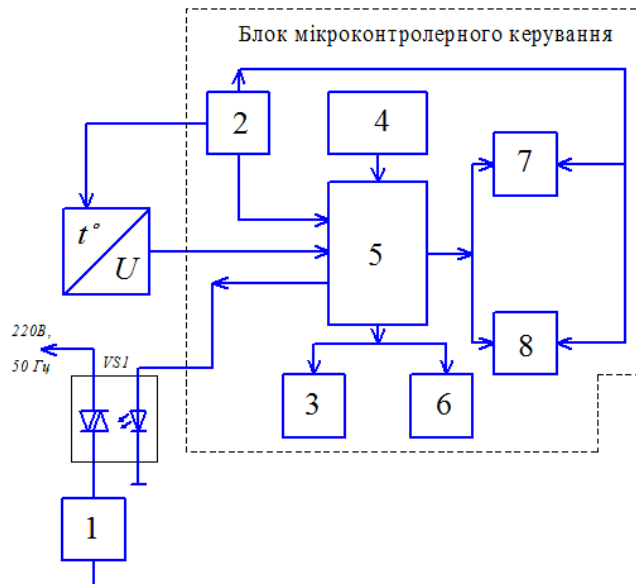


Рисунок 5.1 – Функціональна схема мікроконтролерного блока

Рисунки та їх назви відділяються від основного тексту ПЗ порожніми стрічками зверху і знизу.

Посилання на рисунки подаються за типом: "на рисунку 5.1", повторно – "див. рис.1.3".

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць. Таблиця повинна мати номер і назву, розміщені над таблицею зліва, з абзацу.

Всі таблиці (якщо їх більше однієї) нумерують арабськими цифрами, не ставлячи крапок ні в кінці номера, ні в кінці назви, наприклад: Таблиця 5.1 – Назва таблиці, тобто – таблиця 1 розділу 5. Сама таблиця розміщується посередині аркуша ПЗ, наприклад:

Таблиця 5.1 – Вартість основних матеріалів

Назва	Кількість, шт.	Вартість (грн)	
		1 шт.	всіх
Плата друкована	1	4,5	4,5
Всього			4,5

Таблиці та їх назви відділяються від основного тексту ПЗ порожніми стрічками зверху і знизу.

Посилання на таблицю має вигляд: "В таблиці 5.1 наведено...".

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко-орфографічних правил. Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі та нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують

всередині рядків тексту.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, у якій вони подані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта записують із нового рядка. Перший рядок пояснення починають із слова «де» без двокрапки і абзацного відступу.

Рівняння й формули треба відділяти від тексту вільними рядками. Вище й нижче кожної формули залишають не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його переносять в інший після знаків рівності (=), плюс (+), мінус (-), множення (\times) і ділення (/), наприклад:

$$D_{\hat{B}^N}(t, u) = \frac{1}{N^2} \sum_{m, n=N+1}^{N-1} M \xi(t+nT) \xi^0(t+u+nT) \xi(t+mT) \times \quad (3.25)$$
$$\times \xi(t+mT) - K^2(t, u) [2m(t)m(t+u) + 1] - m^2(t)m^2(t+u).$$

Формули та рівняння (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Порядкові номери позначають арабськими цифрами в круглих дужках з правого боку сторінки без крапок від формули до її номера. Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переносять у наступний нижче формули. Номер формули при її перенесенні ставлять на рівні останнього рядка. Якщо формула знаходиться у рамці, то номер такої формули записують зовні рамки з правого боку навпроти основного рядка формули. Номер формули-дроби подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Номер групи формул, які розміщені на окремих рядках і об'єднані фігурною дужкою (парантезом), ставиться справа від вістря парантеза, яке знаходиться в середині групи формул і звернене в бік номера.

Необхідно знати і правила пунктуації у тексті з формулами. Загальне правило тут таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, які передбачені правилами пунктуації:

- а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово;
- б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера. Розділові знаки між формулами при парантезі ставлять всередині парантеза. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники і матриці, розділові знаки можна не ставити.

Якщо при вирішенні якого-небудь питання студент користувався офіційним джерелом інформації, то при викладенні цього рішення в ПЗ номери

цих джерел повинні бути вказані в кінці речення в квадратних дужках, наприклад “[3]”, або “[3, с.34]”. Джерела інформації в переліку використаних джерел повинні бути розміщені в алфавітному порядку та оформлені за ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 "Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання".

ПРИКЛАДИ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ ДОКУМЕНТІВ

ЗАКОНОДАВЧІ ДОКУМЕНТИ

Кодекс законів про працю України [Текст] : за станом на 22 квіт.2008 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. вид-во, 2008 р. – 75 с. – (Бібліотека офіційних видань). – ISBN 978-966-611-647-8.

СТАНДАРТИ

Документація. Звіти у сфері науки і техніки : Структура і правила оформлення : ДСТУ 3008-95. – Чинний від 1996-01-01. – К.: Держстандарт України, 1995. – 37 с.

Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием : ГОСТ 3.1404-86. ЕСТД. – Введен 1987-07-01 – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 56 с.

КНИГИ

Один автор

Болотіна Н. Б. Трудове право України [Текст] : навч. посіб. / Н. Б. Болотіна. – К.: Знання, 2008. – 375 с.

Два автори

Гісем, О. В. Історія України [Текст] : довідник / О. В. Гісем, О. О. Мартинюк. – Х. : Ранок, 2010. – 480 с. : іл.

Три автори

Стецюк, В. В. Екологічна геоморфологія України [Текст] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / В. В. Стецюк, Г. І. Рудько, Т. І. Ткаченко. – К. : Слово, 2010. – 368 с. : іл.

Чотири автори

Основи охорони праці [Текст]: підручник / О.І.Запорожець, О.С. Протоєрейський, Г. М. Франчук, І. М. Боровик. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.

П'ять і більше авторів

Україна і світове господарство: взаємодія на межі тисячоліть [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А.С. Філіпенко, В.С. Будкін, А.С. Гальчинський [та ін.] ; гол. ред. С.В. Головка. – К. : Либідь, 2002. – 470 с.

Книги за редакцією

Екологія міста [Текст]: підручник / Під заг. ред. докт. техн. наук, проф. Ф. В. Стольберга. – К.: «Либра», 2000. – 464 с.

Книги за укладачами

Словник-довідник з курсу «Історія України» (для студентів і аспірантів) [Текст] / Харк. держ. акад. міськ. госп-ва; уклад.: А. С. Зорик, О. Л. Рябченко. – Х.: ХДАМГ, 2002. – 80 с.

Багатотомні видання в цілому

Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. [Текст] / Під ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985.

Окремі томи багатотомного видання

Брик М. Т. Енциклопедія мембран [Текст]: У 2-х т. = Encyclopedia of Membranes :in two volumes. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. – Т.1. – 700 с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Один автор

Галкіна, Г. Д. Перспектива тіні в ортогональних проекціях та аксонометрії [Текст] : метод. вказівки для виконання завдань з нарисної геометрії [для студ. 1 курсу денної форми навч.] / Г. Д. Галкіна ; Харківська нац. акад. міськ. господарства. – Харків : ХНАМГ, 2004. – 45 с.

Два автори

Пасічний, В. О. Методичні вказівки до виконання і захисту розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Страхування» [Текст] / В. О. Пасічний, В. Т. Плакіда; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2007. – 95 с.

Укладачі

(від одного до чотирьох)

Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Фінансовий облік» для студ. 3 курсу спец. 7.050106 «Облік і аудит» [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Н. І. Гордієнко, М. Ю. Карпушенко, Л. А. Сіробаба. – Х.: ХНАМГ, 2005. – 79 с.

(п'ять і більше)

Архітектурне проектування громадської будівлі. Середовищний підхід [Текст]: метод. посібник з курсу «Архітектурне проектування» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: І. О. Бабенко, О. В. Вдовицька, О. І. Зелінська та ін. – Х.: ХНАМГ, 2007. – 122 с.

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЙ

Стратегія посилення самостійної роботи студентів у контексті приєднання України до Болонського процесу [Текст]: матеріали Всеукр. наук.-метод. конф., Харків, 14-15 грудня 2004 р.: тези доповідей / [редкол.: Г.В. Стадник (відпов.

ред.) та ін.]. – Х.: ХНАМГ, 2004. – 244 с. – В надзаг.: Головне упр. освіти і науки Харківської обл. держ. адміністрації, Харк. нац. акад. міськ. госп-ва.

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Коммунальное хозяйство городов [Текст]: науч.-техн. сб. / Харьк. нац. акад. город. хоз-ва; [отв. ред. Л. Н. Шутенко]. – К.: Техніка, 2007. – Вып. 76. – 474 с. – (Серия «Технические науки и архитектура»).

