

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання бакалаврської дипломної роботи  
студентами спеціальності 132 – «Матеріалознавство»

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання бакалаврської дипломної роботи  
студентами спеціальності 132 – «Матеріалознавство»

Вінниця

ВНТУ

2017

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 3 від 24.10.2013 р.)

Рецензенти:

**І. О. Сивак**, доктор технічних наук, професор

**Р. Р. Обертюх**, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання бакалаврської дипломної роботи студентами спеціальності 132 – «Матеріалознавство». /Уклад. В. І. Савуляк, О. П. Шиліна. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 38 с.

Дані методичні вказівки розроблені для студентів спеціальності 132 – «Матеріалознавство». Основне завдання – допомогти студентам у виконанні, наповненні, оформленні та захисті бакалаврської дипломної роботи.

## ЗМІСТ

1. МЕТА ТА ЗАДАЧІ БАКАЛАВРСЬКОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ .....	4
2. ТЕМАТИКА БАКАЛАВРСЬКИХ ДИПЛОМНИХ РОБІТ.....	4
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ .....	5
4. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ .....	8
5. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ..... ЗАПИСКИ .....	10
6. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ .....	24
7. РОЗГЛЯД ТА ЕКСПЕРТИЗА БДР .....	29
ЛІТЕРАТУРА.....	31
ДОДАТКИ.....	33

## 1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ БАКАЛАВРСЬКОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Проектування бакалаврської дипломної роботи є заключним етапом навчання студента та здобуття ступеня бакалавра і має на меті:

- систематизацію, закріплення і розширення теоретичних і практичних знань за напрямком підготовки, застосування цих знань при розв'язанні конкретних технічних і виробничих задач;

- розвиток навичок ведення самостійної роботи і оволодіння методикою дослідження при розв'язанні проблем і питань, що розробляються в бакалаврській дипломній роботі;

- вдосконалення навичок графічного оформлення результатів технічних розрахунків;

- розвиток вміння студента розробляти системи автоматичного керування технологічними процесами підвищення зносостійкості та відновлення деталей машин та конструкцій, проводити техніко-економічний аналіз, правильно вибрати режими експлуатації з урахуванням вимог охорони праці, техніки безпеки, протипожежної техніки, захисту навколишнього середовища, технічної естетики, ергономіки.

При розв'язанні практичних питань проектування студент повинен показати вміння правильно застосовувати одержані в університеті теоретичні знання, використовувати для розрахунків та досліджень обчислювальну техніку, обґрунтувати технічні рішення, опираючись на технічну літературу, фахові журнали, патенти та інші інформаційні джерела. В бакалаврській дипломній роботі (БДР) студент повинен враховувати основні напрямки розвитку даної галузі промисловості, забезпечити застосування і додержання норм і правил, використати передовий світовий досвід, закласти умови для підвищення ефективності виробництва на основі науково-технічного прогресу.

## 2 ТЕМАТИКА БАКАЛАВРСЬКОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Тематика бакалаврських дипломних робіт за напрямком підготовки включає, як правило, такі напрямки: проектування технологічних процесів відновлення машин, конструкцій, розробку новітніх технологій зварювання, наплавлення та напилювання, враховуючи особливості їх реалізації в умовах сучасного виробництва; проектування технологічних процесів виготовлення або відновлення деталей і конструкцій з функціональними покриттями; проектування технологічних процесів зміцнення деталей та контролю якості; дослідження технологічних процесів, функціонування обладнання та якості деталей після зварювання,

відновлення та зміцнення. В процесі дипломного проектування розв'язується задача підвищення ефективності виробництва за рахунок підвищення продуктивності праці, максимального енергозбереження, підвищення якості та збільшення видів послуг, більш повного використання всіх видів ресурсів, попередження забруднення навколишнього середовища.

### 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

#### 3.1 Випускова кафедра

Кафедра вирішує всі питання стосовно організації та проведення бакалаврського дипломного проектування студентів відповідного напрямку; заздалегідь формує теми бакалаврських дипломних робіт і не пізніше як за місяць до переддипломної практики доводить їх до відома студентів з метою надання їм можливості вибору.

Студент, який виконав усі вимоги навчального плану та склав усі передбачені ним заліки і екзамени, допускається до дипломного проектування. Він має право вибору теми БДР з числа запропонованих випусковою кафедрою або може запропонувати свою тему з належним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. В обох випадках студент звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача випускової кафедри.

Найбільш підготовленим студентам, які проявили нахил до науково-дослідної роботи, рішенням кафедри БДР може бути орієнтована на теоретичні та експериментальні дослідження за рахунок скорочення частини обсягу проектних робіт (повна заміна проектних робіт науковими дослідженнями не допускається).

Кафедра приймає рішення про недопуск до дипломного проектування студентів, які не виконали програму переддипломної практики і подає відповідне рішення до деканату. Організовує роботу залів дипломного проектування і разом з бібліотекою забезпечує їх необхідними методичними та довідковими матеріалами. Підбирає рецензентів і опонентів БДР і не пізніше ніж за два тижні до початку роботи ДЕК (щорічно) подає відповідне рішення кафедри до навчального відділу.

#### 3.2 Керівник бакалаврської дипломної роботи

Керівник готує та видає індивідуальне завдання на бакалаврське дипломне проектування, чим визначає коло питань, які мають висвітлюватися у БДР; затверджує та контролює графік виконання БДР; консультує та організовує роботу дипломника з усіх питань бакалаврського дипломного проектування, а також координує роботу з

питань, які відносяться до компетенції залучених консультантів; виставляє оцінку за виконаний проект та несе відповідальність за її об'єктивність. Поставивши свій підпис у пояснювальній записці та графічній частині, керівник засвідчує цим не тільки достатню якість роботи, але й належний рівень самостійності роботи дипломника. Як правило, керівник має бути присутнім на захисті робіт бакалаврів, керівником яких він є.