ДИСЕРТАЦІЯ

Горбачова, Ю. І. Управління інвестиційним процесом на регіональному рівні [Текст]: дис.... канд. екон. наук / Ю.І. Горбачова. – Х., 2007. – 265 с.

АВТОРЕФЕРАТ ДИСЕРТАЦІЇ

Комаров, К.С. Диференційовано-комплексний підхід до ціноутворення та доходності водопостачальних підприємств України в умовах ринку [Текст]: автореф. дис.... канд. екон. наук: 08.10.01 / Комаров Костянтин Сергійович; Харк. держ. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2004. – 18 с.

АВТОРСЬКІ СВДОЦТВА

А.с. 1007970 СССР, МКИ 3 В25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов/ В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин(СССР). – №3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. №12.

ПАТЕНТИ

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК 7 Н 04 В1/38, Н04 J 13/00. Приемопередающее устройство/ Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – №2000131736/09; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. №23 (II ч.).

СТАТТІ ІЗ ЗБІРНИКІВ

Один автор

Петрович, Й.М. Методичні підходи щодо економічної оцінки інноваційної діяльності промислових підприємств [Текст] / Й.М. Петрович // Вісник нац. унів. «Львівська політехніка». – 2007. – № 582: Проблеми економіки та управління. – С. 62.

Два автори

Загірняк, М. Болонський процес і вища технічна освіта [Текст] / М. Загірняк, В. Мосьпан // Вища школа. – 2007. – № 3. – С. 14.

Три автори

Джур, Е. А. Підвищення ефективності обладнання з ЧПУ ракетно-космічних виробництв [Текст] / Е. А. Джур, О. М. Калабухов, В. М. Ларін // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Сер. Ракетно-косм. техніка. – 2003. –Т. 3, вип. 2. – С. 39-45.

Чотири автори

Реальны ли перспективы энергетического развития Украины? [Текст] / А.И. Амошина, В.В. Федоренко, Н.Г. Белопольский, Д.К. Турченко // Економіка та держава. – 2007. – № 10. – С. 4.

П'ять авторів

Анализ существующих способов снижения выбросов оксидов азота в дымовых газах топливопотребляющих агрегатов и выбор метода для промышленного внедрения [Текст] / В. Е. Бекетов, М. В. Борисенко, Г. П. Евтухова и др. // Коммунальное хозяйство городов: науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2007. – Вып. 76. – С. 205 – 213. – (Серия «Технические науки и архитектура»).

Складова частина документу, яку надруковано під загальним заголовком Климов, А. Сообщение о заседании постоянной комиссии международной ассамблеи столиц и крупных городов (22-23.08.2003 г.) [Текст] / А. Климов // Коммунальное хозяйство городов: науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2003. – Вып. 51. – С. 220 – 238. – Из содерж.: Выступление Л. Шутенко. – С. 221 – 223; Выступление В. Семенова. – С. 233 – 236.

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ

Ресурси локального доступу

Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля [Электронный ресурс] : подгот. по 2-му печ. изд. 1880-1882 гг. – Электрон. дан. – М. : АСТ [и др.], 2008. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см + рук. пользователя (8 с.) – (Электронная книга). – Систем. требования : IBM PC с процессором 486 ; ОЗУ 8 Мб; операц. система Windows (3x, 95, NT) ; CD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с экрана.

Ресурси віддаленого доступу

Опис сайту

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ ; ред. Власенко Т. В. ; Web-мастер Козлова Н. В. – Электрон. дан. – М. : Рос. гос. б-ка, 1997 . – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

Опис документу з сайту

Ковальчик Р. В. Снижение себестоимости чугуна за счет выбора методом Гаусса-Зейделя оптимального состава угольной шихты для производства кокса [Электронный ресурс] / Р. В. Ковальчик, А. А. Томаш, В. Б. Семакова // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2009. – №19. – С. 9 –12. – Режим доступа: http://www.nbu.gov.ua/portal/Natural/VPDTU/2009_19/C/1.pdf.

Документи, розміщення яких в основному тексті недоцільне (програми розрахунків на ЕОМ, таблиці провідників і т. д.), повинні бути оформлені у вигляді додатків до пояснювальної записки. В основному тексті потрібно привести посилання на ці додатки.

Додатки відділені від основної частини аркушем, на якому по центру написано ДОДАТКИ. В додатки включають ТЗ, специфікації, перелік елементів (ПЕЗ), блок-схема алгоритму роботи мікроконтролера (ПМ) (за необхідності), технологічні карти.

5.2 Вимоги до оформлення обов'язкових текстових додатків

5.2.1 Специфікація

Специфікацію формують на окремих листах для кожної складальної одиниці, комплексу на формах 1 і 1а (див. Додаток Б).

У специфікацію вносять складові частини, що входять у виріб, який специфікується, а також конструкторські документи, що відносяться до цього виробу і до його складових частин, що не специфікуються.

Специфікація в загальному випадку складається з розділів, які розташовують в наступній послідовності:

- документація;
- комплекси;
- складальні одиниці;
- деталі;
- стандартні вироби;
- інші вироби;
- матеріали;
- комплекти.

Наявність тих або інших розділів визначається складом виробу, що специфікується. Найменування кожного розділу вказують у вигляді заголовка в графі "Найменування" і підкреслюють.

У розділ "Документація" вносять документи, що становлять основний комплект конструкторських документів виробу, який специфікується, окрім його специфікації, відомості експлуатаційних документів і відомості документів для ремонту.

У розділи "Комплекси", "Складальні одиниці" і "Деталі" вносять комплекси, складальні одиниці і деталі, що безпосередньо входять у виріб, який специфікується. Запис вказаних виробів рекомендується робити в алфавітному порядку поєднання букв кодів організацій-розробників.

У розділі "Стандартні вироби" записують вироби, використані за стандартами:

- міждержавним;
- державним;
- галузевим;
- підприємств.

В межах кожної категорії стандартів запис рекомендується робити за групами виробів, об'єднаних по їх функціональному призначенню (наприклад підшипники, кріпильні вироби, електротехнічні вироби і тому подібне), в межах кожної групи – в алфавітному порядку найменувань виробів, в межах кожного найменування – 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, що використані за технічними умовами. Запис виробів рекомендується робити за групами, об'єднаними за їх функціональним призначенням, в межах кожної групи – в алфавітному порядку найменувань виробів, а в межах кожного найменування – в порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

У розділ "Матеріали" вносять усі матеріали, що безпосередньо входять у виріб, який специфікується.

В межах кожного виду матеріалу рекомендується записувати в алфавітному порядку найменувань, а в межах кожного найменування – за збільшенням розмірів або інших технічних параметрів.

У розділ "Матеріали" не записують матеріали, необхідна кількість яких не може бути визначена конструктором за розмірами елементів виробу і внаслідок цього встановлюється технологом. До таких матеріалів відносять, наприклад: лаки, фарби, клей, мастила, мастики, припої, електроди.

У розділ "Комплекти" вносять відомість експлуатаційних документів, відомість документів для ремонту і використовувані за конструкторськими документами комплекти, які безпосередньо входять у виріб, який специфікується, і поставляються разом з ним, а також упаковку, призначену для виробу.

Графи специфікації заповнюють таким чином:

- в графі "Формат" вказують формати документів, позначення яких записують в графі "Позначення". Якщо документ виконаний на декількох листах різних форматів, то в графі "Формат" проставляють "зірочку" з дужкою, а в графі "Примітка" перераховують усі формати в порядку їх збільшення.

Для документів, записаних в розділі "Стандартні вироби", "Інші вироби" і "Матеріали", графу "Формат" не заповнюють.

Для деталей, на які не виконувались креслення, в графі "Формат" вказують БК.

- в графі "Зона" вказують позначення зони, в якій знаходиться номер позиції записуваної складової частини (при розбитті поля креслення на зони за ГОСТ 2.104).

Якщо є номери позицій, що повторюються, то в специфікації в графі "Зона" проставляють "зірочку" з дужкою, а в графі "Примітка" вказують усі зони;

- у графі "Поз". вказують порядкові (позиційні) номери складових частин, що безпосередньо входять у виріб, який специфікується, в послідовності запису їх в специфікації. Для розділів "Документація", "Комплекти" графу "Поз". не заповнюють;

- у графі "Позначення" вказують:

- у розділі "Документація" – позначення записуваних документів;

- у розділі "Комплекси", "Складальні одиниці", "Деталі", "Комплекти" позначення основних конструкторських документів на записувані в ці розділи вироби.

Для документів на неспецифіковані складові частини вказують найменування виробу і найменування документу;

У розділах специфікації "Комплекси", "Складальні одиниці", "Деталі", "Комплекти" вказують найменування виробів відповідно до основного напису на основних конструкторських документах цих виробів. Для деталей, на які не випущені креслення, вказують найменування, матеріал і інші дані, необхідні для виготовлення;

У розділі "Стандартні вироби" вказують найменування і позначення виробів відповідно до стандартів на ці вироби;

У розділі "Інші вироби" вказують найменування і умовні позначення виробів відповідно до документів на їх постачання з вказівкою позначень цих документів.

У розділі "Матеріали" вказують позначення матеріалів, встановлені в стандартах або технічних умовах на ці матеріали.

- в графі "Кіл." вказують:

для складових частин виробу, що записані в специфікацію, кількість їх на один виріб, який специфікується;

у розділі "Матеріали" – загальну кількість матеріалів на один виріб, який специфікується, з вказівкою одиниць виміру. Допускається одиниці виміру записувати в графі "Примітка" в безпосередній близькості від графи "Кіл."

У розділі "Документація" графу не заповнюють;

- в графі "Примітка" вказують додаткові відомості для планування і організації виробництва, а також інші відомості, що відносяться до записаних в специфікацію виробів, матеріалів і документів, наприклад, для деталей, на які не випущені креслення, вказують масу.

Після кожного розділу специфікації допускається залишати декілька вільних рядків для додаткових записів (залежно від стадії розробки, об'єму записів і т. п.).

Приклад заповнення специфікації наведено в Додатку В.

5.2.2 Карта маршрутна

Маршрутна карта (МК) є складовою і невід'ємною частиною комплексу технологічних документів (далі – документів), що розробляються на технологічні процеси виготовлення або ремонту виробів і їх складових частин.

При маршрутному і маршрутно-операційному описі технологічного процесу МК є одним з основних документів, на якому описується увесь процес в технологічній послідовності виконання операцій.

При операційному описі технологічного процесу МК виконує роль звідного документу, в якому вказується адресна інформація (номер цеху, ділянки, робочого місця, операції), найменування операції, перелік документів, використаних при виконанні операції, технологічне устаткування і трудовитрати.

Правила оформлення.

Оформлення форм, бланків і документів виконується за ГОСТ 3.1104-81.

Для викладу технологічних процесів в МК використовують спосіб заповнення, при якому інформацію вносять порядково декількома типами

рядків. Кожному типу рядка відповідає свій службовий символ.

Службові символи умовно виражають склад інформації, що розміщується в графах цього типу рядка форми документу, і призначені для обробки інформації засобами механізації і автоматизації.

Простановка службових символів є обов'язковою і не залежить від використаного методу проектування документів.

Як позначення службових символів прийняті букви кириличного алфавіту, що проставляються перед номером відповідного рядка, і виконані прописною буквою, наприклад, М01, А12 і так далі

Вказівку відповідних службових символів для типів рядків, залежно від розміщуваного складу інформації, в графах МК слід виконувати відповідно до таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Позначення службового символу	Зміст інформації, що вноситься в графи, які розташовані на рядку
А	Номер цеху, ділянки, робочого місця, де виконується операція, номер операції, код і найменування операції, позначення документів, використаних при виконанні операції (застосовується тільки для форм з горизонтальним розташуванням поля підшивки)
Б	Код, назва устаткування і інформація по трудовитратах (застосовується тільки для форм з горизонтальним розташуванням поля підшивки)
В	Номер цеху, ділянки, робочого місця, де виконується операція, номер операції, код і назва операції (застосовується тільки для форм з вертикальним розташуванням поля підшивки)
Г	Позначення документів, використаних при виконанні операції (застосовується тільки для форм з вертикальним розташуванням поля підшивки)

Продовження таблиці 5.2

Позначення службового символу	Зміст інформації, що вноситься в графи, які розташовані на рядку
Д	Код, назва устаткування (застосовується тільки для форм з вертикальним розташуванням поля підшивки)
Е	Інформація по трудовитратах (застосовується тільки для форм з вертикальним розташуванням поля підшивки)
К	Інформація по комплектації виробу (складальної одиниці) складовими частинами з вказівкою назви деталей, складальних одиниць, їх позначень, позначення підрозділів, звідки поступають комплектуючі складові частини, коду одиниці величини, одиниці нормування, кількості на виріб і норми витрати (застосовується тільки для форм з горизонтальним розташуванням поля підшивки)
М	Інформація про вжитий основний матеріал і початкову заготовлю, інформація про вжиті допоміжні і комплектуючі матеріали з вказівкою назви і коду матеріалу, позначення підрозділів, звідки поступають матеріали, коду одиниці величини, одиниці нормування, кількості на виріб і норми витрати
О	Зміст операції (переходу)
Т	Інформація про вжите при виконанні операції технологічне оснащення
Л	Інформація по комплектації виробу (складальної одиниці) складовими частинами з вказівкою назви деталей, складальних одиниць (застосовується тільки для форм з вертикальним розташуванням поля підшивки)
Н	Інформація по комплектації виробу (складальної одиниці) складовими частинами з вказівкою позначення деталей, складальних одиниць, позначення підрозділів, звідки поступають комплектуючі складові частини, коду одиниці величини, одиниці нормування, кількості на виріб і норми витрати (застосовується тільки для форм з вертикальним розташуванням поля підшивки)

На рядках, розташованих нижче граф, в яких вказані їх найменування і позначення, службові символи проставляє розробник документів з урахуванням вибраного ним способу заповнення документів.

При заповненні інформації на рядках, що мають службові символи А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, слід керуватися правилами по заповненню відповідних граф, розташованих на цих рядках.

При заповненні інформації на рядках, що мають службовий символ О, слід керуватися вимогами державних стандартів ЕСТД сьомої класифікаційної групи, що встановлюють правила запису операцій і переходів. Запис інформації слід виконувати в технологічній послідовності по усій довжині рядка з можливістю, при необхідності, перенесення інформації на наступні рядки. При операційному описі технологічного процесу на МК номер переходу слід

проставляти на початку рядка.

При заповненні інформації на рядках, що мають службовий символ Т, слід керуватися вимогами відповідних класифікаторів, державних і галузевих стандартів на кодування (позначення) і назви технологічного оснащення. Інформацію по використаному на операції технологічному оснащенню записують в наступній послідовності:

- пристосування;
- допоміжний інструмент;
- різальний інструмент;
- слюсарно-монтажний інструмент;
- спеціальний інструмент, використаний при виконанні специфічних технологічних процесів (операцій), наприклад, при зварюванні, штампуванні і т. п.;
- засоби вимірювання.

Запис слід виконувати по усій довжині рядка з можливістю, при необхідності, перенесення інформації на наступні рядки. Розподіл інформації по кожному засобу технологічного оснащення слід виконувати через знак ";".

Графи форм слід заповнювати відповідно до таблиці. 5.3.

Таблиця 5.3

Номер графи	Найменування (умовне позначення) графи	Службовий символ	Зміст інформації
1	-	-	Позначення службового символу і порядковий номер рядка. Запис виконують на рівні одного рядка, наприклад, М02, Б04.
2	-	М01	Назва, сортамент, розмір і марка матеріалу, позначення стандарту, технічних умов. Запис виконується на рівні одного рядка із застосуванням розділового знаку дробу "/", наприклад, лист БОН- 2,5×1000××2500 ГОСТ 19903-74/III - IV В Ст. 3
3	Код	М02	Код матеріалу по класифікаторові
4	ЕВ	М02, К, Н, М	Код одиниці величини (маси, довжини, площі і тому подібне) деталі, заготовки. Допускається вказувати одиниці виміру величини
5	МД	М02	Маса деталі по конструкторському документу
6	ЕП	М02, Б, К, Е, Н, М	Одиниця нормування, на яку встановлена норма витрати матеріалу або норма часу, наприклад 1, 10, 100