### 3.3 Студенти-дипломники

До початку переддипломної практики студент отримує від керівника та консультантів конкретне завдання на підбір та опрацювання необхідних матеріалів для виконання БДР.

Якщо закріплена за студентом тема БДР з об'єктивних причин не може бути розроблена, то студент під час переддипломної практики або відразу після її закінчення може звернутися до завідувача кафедри з заявою про заміну теми роботи. Завідувач випускової кафедри разом з керівниками практики та робіт вирішує питання про доцільність її заміни.

БДР – це самостійна (індивідуальна) кваліфікаційна робота студента. Відповідальність за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення несе студент – автор роботи.

Дипломник зобов'язаний розробляти тему роботи з урахуванням перспективного розвитку галузі, використовуючи передові досягнення науки і техніки, реалізуючи свої творчі задумки. Згідно зі встановленим графіком студент-дипломник зобов'язаний своєчасно подавати керівникові роботи результати роботи над дипломним проектом. Якщо студент подає на попередній розгляд (попередній захист) не самостійно виконану роботу, про що, зокрема, свідчить його некомпетентність у рішеннях та матеріалах роботи, рішенням кафедри робота до захисту в ДЕК не допускається, що супроводжується відповідною процедурою.

Студент після проходження переддипломної практики подає на кафедру звіт з усім зібраним матеріалом для виконання бакалаврської дипломної роботи. Призначений кафедрою керівник бакалаврського дипломного проектування перевіряє матеріал та визначає його відповідність й повноту для розробки бакалаврської дипломної роботи. За відсутності всіх необхідних даних він дає студенту вказівку про додатковий збір матеріалів, рекомендує йому джерела їх отримання, а також встановлює термін виконання роботи.

До початку офіційного терміну роботи над бакалаврською дипломною роботою керівник видає студенту завдання встановленої форми, в якому вказується тема, склад, зміст бакалаврської дипломної роботи та терміни його виконання. В додатку А наведено приклад завдання на БДР студента. Зміст розрахунково-пояснювальної записки, заголовки розділів та перелік

графічних матеріалів уточнюються керівником в залежності від теми БДР. В завданні передбачаються консультанти з окремих розділів проекту.

Після отримання завдання й ознайомлення з ним студент складає план-графік виконання бакалаврської дипломної роботи, який перевіряється та візується керівником. Оформлене таким чином завдання подається на затвердження завідувачу кафедри.

Після отримання завдання студент-дипломник самостійно виконує дипломну роботу. Призначені консультанти та керівник дипломного проектування консультують студента з питань, що виникають в процесі роботи.

### 3.4 Консультанти

Для консультування дипломника зі специфічних, технічних, природоохоронних питань, питань охорони праці та цивільної оборони призначаються консультанти з відповідних кафедр. Завідувачем випускової кафедри на пропозицію керівника роботи може призначатися консультант з розділів технічної частини проекту з числа представників виробництва, науково-дослідних та проектних організацій, викладачів інших кафедр. Консультанти консультують дипломника з відповідних питань, перевіряють свої розділи, ставлять підпис на завданні та відповідних аркушах графічної частини.

### 3.5 Строки виконання проекту

Рекомендовані строки виконання окремих розділів БДР подані в таблиці 1.

У випадку незадовільного ходу виконання бакалаврської дипломної роботи або його низької якості кафедра може поставити питання про неможливість подальшого навчання студента.

Таблиця 1 – Строки виконання окремих розділів БДР

Етап	Назва розділу бакалаврської дипломної роботи	Строк, тижнів
1	Аналіз завдання, обґрунтування вихідних даних та вибір новітніх технологій зварювання, наплавлення та напилювання. Особливості їх реалізації в умовах сучасного виробництва і пошук оптимального варіанта розробки	0,5
2	Формулювання технічного завдання	0,5
3	Розв'язання основної проектної задачі	0,5
4	Розробка заходів з безпеки життєдіяльності, охорони праці та цивільної оборони	0,5
5	Оформлення креслень та пояснювальної записки	2



## 4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Складовими частинами бакалаврської дипломної роботи є пояснювальна записка та графічний матеріал.

Пояснювальна записка містить: титульний лист, завдання на БДР, анотацію, перелік скорочень (за необхідністю), зміст, вступ, оптимальний варіант розв'язання основної задачі, основну проектну частину, допоміжні розділи основної задачі, охорону праці, висновок, список використаної літератури та додатки.

На титульному листі наводиться назва міністерства, якому підпорядкований вуз, назва університету, інституту та факультету, де навчається студент, назва кафедри, на якій виконувався проект, повна назва теми бакалаврського дипломного проекту, прізвище, ім'я та по батькові студента і керівника (додаток А).

Завдання на БДР оформляється та видається кафедрою. Анотація відображає основний зміст бакалаврської дипломної роботи в обсязі, що достатній для характеристики особливостей, можливості й галузі використання результатів бакалаврської дипломної роботи. Обсяг анотації не повинен перевищувати однієї сторінки. Анотація складається українською та двома іноземними мовами (російською та іншою мовою, яку вивчав студент).

В змісті вказують найменування розділів, які записують відповідно до текстової частини БДР, та номери сторінок, з яких розпочинаються дані розділи, підрозділи тощо.

У вступі коротко характеризують сучасний стан науково-технічної проблеми, що вирішується в бакалаврській дипломній роботі, вказують мету та задачі, які розв'язуються в даній бакалаврській дипломній роботі. Необхідно чітко обґрунтувати актуальність розробки (з посиланням на літературні джерела), показати необхідність та доцільність її виконання.