Продовження таблиці 5.3

Номер графи	Найменування (умовне позначення) графи	Службовий символ	Зміст інформації
7	Н. витр.	М02, К, Н, М	Норма витрати матеріалу
8	КВМ	М02	Коефіцієнт використання матеріалу. При автоматизованому проектуванні допускається графову не заповнювати
9	Код заготовки	М02, М03	Код заготовки по класифікаторові. Допускається вказувати вид заготовки (відливання, прокат, поковка і тому подібне)
10	Профіль і розміри	М02, М03	Профіль і розміри початкової заготовки. Інформацію по розмірах слід вказувати виходячи з наявних габаритів, наприклад, лист 1,0×710×1420, 115×270×390 (для відливання). Допускається профіль не вказувати.
11	КД	М02, М03	Кількість деталей, що виготовляються з однієї заготовки
12	МЗ	М02, М03	Маса заготовки
13	-	-	Графа для особливих вказівок.
14	Цех	А, В	Номер (код) цеху, в якому виконується операція
15	Уч.	А, В	Номер (код) ділянки, конвеєра, потокової лінії і тому подібне
16	РМ	А, В	Номер (код) робочого місця
17	Опер.	А, В	Номер операції (процесу) в технологічній послідовності виготовлення або ремонту виробу (включаючи контроль і переміщення)
18	Код, найменування операції	А, В	Код операції по технологічному класифікаторові, назва операції. Примітка. Допускається код операції не вказувати.
19	Обозначение документа	А, Г	Позначення документів, інструкцій по охороні праці, вжитих при виконанні цієї операції. Склад документів слід вказувати через розділовий знак ";" з можливістю, при необхідності, перенесення інформації на наступні рядки

Продовження таблиці 5.3

Номер графи	Найменування (умовне позначення) графи	Службовий символ	Зміст інформації
20	Код, найменування обладнання	Б, Д	Код устаткування по класифікаторові, коротка назва устаткування, його інвентарний номер. Інформацію слід вказувати через розділовий знак ";". Допускається замість короткої назви устаткування вказувати його модель. Допускається не вказувати інвентарний номер
21	СМ	Б, Е	Міра механізації (код міри механізації). Обов'язковість заповнення графи встановлюється в галузевих нормативно-технічних документах
22	Проф.	Б, Е	Код професії по класифікаторові ОКПДТР
23	Р	Б, Е	Розряд роботи, необхідний для виконання операції
24	УТ	Б, Е	Код умов праці по класифікаторові ОКПДТР і код виду норми
25	КР	Б, Е	Кількість виконавців, зайнятих при виконанні операції
26	КОВД	Б, Е	Кількість деталей (складальних одиниць), що одночасно виготовляються (оброблюваних, ремонтваних), при виконанні однієї операції
27	ОП	Б, Е	Об'єм виробничої партії в штуках. На стадіях розробки попереднього проекту і дослідного зразка допускається графу не заповнювати. Примітка. При виконанні процесу переміщення в графі слід вказувати об'єм транспортної партії, кількість вантажних одиниць, що переміщуються одночасно
28	К шт.	Б, Е	Коефіцієнт штучного часу при багатOVERстатному обслуговуванні
29	Тпз	Б, Е	Норма підготовчо-завершального часу на операцію

Продовження таблиці 5.3

Номер граfi	Найменування (умовне позначення) граfi	Службовий символ	Зміст інформації
30	Тшт.	Б, Е	Норма штучного часу на операцію Примітка. Допускається, відповідно до галузевих нормативно-технічних документів, для МК, вжитої при виробництві дослідного зразка, замість інформації, передбаченої для внесення в граfi 29 і 30, вносити відповідно інформацію по Тшт.до (норма штучно-калькуляційного часу на операцію) і Розц. (розцінка на одиницю нормування, вжита для операції)
31	Найменування деталі, зб. одиниці чи матеріалу	К, Л, М	Найменування деталей, складальних одиниць, матеріалів, вжитих при виконанні операції Примітка. Допускається не заповнювати рядок
32	Позначення, код	К, Н, М	Найменування деталей, складальних одиниць, матеріалів, вжитих при виконанні операції
33	ОПП	К, Н, М	Позначення підрозділу (складу, комори і тому подібне), звідки поступають комплектуючі деталі, складальні одиниці або матеріали; при розбиранні - куди поступають
34	КИ	К, Н, М	Кількість деталей, складальних одиниць, вжитих при збиранні виробу; при розбиранні - кількість отримуваних

При розробці типових і групових технологічних процесів в МК слід вказувати тільки постійну інформацію, що відноситься до усієї групи виробів (деталей, складальних одиниць).

Оформлення основних написів у формах виконується за ГОСТ 3.1103-82.

Вигляд бланків МК наведено в Додатку Г.

5.2.3 Карта ескізна

Форми і правила оформлення карти ескізів (КЕ).

КЕ застосовують для розробки графічних ілюстрацій, таблиць до текстових документів і виконують на форматах за ГОСТ 2.301.

Для розробки КЕ слід застосовувати наступні форми:

- 6 і 6а – для формату А4 з вертикальним розташуванням поля підшивки;
- 7 і 7а – для формату А4 з горизонтальним розташуванням поля

підшивки;

- 8 і 8а – для формату А3.

Вказані форми КЕ приведені на рисунках 5.2-5.4.

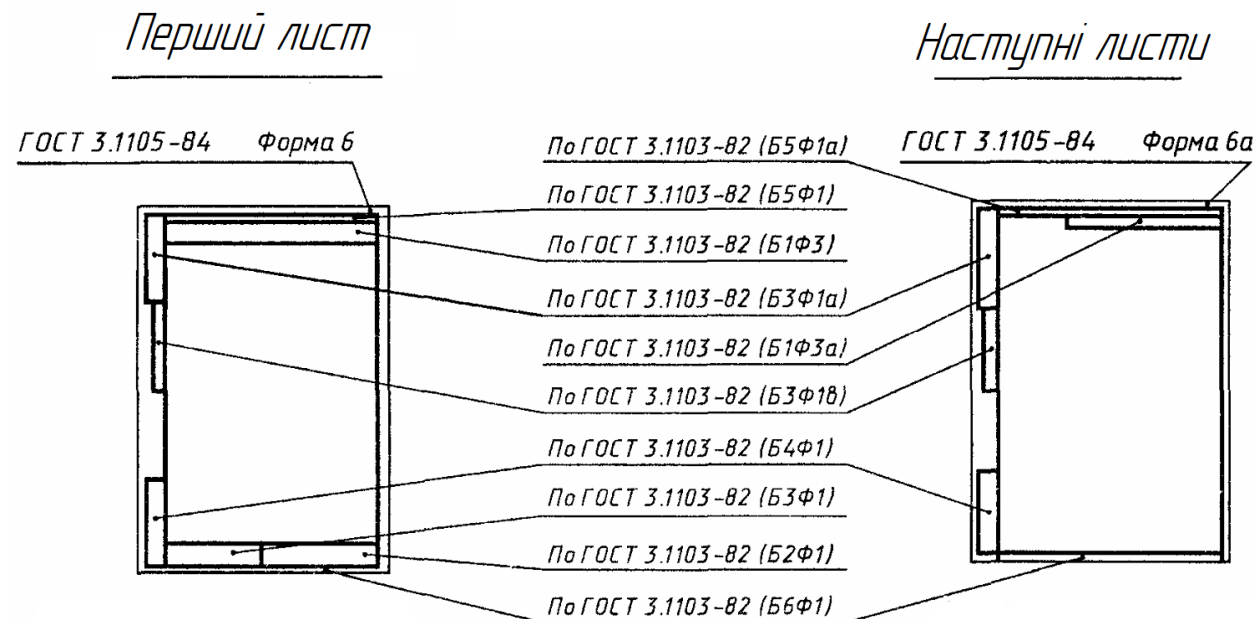


Рисунок 5.2 – Форми 6 та 6а карт ескізних

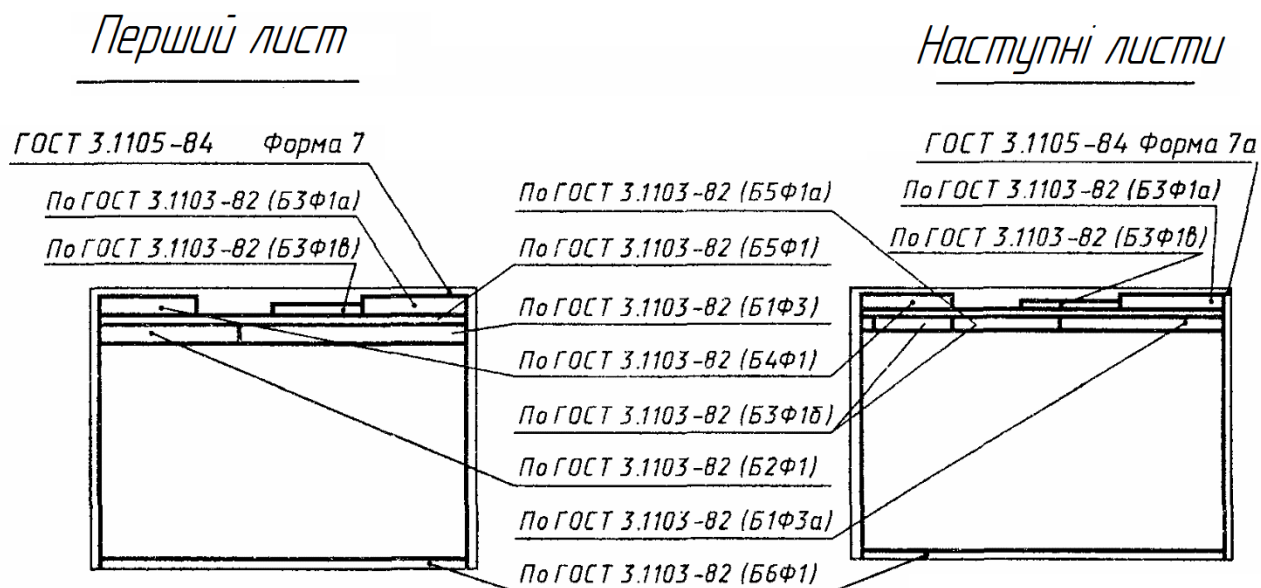


Рисунок 5.3 – Форми 7 та 7а карт ескізних

Перший лист

Наступні листи

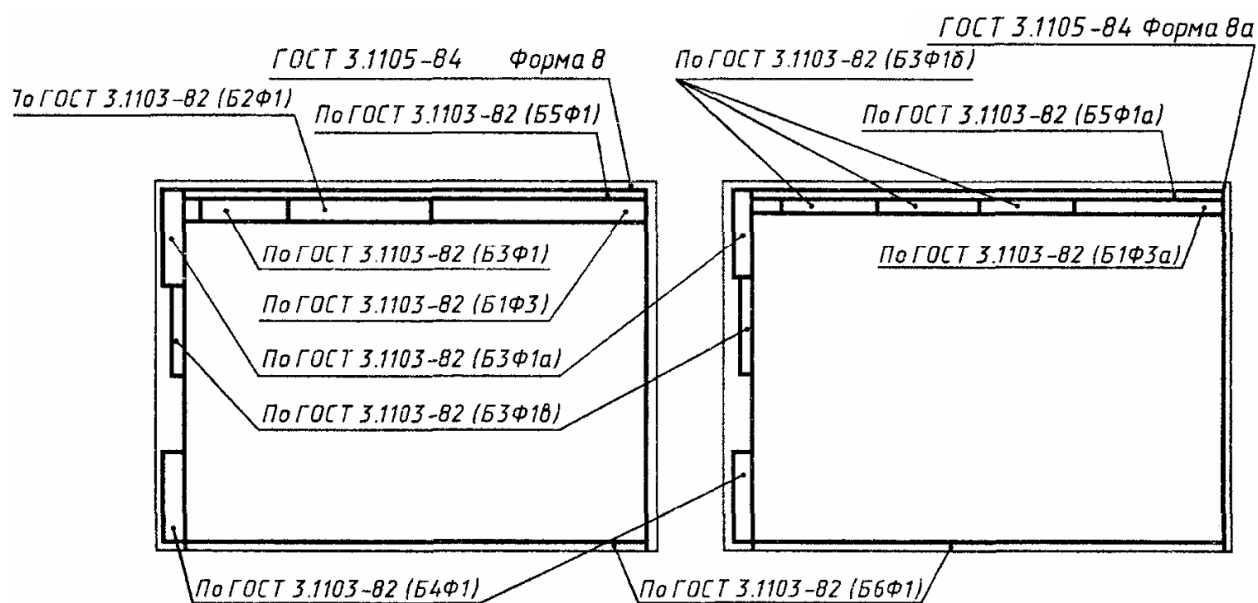


Рисунок 5.4 – Форми 8 та 8а карт ескізних

Оформлення КЕ не залежить від використаних методів проектування. Вимоги по оформленню КЕ – за ГОСТ 3.1129 і ГОСТ 3.1130.

При розробці КЕ графу 3 основного напису не заповнюють.

При розробці однієї КЕ до декількох операцій графи 8-11 основного напису не заповнюють, а номери операцій в цьому випадку проставляють:

- при одному загальному ескізі до декількох операцій – під основним написом;

- при декількох ескізах – над кожним ескізом.

Для скорочення процедури оформлення допускається застосовувати замість першого листа КЕ наступні листи, якщо КЕ і основний технологічний документ розробляється одним виконавцем. В цьому випадку на КЕ в графі 4 основного напису слід проставляти позначення того документу, до якого КЕ відноситься із застосуванням наскрізної нумерації листів в межах цього документу.

Приклад оформлення КЕ наведений в Додатку Д.

5.3 Вимоги до виконання графічної частини КП

5.3.1 Загальні вимоги

Креслення і схеми виконують, як правило, засобами систем автоматизованого проектування (САПР).

Креслення і схеми виконуються на креслярському папері (ватмані).

На кожному кресленні повинен бути основний надпис, згідно з вимогами ГОСТ 2.104

Позначення всіх креслень, крім креслень деталей, повинно складатися з позначення основного документу (креслення деталі та специфікації) і коду (шифру) документу.

За ГОСТ 2.701 код схеми повинен складатися з буквеної (що визначає вид схеми) і цифрової (що визначає тип схеми) частини, наприклад, схема електрична принципова позначається ЕЗ.

В ПЗ робляться посилання на креслення і схеми типу: "На кресленні ХХХ 3.293.001 ЕЗ приведена схема електрична принципова блоку попередньої обробки кардіосигналу".

Конструктивні і схемні рішення повинні забезпечити виготовлення виробу за заданими експлуатаційними характеристиками при мінімальних сумарних затратах на його проектування, виробництво і експлуатацію.

Після самоконтролю роботи студентом, керівник ДР чи ДП перевіряє креслення та схеми і затверджує їх.

5.3.2 Вимоги до виконання складального креслення друкованого вузла виробу

Зазвичай, робоче поле креслень форматів А2, А1, А0 тощо, умовно розділяють на дві частини: в першій виконується власне креслення деталі, виробу, в другій частині вказують необхідні для виготовлення деталі, складання виробу технічні вимоги (див. рис. 5.5).

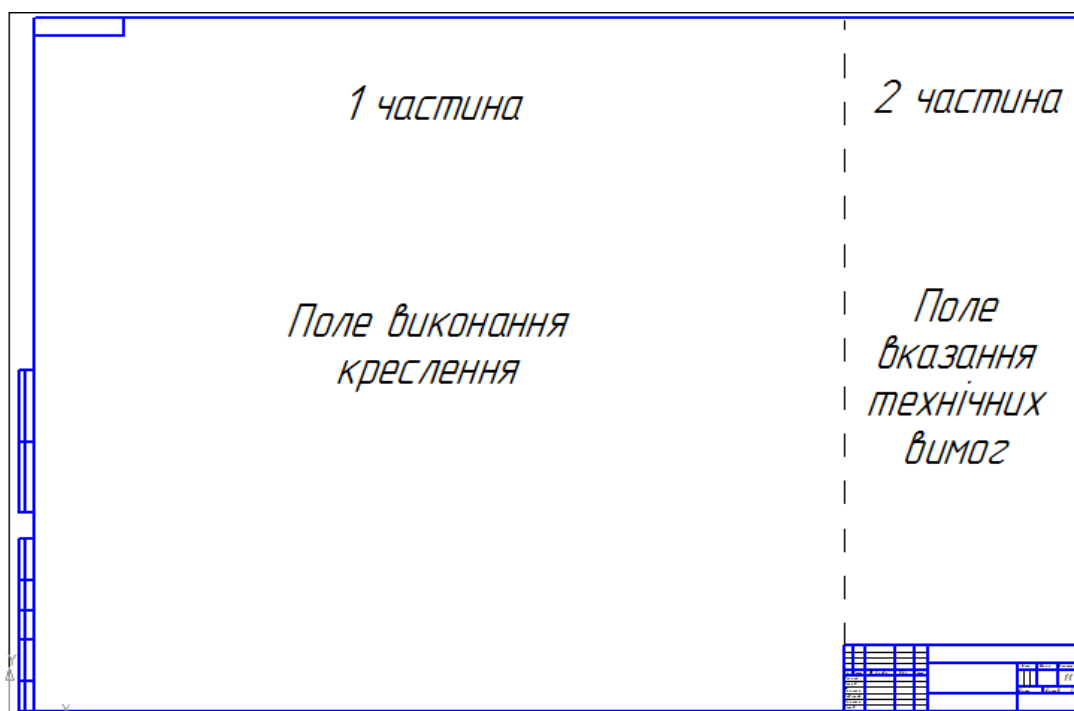


Рисунок 5.5 – Умовне розбиття робочого поля креслень

Складальне креслення повинне відповідати вимогам ГОСТ 2.109 «Основные требования к чертежам», ГОСТ 2.119 «Эскизный проект», ГОСТ 2.120 «Технический проект».