Вибір оптимального варіанта розв'язання основної задачі виконується на базі патентного пошуку і аналізу найновіших досліджень.

Основна проектна частина виконується за рекомендацією і структурою відповідно до теми бакалаврської дипломної роботи. В ній обов'язково потрібно проаналізувати сучасний стан питання (з посиланням на літературні джерела), розв'язанню якого присвячений дипломний проект, проаналізувати отримані результати. Всі технічні результати повинні бути обґрунтовані достатньою мірою (в тому числі за допомогою ЕОМ), а також логічними і переконливими доказами. Прийняті рішення повинні ґрунтуватись на останніх досягненнях світової та вітчизняної науки й передового виробничого досвіду. Бажано обґрунтовувати розробки результатами студентських наукових досліджень.

В технічних та економічних розрахунках необхідно використовувати діючі нормативні положення й технічні вказівки, а також сучасні методи

розрахунків з використанням обчислювальної техніки. Всі формули та моделі, запозичені з літератури, супроводжуються посиланнями на список джерел з короткими поясненнями.

Текстова частина проекту повинна ілюструватися розрахунковими схемами, фотографіями, графіками, результатами моделювання на обчислювальних машинах та іншими матеріалами.

У висновку наводиться коротка оцінка результатів роботи, їх відповідність вимогам завдання й техніко-економічній ефективності. Вказується галузь використання результатів дипломного проектування або проектно-конструкторської документації. Підкреслюється чим закінчилося дипломне проектування: отримані нові експериментальні або теоретичні дані; розроблена технічна документація на виготовлення експериментального або серійного зразка; розроблена технологічна документація та інше.

До додатка включаються великі за формою та обсягом розрахункові таблиці допоміжних даних та графіки, довідкові й інші матеріали, що доповнюють текстову частину проекту. Додатки розміщують в порядку появи посилання в тексті основних розділів.

За списком використаної літератури наводиться вся література, що була використана при виконанні бакалаврської дипломної роботи. Вся література розміщується в порядку, в якому в неї було посилання за текстом. Приклади бібліографічного опису літературного джерела:

1. Марков О. Д. Організація автосервісу. / Марков О. Д. – Львів : Оріяна – Нова, 1998. – 332 с.

2. А.с. 513351 ССР. Стабілізатор постійного тока / С. Г. Перминов //Бюл. изобр. – 1976. – № 17.

3. Патент 75140, Україна, МПКВ22F 9/00. Порошок для газополуменевого наплення / В. І. Савуляк, О. П. Шиліна, В. П. Перегончук. – Заявл. 18.04.2012; Опубл. 26.11.2012. – Бюл. № 22.

4. Долішній М. А. До питання про ефективність сучасного господарювання / М. А. Долішній, М. Г. Козоріз.// Економіка України. – 1993. – № 9. – С. 20 – 27.

Графічний матеріал, що містить комплекс графічних креслень, повинен наочно характеризувати основні висновки, рішення та пропозиції дипломника. На кресленнях в логічній змістовній формі треба показати конструкції та розміри основного устаткування, передбаченого роботою.

Таблиця 2 – Типовий зміст бакалаврської дипломної роботи

Назва складової проекту	Обсяг	
	Пояснювальна записка, стор.	Креслення, кількість аркушів А1
1	2	3
Титульний лист	1	–
Завдання на БДР	1	–
Зміст	1	–
Анотація державною та іноземними мовами	1	–
Перелік скорочень	1 – 2	–
Вступ	2 – 3	–
1 Аналіз конструкції та умов роботи	10 – 14	1
2 Розв’язання основної проектної задачі	25 – 30	3 – 4
3 Охорона праці, навколишнього середовища та цивільна оборона	10 – 12	–
Висновки	1 – 2	–
Список літератури		
Додатки		
Разом	55 – 75	4 – 6

Дані про обсяги окремих складових бакалаврської дипломної роботи є орієнтовними. Вони уточнюються керівником в залежності від теми бакалаврської дипломної роботи.

## 5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ТА ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Основні положення встановлюють форму, розміри, розміщення та порядок заповнення основних документів в дипломних роботах і повністю відповідають вимогам діючих стандартів до конструкторської документації.

Пояснювальну записку до дипломного проекту оформляють відповідно до вимог міждержавного стандарту ГОСТ 2.105–95, а пояснювальну записку до дипломної роботи – відповідно до стандарту ДСТУ 3008–95.

Пояснювальна записка та графічна частина до бакалаврського дипломного проекту (дипломної роботи), як і будь-яка конструкторська документація, до якої можуть входити текстові, схемні, програмні та інші документи, оформляються на аркушах білого паперу певних розмірів, які носять назву формати.

Міждержавний стандарт ГОСТ 2.301–68 встановлює такі основні формати, які можуть бути використані при оформленні пояснювальної записки та інших документів:

- А1 = 841 • 594 мм ± 3,0 мм;
- А2 = 420 • 594 мм ± 2,0 мм;
- А3 = 420 • 297 мм ± 2,0 мм;
- А4 = 210 • 297 мм ± 2,0 мм.

Графічна частина виконується лініями, які мають відповідну товщину і форму (міждержавний стандарт ГОСТ 2.303–68).

Всі надписи на схемах, графіках та інших документах, якщо вони виконуються вручну, повинні виконуватись креслярським шрифтом чорним кольором згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.304–81.

На документах дипломних проектів на всіх форматах, незалежно від їх орієнтації, повинна бути рамка робочого поля документа, яку виконують суцільною товстою лінією, відступаючи від лівого краю аркуша – 20 мм, від інших – 5 мм. Для дипломних робіт – відповідно до таблиці 3.

Всі документи дипломного проекту повинні мати основний напис і додаткові граfi до нього, за винятком титульного листа, індивідуального завдання та окремих додатків.

Форма, розміри, зміст і порядок заповнення основного напису і додаткових граф до нього викладені в міждержавному стандарті ГОСТ 2.104–2006.

Стандартом встановлено три форми основного напису:

- форма 1 (55 × 185 мм) - для перших аркушів схем;
- форма 2 (40 × 185 мм) - для перших аркушів текстових документів;
- форма 2а (15 × 185 мм) - для наступних аркушів схем і текстових документів.

Розміщують основний напис унизу справа рамки робочого поля.

Порядок заповнення граф основного напису (додаток Г):

– в графі 1 вказують найменування виробу, яке записують в називному відмінку однини. На першому місці записують іменник (*Головка розпилювальна*). Нижче записують найменування документа шрифтом меншого розміру (*Вид загальний*). Знак переносу не використовують і в кінці найменування крапку не ставлять;

– в графі 2 вказують позначення документа відповідно до рекомендацій [1] (додаток В);

– в графі 3 позначення матеріалу деталі (цю графу заповнюють тільки на кресленнях деталей);

– в графі 4 вказують літеру згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.105–95, яка відповідає стадії розробки документа, наприклад: ескізний проект – Е, технічний проект – Т, навчальний проект – Н;

- в графі 5 вказують масу виробу в кілограмах без одиниці вимірювання кілограм (якщо одиниця вимірювання інша, то пишуть);
- в графі 6 вказують масштаб:
  - 1) натуральна величина – 1:1;
  - 2) масштаби зменшення – 1:2; 1:2.5; 1:4; 1:5; 1:10;
  - 3) масштаби збільшення – 2:1; 2.5:1; 4:1; 5:1; 10:1;
- в графі 7 – вказують порядковий номер аркуша (на документах, які складаються тільки з одного аркуша графу не заповнюють);
- в графі 8 – вказують загальну кількість аркушів в документі;
- в графі 9 – індекс підприємства (*ВНТУ, група ЗВ-10б*);
- в графі 10 - характер роботи того, хто підписує документ (для дипломного проекту – *Розробив, Перевірив, Консультант, Рецензент, Н. контроль, Затвердив*),
- в графах 11, 12 – прізвища (без скорочення) та підписи (ручкою з чорною пастою) осіб, які підписують документ;
- в графі 13 – дата підписання документа;
- графи 14 ... 18 – для внесення змін відповідно до міждержавного стандарту ГОСТ 2.503-90.

Додаткові графи (19 – 25), розміщують зліва за межами рамки робочого поля. В дипломних проектах ці графи не заповнюють.

Додаткова графа 26 має розміри 70 × 14 мм. В цій графі вказують позначення документа. Для форматів А4 і більших, розміщених горизонтально, дану графу повертають на 180° та розміщують в лівому верхньому куті рамки. Для форматів більше А4 і розміщених вертикально графу повертають на 90° проти годинникової стрілки і розміщують в правому верхньому куті рамки.

### 5.1 Відмінність стандартів ГОСТ 2.105–95 і ДСТУ 3008–95

В таблиці 3 наведено відмінність правил оформлення документів викладених в стандартах ГОСТ 2.105–95 і ДСТУ 3008–95.

Таблиця 3 - Відмінність стандартів ГОСТ 2.105–95 і ДСТУ 3008–95

ДП – відповідно до ГОСТ 2.105–	БДР – відповідно до ДСТУ
1	2
1 Документацію оформляють на стандартних аркушах паперу з однієї сторони	1 Те ж
2 Наявність відомості проекту	2 Документ відсутній
3 Наявність рамок і основних написів в ПЗ і кресленнях	3 Відсутні в ПЗ

Продовження таблиці 3.

1	2
4 Відступи тексту від рамки: зверху і знизу не менше 10 мм; зліва і справа не менше 3 мм. Абзац - 5 знаків.	4 Відступи від країв аркуша: зверху, знизу і зліва – 20 мм; справа – 10 мм. Абзац – 5 знаків.
5 Нумерація сторінок ПЗ в графі 7 основного напису, починаючи зі змісту	5 Нумерація сторінок в правому верхньому куті, починаючи зі змісту
6 Всі заголовки ПЗ виконують з абзацу малими буквами, починаючи з великої, за винятком змісту і додатків, які виконують посередині рядка	6 Заголовки структурних частин, розділів великими буквами посередині рядка, всі інші з абзацу малими буквами починаючи з великої. Додатки малими буквами посередині рядка
7 Примітка – Текст... продовження. Примітки 1 Текст... продовження. 2 Текст... продовження.	7 Примітка. Текст... продовження. Примітки: 1. Текст... продовження. 2. Текст... продовження.

Примітка. На наявність відмінності від оформлення дипломних робіт звернено увагу словами (для БДР див. таблицю 3).

## 5.2 Правила оформлення пояснювальної записки

### 5.2.1 Загальні правила

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів, які містять інформацію, подану в основному технічною мовою та графічну інформацію у вигляді ілюстрацій.

Ілюстраціями можуть бути фрагменти схем, графіки, фотографії тощо. Частина інформації може бути подана у вигляді формул. Цифрову інформацію частіше подають у вигляді таблиць. Пояснювальну записку оформлюють на одній стороні аркушів білого паперу формату А4.

При використанні комп'ютерної техніки шрифт повинен бути близьким до машинописного, простим, прямим, одного типу (без **виділення** по тексту і **підкреслення**) і розміром не менше 2,5 мм (Word, 14pt), інтервал 1.

Ілюстрації дозволяється виконувати тушшю, простим олівцем, графічними редакторами.

**ВИКОРИСТОВУВАТИ КСЕРОКОПІЇ (СКАНУВАННЯ) – СТРОГО ЗАБОРОНЕНО!** Тільки в оглядовій частині проекту допускаються чіткі відредаговані копії.