Приклад складального креслення друкованого вузла наведено на рисунку 5.6.

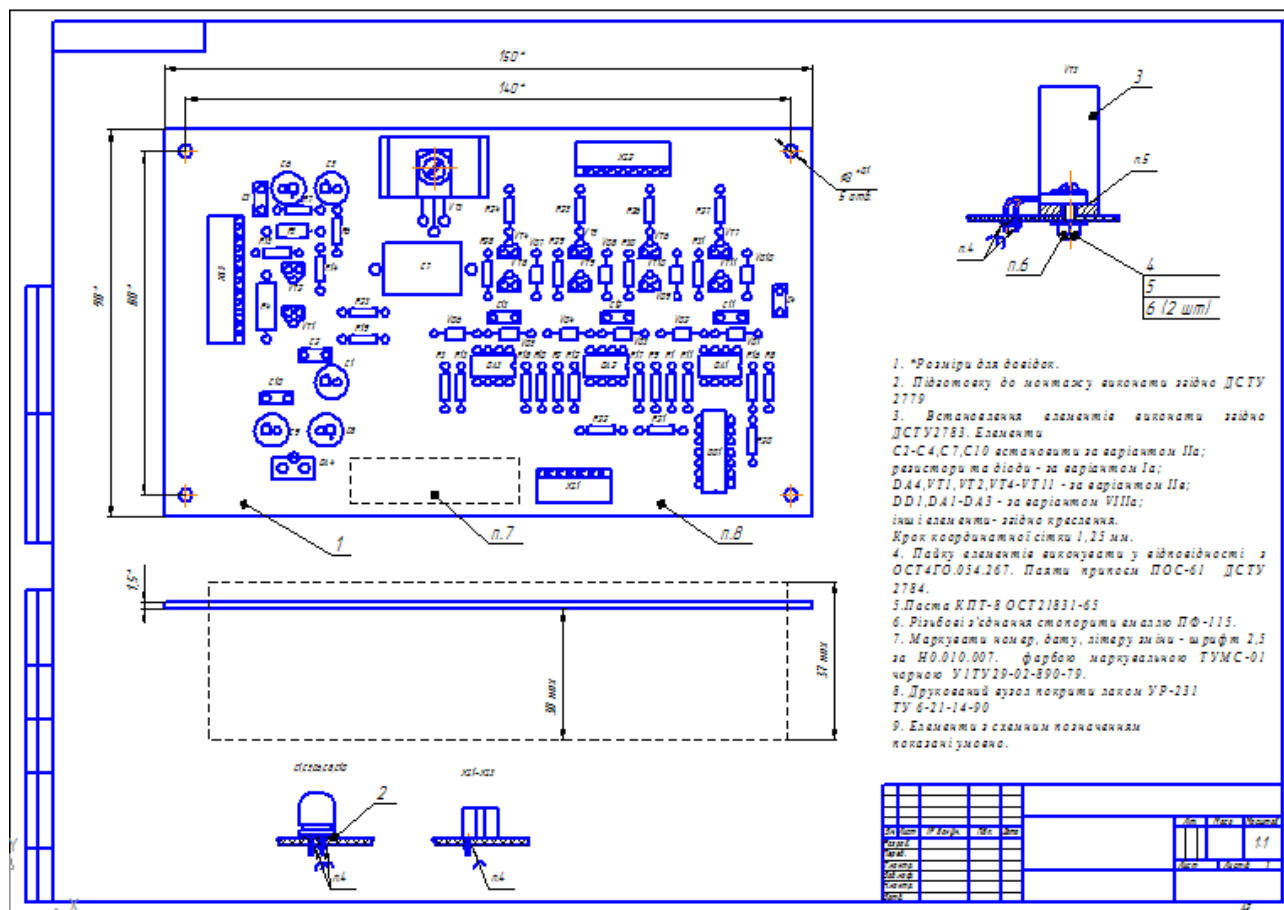


Рисунок 5.6

Приклад оформлення технічних вимог наведено на рисунку 5.7.

1. *Розміри для довідок.
2. Підготовку до монтажу виконати згідно ДСТУ 2779
3. Встановлення елементів виконати згідно ДСТУ2783. Елементи С2-С4,С7,С10 встановити за варіантом Па; резистори та діоди - за варіантом Іа; DA4,VT1,VT2,VT4-VT11 - за варіантом Ів; DD1,DA1-DA3 - за варіантом VIІІа; інші елементи - згідно креслення. Крок координатної сітки 1,25 мм.
4. Пайку елементів виконувати у відповідності з ОСТ4ГО.054.267. Паяти припоєм ПОС-61 ДСТУ 2784.
- 5.Паста КПТ-8 ОСТ21831-65
6. Різьбові з'єднання стопорити емаллю ПФ-115.
7. Маркувати номер, дату, літеру зміни - шрифт 2,5 за Н0.010.007. фарбою маркувальною ТУМС-01 чорною У1ТУ29-02-890-79.
8. Друкований вузол покрити лаком УР-231 ТУ 6-21-14-90
9. Елементи з схемним позначенням показані умовно.

Рисунок 5.7

При виконанні креслення необхідно врахувати, що підготовка ЕРЕ до монтажу повинна здійснюватись у відповідності з вимогами ДСТУ 2779, встановлення елементів повинне здійснюватись у відповідності з вимогами ДСТУ 2783. Найбільш поширені варіанти встановлення ЕРЕ наведені в таблиці 5.4. Елементи із нестандартним способом встановлення додатково викреслюються на вільному полі креслення. До таких елементів можна віднести електролітичні конденсатори, які встановлюються на друковану плату через додаткові прокладки, транзистори, які встановлюються на радіатори тощо. При цьому необхідно вказувати позиції (відповідно до специфікації на вузол) складових елементів. Приклади викреслювання елементів з нестандартним варіантом встановлення наведено на рисунку 5.8.

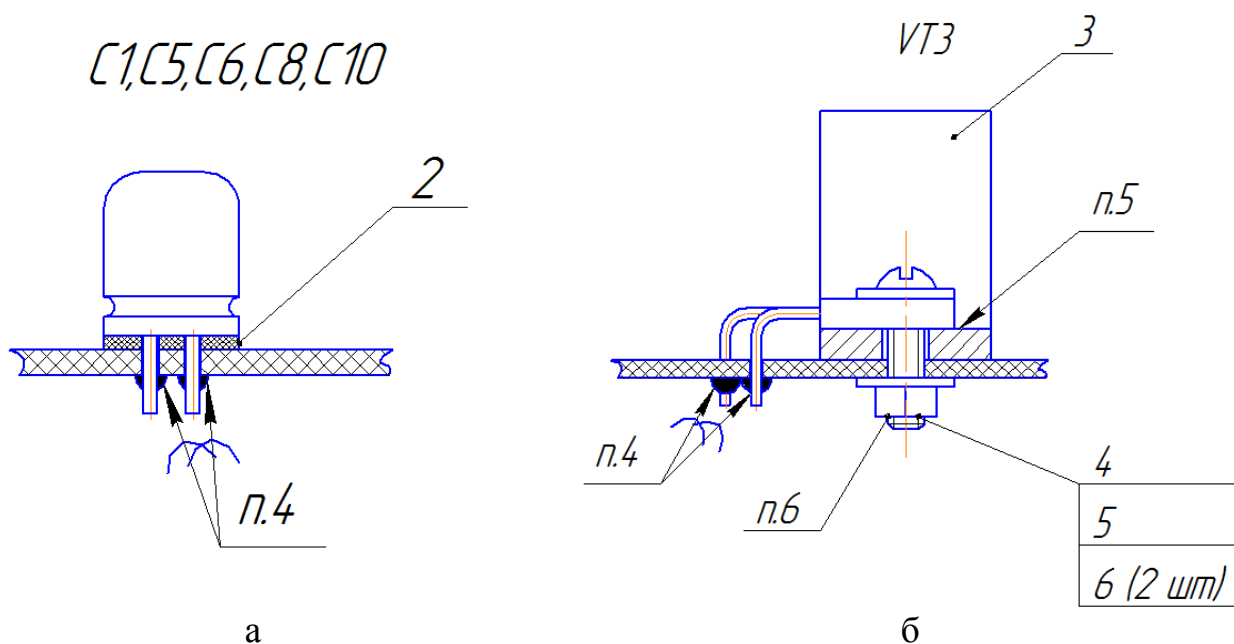
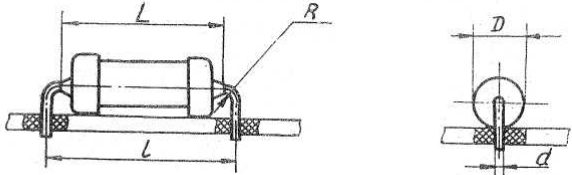
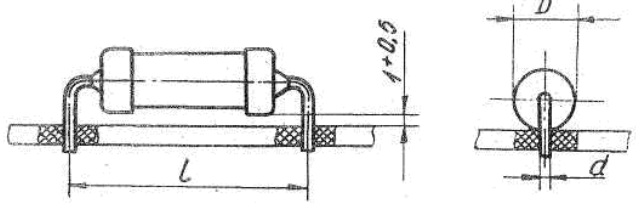
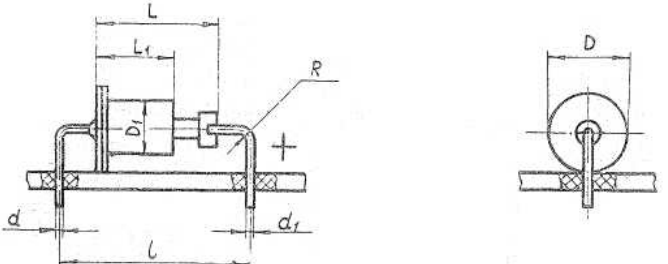
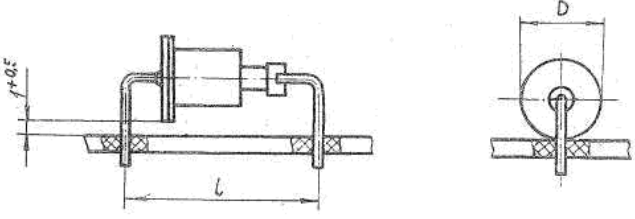
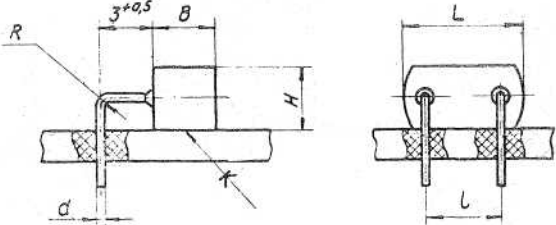
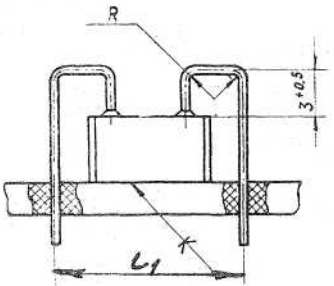