Кожен аркуш пояснювальної записки повинен мати рамку робочого поля і основний напис. Текст розміщують таким чином, щоб відстань від рамки робочого поля становила: зліва і справа – не менше 3 мм; зверху і знизу – не менше 10 мм; абзац – 12 – 15 мм або дорівнювати п'яти знакам (для ДР див. таблицю 3).

Скорочення слів – відповідно до чинних стандартів. Помилки виправляють зафарбовуванням білим коректором і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту.

Назви складових частин чи розділів записують у вигляді заголовків. Заголовки повинні бути короткими і відповідати тематиці викладеного матеріалу. Перенесення слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовків не ставлять. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то тоді їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом 2 інтервали, між заголовками – 2 інтервали.

Не дозволяється залишати заголовок без тексту на попередній сторінці.

#### 5.2.2 Титульний лист

Титульний лист – це заголовний лист документа (його обкладинка) і в загальну кількість аркушів ПЗ не входить. Титульний лист дипломної роботи виконують відповідно до додатка А.

#### 5.2.3 Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання на дипломний проект чи дипломну роботу видається на спеціальному бланку випускової кафедри і розміщується за титульним листом (додаток Б). В загальну кількість аркушів не входить.

В завданні формулюють тему проекту, вказують вихідні дані до проекту, перелік питань, що належить розробити, перелік графічного матеріалу, який необхідно подати в результаті розробки. Наводиться календарний план роботи по етапах проектування.

#### 5.2.4 Зміст

Зміст є першим аркушем ПЗ, на якому виконують основний напис за формою 2 (40 × 185 мм), на наступних аркушах - за формою 2а (15 × 185 мм). Додатки можуть мати іншу форму (для ДР див. таблицю 3).

Нумерацію на даній і наступних сторінках проставляють в основному написі (для ДР див. таблицю 3). Нумерація сторінок повинна бути наскрізною.

До змісту включають всі заголовки (без змін !), які є в документі і додатки за формою (додаток Г):

## Зміст

<i>Анотація..</i>	<i>4</i>
<i>Amotation.....</i>	<i>5</i>
<i>Вступ.....</i>	<i>6</i>
<i>1 Заголовок першого розділу.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1 Заголовок першого підрозділу першого розділу.....</i>	<i>8</i>
<i>1.2 Заголовок другого підрозділу першого розділу.....</i>	<i>15</i>
<i>2 Заголовок другого розділу.....</i>	<i>20</i>
<i>2.1 Заголовок першого підрозділу другого розділу.....</i>	<i>20</i>
<i>2.1.1 Заголовок першого пункту першого підрозділу другого розділу.....</i>	<i>20</i>
<i>2.2 Заголовок другого підрозділу другого розділу і т. д.....</i>	<i>29</i>
<i>Висновки.....</i>	<i>51</i>
<i>Список літератури.....</i>	<i>53</i>
<i>Додаток А Найменування першого додатка.....</i>	<i>55</i>
<i>Додаток Б Найменування другого додатка і т. д.....</i>	<i>57</i>

### 5.2.5 Анотація

Анотацію розміщують після змісту з нової сторінки. Анотація державною мовою виконується з заголовком "Анотація"-- з абзацу (для БДР див. таблицю 3). На наступній сторінці розміщують анотацію іноземною мовою.

Анотація має бути стислою, інформативною і містити відомості, які характеризують виконану роботу.

### 5.2.6 Вступ

Вступ пишуть з нової пронумерованої сторінки з заголовком - "Вступ" з абзацу (для БДР див. таблицю 3).

Текст вступу повинен бути коротким і висвітлювати питання актуальності, значення, сучасний рівень і призначення дипломного проекту.

У вступі і далі по тексту не дозволяється використовувати скорочені слова, терміни, крім загальноприйнятих.

### 5.2.7 Основна (технічна) частина

Основна (технічна) частина проекту містить усі необхідні розробки та обґрунтування прийнятих рішень, які супроводжуються відповідними розрахунками (в тому числі з допомогою ЕОМ), ілюстраціями, посиланнями на літературні джерела, результатами власних експериментальних та теоретичних досліджень.

Структурними елементами основної частини є розділи, підрозділи, пункти, підпункти, переліки та примітки.

Розділ – головна ступінь поділу тексту, позначена номером і має заголовок.

Підрозділ – частина розділу, позначена номером і має заголовок. Пункт – частина розділу чи підрозділу, позначена номером і може мати заголовок.



Підпункт – частина пункту, позначена номером і може мати заголовок. Заголовки структурних елементів необхідно нумерувати тільки арабськими числами.

Допускається розміщувати текст між заголовками розділу і підрозділу, між заголовками підрозділу і пункту.

Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки.

Заголовки розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів (при наявності заголовка) записують з абзацу малими буквами починаючи з великої.

Розділи нумерують порядковими номерами в межах всього документа (1; 2; і т. д.). Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак.

Підрозділи нумерують в межах кожного розділу, пункти в межах підрозділу і т. д. за формою (3.1; 3.2; 3.2.1; 3.2.2; 3.2.2.1 і т. д.).

Цифри, які вказують номер, не повинні виступати за абзац.

Посилання в тексті на розділи виконується за формою: "...наведено в розділі 2".

В тексті документа може наводитись перелік, який рекомендується нумерувати малими буквами українського алфавіту з дужкою або виділяти дефісом перед текстом. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Кожну частину переліку записують з абзацу, починаючи з малої букви і закінчуючи крапкою з комою, в кінці останньої ставлять крапку.

*Приклад:*

а) текст переліку та його...

продовження;

б) текст переліку:

1) текст переліку подальшої деталізації та його продовження;

2)...;

в) *останній перелік.*

#### 5.2.8 Примітки

В тексті документів давати примітки не рекомендується. При необхідності пояснення інформації в тексті, таблиці, ілюстрації дозволяється розміщувати примітки зразу ж за ними, починаючи з абзацу словом " *Примітка* " чи " *Примітки* " (для БДР див. таблицю 3).

Одна примітка не нумерується і після слова "*Примітка*" ставиться тире. Текст примітки починають в цьому ж рядку. Продовжують без абзацу. Якщо приміток кілька, то після слова "*Примітки*" нічого не ставлять, а записують кожну примітку з абзацу, нумеруючи за порядком арабськими числами. Після номера крапку не ставлять. Примітку починають з великої букви. Продовжують текст примітки без абзацу. Після кожної примітки ставлять крапку.

*Примітка: Текст приміток дозволяється друкувати через один інтервал*



- допускати професійних або місцевих слів і виразів (техніцизмів);
- після назви місяця писати слово "місяць" (не "в травні місяці", а "в травні");
- використовувати вирази: "цього року", "минулого року", слід писати конкретну дату "в червні 2013 року";
- використовувати позначення одиниць фізичних величин без цифр, необхідно писати повністю: "кілька кілограмів" (за винятком оформлення таблиць і формул);
- з'єднувати текст з умовним позначенням фізичних величин за допомогою математичних знаків (не "швидкість = 5 км/год", а "швидкість дорівнює 5 км/год", не "температура дорівнює – 5 °С", а "температура дорівнює мінус 5 °С");
- використовувати математичні знаки <, >, о, №, %, sin, cos, tg, log та ін. без цифрових або буквених позначень. В тексті слід писати словами "нуль", "номер", "логарифм" і т. д.;
- використовувати індекси стандартів (ДСТУ, СТІ) без реєстраційного номера.

#### 5.2.10 Оформлення формул

Кожну формулу записують з нового рядка, симетрично до тексту. Між формулою і текстом пропускають один рядок.

Умовні буквені позначення (символи) в формулі повинні відповідати установленим у міждержавному стандарті ГОСТ 1494–77. Їх пояснення наводять в тексті або зразу ж під формулою. Для цього після формули ставлять кому і записують пояснення до кожного символу з нового рядка в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, розділяючи крапкою з комою. Перший рядок повинен починатися з абзацу зі слова "де" і без будь-якого знака після нього.

Всі формули нумерують в межах розділу арабськими числами. Номер вказують в круглих дужках з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Дозволяється виконувати нумерацію в межах всього документа.

Приклад

Таким чином, момент тертя в кернових опорах

$$M_m = -kG^{1.5}, \quad (5.1)$$

де  $k$  - коефіцієнт пропорційності;

$G$  - вага рухомої частини вимірювального механізму.

Одиницю вимірювання, при необхідності, беруть в квадратні дужки

$$I = \frac{U}{R} [A]. \quad (5.2)$$

Числову підстановку і розрахунок виконують з нового рядка не нумеруючи. Одиницю вимірювання беруть в круглі дужки. Наприклад,

$$I = \frac{220}{100} = 2,2(A).$$

Розмірність одного й того ж параметра в межах документа повинна бути однаковою.

Якщо формула велика, то її можна переносити в наступні рядки. Перенесення виконують тільки математичними знаками, повторюючи знак на початку наступного рядка. При цьому знак множення "." замінюють знаком "×".

Формула є частиною речення, тому до неї застосовують такі ж правила граматики, як і до інших членів речення. Якщо формула знаходиться в кінці речення, то після неї ставлять крапку. Формули, які слідує одна за другою і не розділені текстом, розділяють комою.

Посилання на формули в тексті дають в круглих дужках за формою: "... в формулі (5.2)"; "... в формулах (5.7,..., 5.10)".

#### 5.2.11 Оформлення ілюстрацій

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати графіками, кресленнями, фрагментами схем та ін., які можна виконувати чорною тушшю, простим олівцем середньої твердості та комп'ютерною графікою.

Розміщують ілюстрації в тексті або в додатках.

В тексті ілюстрацію розміщують симетрично до тексту після першого посилання на неї або на наступній сторінці, якщо на даній вона не уміщується без повороту.

На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання. Посилання виконують за формою: "...показано на рисунку 3.1" або в дужках за текстом (рисунком 3.1), на частину ілюстрації: "... показані на рисунку 3.2, б". Посилання на раніше наведені ілюстрації дають з скороченим словом *дивись* (див. рисунок 1.3).

Між ілюстрацією і текстом пропускають один рядок (3 інтервали). Всі ілюстрації в ПЗ називають рисунками і позначають під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою: "Рисунок 3.5 - Найменування рисунка". Крапку в кінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування рисунка довге, то його продовжують у наступному рядку, починаючи від найменування.

Нумерують ілюстрації в межах розділів, вказуючи номер розділу і порядковий номер ілюстрації в розділі, розділяючи крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Пояснювальні дані розміщують під ілюстрацією над її позначенням.

У випадку, коли ілюстрація складається з частин, їх позначають малими буквами українського алфавіту з дужкою ( а), б)) під відповідною частиною. В такому випадку після найменування ілюстрації ставлять двокрапку і дають найменування кожної частини за формою:

*а* - найменування першої частини; *б* - найменування другої частини або за ходом найменування ілюстрації, беручи букви в дужки:

*Рисунок 3.2 - Структурна схема (а) і часові діаграми (б) роботи напівавтомата*

Якщо частини ілюстрації не вміщуються на одній сторінці, то їх переносять на наступні сторінки. В цьому випадку, під початком ілюстрації вказують повне її позначення, а під її продовженнями позначають "*Рисунок 3.2 (аркуш 2)*". Пояснювальні дані розміщують під кожною частиною ілюстрації.