Рисунок 5.8 – Приклади викреслювання елементів з нестандартним варіантом встановлення: а) електролітичного конденсатора, б) транзистора, що кріпиться на радіатор

Відповідно до рисунка 5.8, а, позицією 2 позначено прокладу. На рисунку 5.8, б позицією 3 позначено радіатор, позиціями 4-6 позначено елементи різьбового з'єднання, а саме гайку, гвинт та дві шайби. Позиціями п.4 та п.6 позначено відповідні пункти технічних вимог, а саме місця пайки та стопоріння різьбового з'єднання.

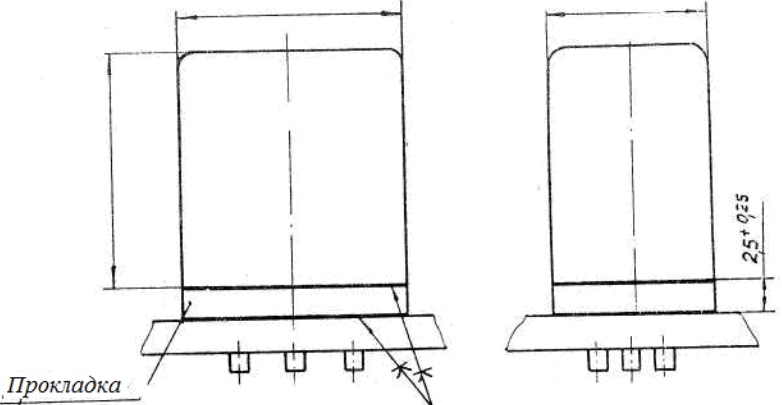
Таблиця 5.4 – Поширені варіанти встановлення ЕРЕ

Тип елемента	Варіант встановлення	Спосіб встановлення
Резистори	Іа	
	Іа	
Діоди	Іа	
	Іа	
	Іа	
	Іб	

Продовження таблиці 5.4

Транзистори	Ia	
	IIb	
Мікросхеми	VIIIa	
	VIIa	
	VIIб	

Продовження таблиці 5.4

Електромагнітні реле	ІХ6	
----------------------	-----	--

5.3.3 Вимоги до оформлення складального креслення виробу та технологічного процесу виготовлення

Складальне креслення повинне відповідати вимогам ГОСТ 2.109 «Основные требования к чертежам», ГОСТ 2.119 «Эскизный проект», ГОСТ 2.120 «Технический проект».

Приклад складального креслення виробу наведено на рисунку 5.9.

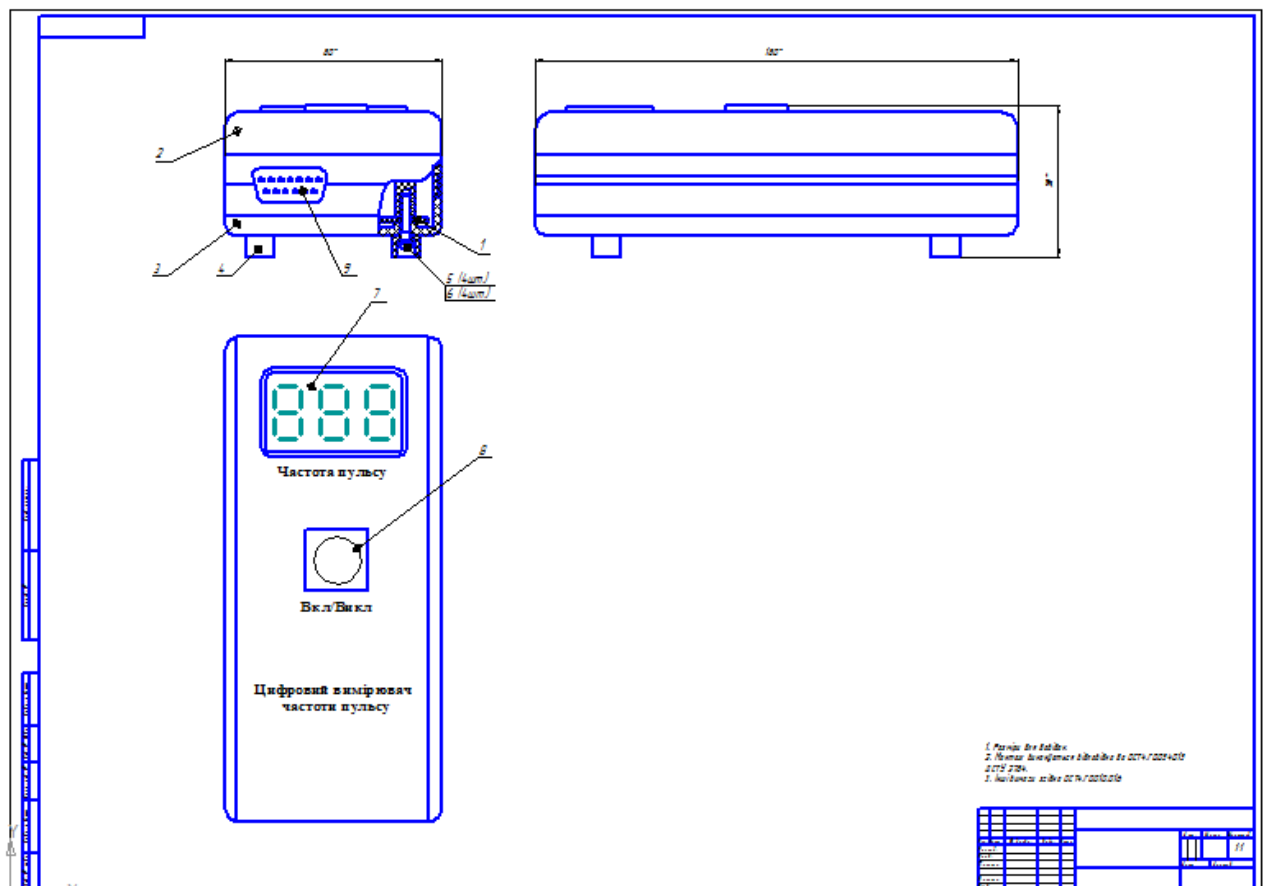


Рисунок 5.9 – Приклад складального креслення виробу

На складальному кресленні виробу необхідно вказати спосіб монтажу друкованого вузла в корпусі виробу (див. рис. 5.10).

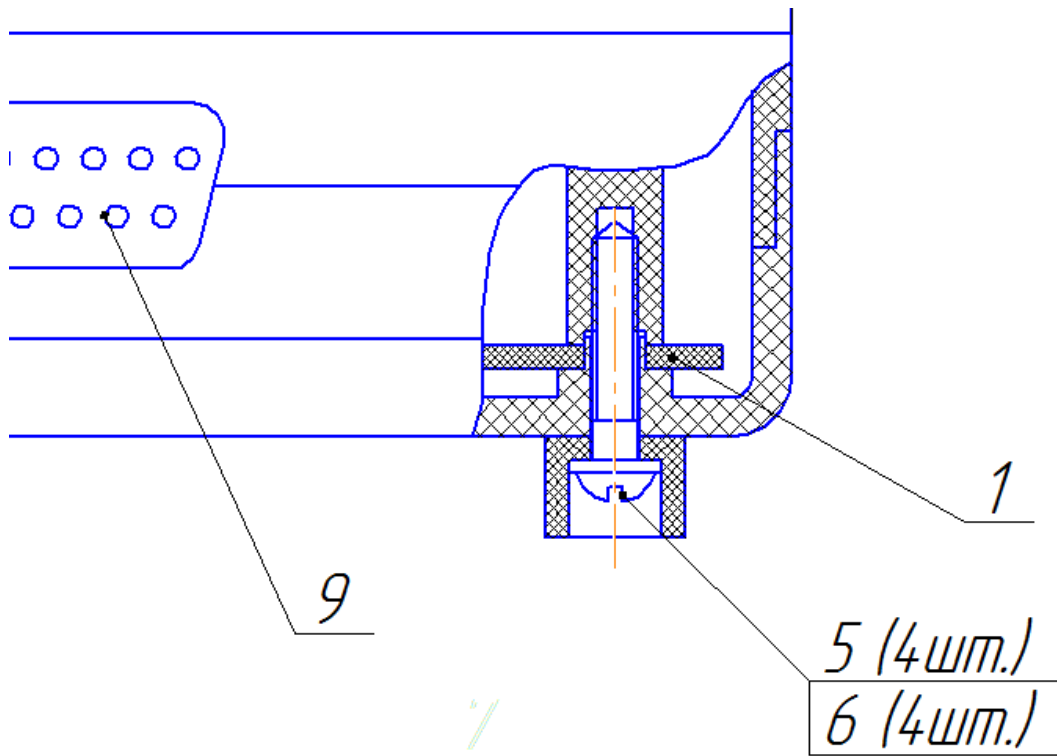


Рисунок 5.10 – Спосіб монтажу друкованого вузла в корпусі виробу (рис. 5.9)

У випадку виконання ДР додатково необхідно розробити креслення, що містить структурну схему технологічного процесу виготовлення або складання та монтажу друкованого вузла в корпусі виробу. Приклад виконання структурної схеми наведено на рисунку 5.11.

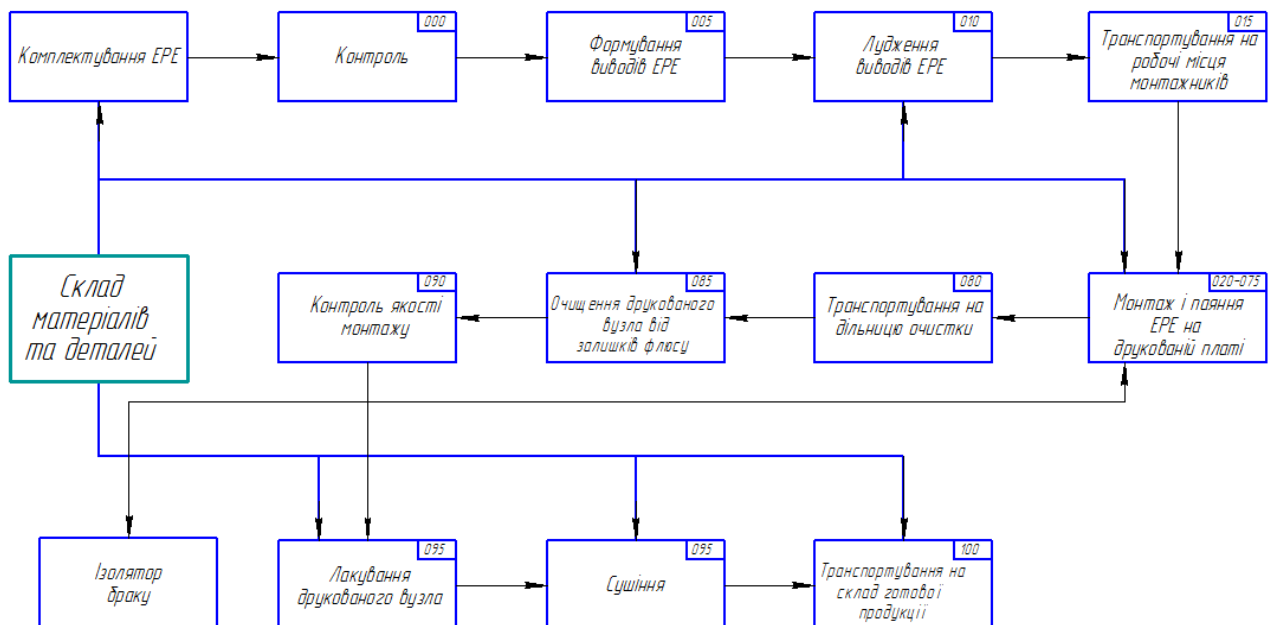


Рисунок 5.11 – Структурна схема технологічного процесу виготовлення пульсоксиметра

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Усатенко С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД : Справочник / С.Т. Усатенко, Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 325 с.
2. Горобец А.И. Справочник по конструированию радиоэлектронной аппаратуры (печатные узлы) / А.И. Горобец, А.И. Степаненко, В.М. Коронкевич. – К.: Техніка, 1985. – 312 с.
3. Единая система конструкторской документации. Основные положения. – М.: Государственные стандарты союза ССР, 1985. – 344 с.
4. ГОСТ 2.104 Основные надписи.
5. ГОСТ 2.105 Общие требования к текстовым документам.
6. ГОСТ 2.106 Текстовые документы.
7. ГОСТ 2.108 Спецификация.
8. ГОСТ 2.109 Основные требования к вертежам.
9. ГОСТ 2.119 Эскизный проект.
10. ГОСТ 2.120 Технический проект.
11. ГОСТ 2.417 Правила выполнения чертежей печатных плат.
12. ГОСТ 2.701 Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
13. ГОСТ 2.702 Правила выполнения электрических схем.
14. ГОСТ 2.708 Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.
15. ГОСТ 2.710 Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
16. ГОСТ 2.711 Схемы деления изделия на основные части.
17. ГОСТ 3.1103 Основные надписи.
18. ГОСТ 3.1104 Общие требования к формам, бланкам и документам.
19. ГОСТ 3.1118 Формы и правила оформления маршрутных карт.
20. ГОСТ 19.101 Виды программ и программных документов.
21. ГОСТ 19.105 Общие требования к программным документам.
22. ГОСТ 19.401 Текст программы.
23. ГОСТ 19.402 Описание программы.
24. ГОСТ 19.701 Схема алгоритмов и программ (Обозначения условно-графические).

ДОДАТКИ

Додаток А

(форма 9)

<i>Зм</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>					<i>Лім</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>					<i>у</i>		
<i>Н. контр.</i>							
<i>Рецензент</i>							
<i>Зат. каф.</i>							

(форма 9а)

					Додаток Б	(форма 1)	Арк
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата			

Форма 16

ГОСТ 3 1118 -82

По ГОСТ 3 1103-82

По ГОСТ 3 1103 82

По ГОСТ 3 1103 82

А	Цех	Уч	РМ	Ипер	Облаченные операции										Т.шт	Н.расх	
					Код	наименование	тара	обработка	СМ	Пробр	Р	УГ	КР	ЮМД			ЕН
Б	Наименование детали, ее детали или материала																
К/М	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AD1																	
Б02																	
К03																	
04																	
05																	
06																	
07																	
08																	
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	

По ГОСТ 3 1103-82

110 ГОСТ 3 1103-82

297

5,5

17 x 8,5 = 144,5

3 x 4,25 = 12,75

4,25