Якщо в тексті є посилання на складові частини зображеного засобу, то на відповідній ілюстрації вказують їх порядкові номери в межах ілюстрації.

Якщо ілюстрація є фрагментом повної розробленої схеми, то для всіх компонентів вказують ті позиційні позначення, які вказані на схемі.

Якщо ілюстраціями є фотографії, то останні повинні бути наклеєні на стандартні аркуші білого паперу і позначені як рисунки.

#### 5.2.12 Оформлення таблиць

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на даній сторінці або на наступній, якщо на даній вона не уміщується і таким чином, щоб зручно було її розглядати без повороту, або з поворотом на кут 90° за годинниковою стрілкою.

На всі таблиці мають бути посилання за формою: "*наведено в таблиці 3.1*"; "*... в таблицях 3.1 - 3.5*" або в дужках по тексту (*таблиця 3.6*). Посилання на раніше наведену таблицю дають зі словом *дивись* (*див. таблицю 2.4*) за ходом чи в кінці речення.

Таблицю розділяють на графи (колонки) і рядки. В верхній частині розміщують головку таблиці, в якій вказують найменування граф. Діагональне ділення головки таблиці не допускається. Ліву графу (боковик) часто використовують для найменування рядків. Допускається не розділяти рядки горизонтальними лініями. Мінімальна відстань між основами рядків - 8 мм. Розміри таблиці визначаються об'ємом матеріалу.

Графу "*№ п/п*" в таблицю не включають. При необхідності нумерації, номери вказують в боковику таблиці перед найменуванням рядка.

Найменування граф може складатися із заголовків і підзаголовків, які записують в однині, симетрично до тексту графи малими буквами, починаючи з великої. Якщо підзаголовок складає одне речення із заголовком, то в цьому випадку його починають з малої букви. В кінці заголовків і підзаголовків граф таблиці крапку не ставлять. Дозволяється заголовки і підзаголовки граф таблиці виконувати через один інтервал.

Якщо всі параметри величин, які наведені в таблиці, мають одну й ту саму одиницю фізичної величини, то над таблицею розміщують її скорочене позначення (*мм*). Якщо ж параметри мають різні одиниці

фізичних величин, то позначення одиниць записують в заголовках граф після коми (*Довжина, мм*).

Текст заголовків і підзаголовків граф може бути замінений буквеними позначеннями, якщо тільки вони пояснені в попередньому тексті чи на ілюстраціях (*D - діаметр, H - висота і т. д.*). Однакові буквени позначення групують послідовно в порядку росту їх індексів, наприклад: ( $M_1, M_2, \dots$ ).

Найменування рядків записують в боковику таблиці у вигляді заголовків в називному відмінку однини, малими буквами, починаючи з великої і з однієї позиції. В кінці заголовків крапку не ставлять. Позначення одиниць фізичних величин вказують в заголовках після коми.

Для опису певного інтервалу значень в найменуваннях граф і рядків таблиці можна використовувати слова: "*більше*", "*менше*", "*не більше*", "*не менше*", "*в межах*". Ці слова розміщують після одиниці фізичної величини:

(*Напруга, В, не більша*), а також використовують слова "*від*", "*більше*", "*до*": (Від 10 до 15; більше 15; до 20).

Дані, що наводяться в таблиці, можуть бути словесними і числовими. Слова записують в графах з однієї позиції. Якщо рядки таблиці не розділені лініями, то текст, який повторюється і складається з одного слова, дозволяється замінювати лапками (,). Якщо текст складається з одного і більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами "*те ж*", а далі лапками. При розділенні таблиці горизонтальними лініями - ніякої заміни не виконують.

Числа записують посередині графи так, щоб їх однакові розряди по всій графі були точно один під одним, за винятком випадку, коли вказують інтервал. Інтервал вказують від меншого числа до більшого з тире між ними:

$12 - 35; 122 - 450.$

Дробові числа наводять у вигляді десяткових дробів, з однаковою кількістю знаків після коми в одній графі. Розміри в дюймах можна записувати у вигляді:  $1/2 "$ ,  $1/4 "$ ,  $1/8 "$ .

Ставити лапки замість цифр, чи математичних символів, які повторюються, не можна. Якщо цифрові чи інші дані в таблиці не наводяться, то ставиться прочерк.

Таблиці нумерують в межах розділів і позначають зліва над таблицею за формою: "*Таблиця 4.2 - Найменування таблиці*". Крапку в кінці не ставлять. Якщо найменування таблиці довге, то продовжують у наступному рядку, починаючи від слова "*Таблиця*". Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в розділі, розділених крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Таблиця може бути великою як в горизонтальному, так і в вертикальному напрямках, або іншими словами може мати велику

кількість граф і рядків. В таких випадках таблицю розділяють на частини і переносять на інші сторінки або розміщують одну частину під іншою чи поряд.

Якщо частини таблиці розміщують поряд, то в кожній частині повторюють головку таблиці, а при розміщенні однієї частини під іншою - повторюють боковик.

Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження буде на наступній сторінці, в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, що обмежує таблицю, не проводять.

При перенесенні частин таблиці на інші сторінки, повторюють або продовжують найменування граф. Допускається виконувати нумерацію граф на початку таблиці і при перенесенні частин таблиці на наступні сторінки повторювати тільки нумерацію граф.

У всіх випадках найменування (при його наявності) таблиці розміщують тільки над першою частиною, а над іншими частинами зліва пишуть "*Продовження таблиці 4.2*" без крапки в кінці.

Інші вимоги до виконання таблиць – відповідно до чинних стандартів на технічну документацію.

### 5.3 Висновки

Висновки оформлюють із заголовком "*Висновки*" з нової пронумерованої сторінки, починаючи з абзацу.

В тексті аналізуються основні підсумки роботи над проектом, дають оцінку одержаним результатам, визначають перспективи їх покращення. Вказують значення виконаної роботи для виробництва і перспективи реалізації проекту.

### 5.4 Список літератури. Форми запису

Список літератури оформлюють із заголовком "*Список літератури*" з нової пронумерованої сторінки, починаючи з абзацу.

Список літератури повинен включати тільки ті літературні джерела, які використовувалися в дипломному проекті (дипломній роботі).

Використану літературу розміщують в порядку посилання на неї в тексті. Посилання на літературу наводять в квадратних дужках, вказуючи порядковий номер за списком [1]. Нумерація посилань повинна починатися з одиниці і далі по порядку.

В списку кожен літературу записують з абзацу і нумерують арабськими числами. Літературу записують мовою, якою вона видана.

Форми запису літератури:

1. Прізвище І. Б. Назва книги. – Місце видання: Видавництво, Рік. – Число сторінок.

(1. Максимович Н . Г. Теорія графів і електричних кіл. / Максимович Н. Г. – Львів : Вища школа, 1987. – 216с.)

2. Назва книги / І. Б. Прізвище. – Місце видання: Видавництво, Рік. – Число сторінок.

Примітка. Великі міста, такі як Київ, Москва дозволяється записувати однією великою буквою.

( 2. Поджаренко В. О. Вимірювання і комп'ютерно-вимірювальна техніка : навч. посібник / В. О. Поджаренко, В. В. Кухарчук. – К. : НМКВО, 1991. – 240с.)

3. Прізвище І. Б. Назва частини книги // Прізвище І. Б. Назва книги.- Місце видання; Видавництво, Рік. – С. Інтервал сторінок.

(3. Хоор К. О структурной организации данных//Дал У., Дейкстра Э., Хоор К. Структурное программирование. – М. : Мир, 1975. – С. 98 – 197.)

4. Прізвище І. Б. Назва частини видання // Назва видання. – Рік, – № Число. – С. Інтервал сторінок.

(4. ОгеиИеллег А. Рго\$гаттин\$ ^ап^иа\$е Incогрогаііп^ Упііз о/Меазиге //Іп/огтаііот(есИніІс. – 1997. – №1, – Р. 83–88.)

(5. Ершов А. А. Стабильные методы оценки параметров // Автоматика й телемеханика. – 1978. – № 8. – С. 86 – 91.)

5. Нормативно-технічні та патентні документи.

(6. ГОСТ 7.9–77. Реферат и аннотация. – М. : Издательство стандартов, 1981. – 6 с.)

(7. Пат. 3818311, США, МКИ НОЗК 17/60. Схема защиты полупроводникового переключателя. – Оубл. 04.05.84.)

## 5.5 Додатки

Ілюстрації, таблиці, текст допоміжного характеру, схеми можна оформляти у додатках.

Додатки оформлюють як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ.

Посилання на додатки в тексті ПЗ дають за формою:

"... наведено в додатку А", „... наведено в таблиці В.5 " або (додаток Б); (додатки К, Л).

Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово "Додаток" і через пропуск його позначення. Додатки позначають послідовно великими українськими буквами, за винятком букв Г, Є, З, Ї, І, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б і т. д. Якщо додатків більше ніж букв, то продовжують позначати арабськими цифрами. Дозволяється позначати додатки латинськими буквами, за винятком букв I та O.

Під позначенням для обов'язкового додатка пишуть в дужках слово (обов'язковий), а для інформативного – (довідковий).



Кожен додаток повинен мати тематичний (змістовний) заголовок, який записують посередині рядка малими буквами, починаючи з великої. При наявності основного напису – заголовок записують у відповідній графі.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: "*Рисунок Б.3 – Найменування*"; "*Таблиця В.5 – Найменування*" і т. п.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, повинна бути наскрізна.

Всі додатки включають у зміст, вказуючи номер, заголовок і сторінки з яких вони починаються.

## 6 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

### 6.1 Загальні правила

Креслення і схеми необхідно виконувати у відповідності до вимог стандартів ЄСКД на установлених форматах простим олівцем середньої твердості, а демонстраційні плакати – тушшю або олівцем (ГОСТ 2.701–2008 і ГОСТ 2.702–2011). При використанні комп'ютерних графічних редакторів дозволяється друкувати креслення і схеми на аркушах принтерного формату, а потім закріплювати на відповідних форматах.

Кожен аркуш графічної частини повинен мати рамку робочого поля і основні написи. На плакатах основний напис розміщують з тильної сторони у відповідному місці (справа – вниз).

Кожна схема повинна мати назву, яка визначається назвою її виду і типу, наприклад, *Схема електрична принципова*.

Назву схеми вписують в графу 1 основного напису після назви виробу, для якого розроблена схема, шрифтом меншого розміру. Назву виробу слід записувати в називному відмінку однини, ставлячи на першому місці іменник. Знак переносу в назвах не використовується, крапка в кінці не ставиться.

Всі надписи на схемах повинні виконуватися креслярськими шрифтами згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.304–81.

Посилання на графічну частину виконують за формою:

*"... наведено на схемі 08–30.БДР. 015.00.000 ЕЗ"*.

Нижченаведені основні правила виконання деяких типів схем, які найчастіше подаються в графічній частині.

### 6.2 Типи схем

Структурна схема визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення та взаємозв'язки.

Функціональна схема пояснює окремі процеси, що протікають в окремих функціональних колах або у виробі в цілому. Ці схеми використовуються при вивченні принципів роботи виробів, при налагоджуванні, контролі та ремонті.

Схема електрична принципова визначає повний склад елементів та зв'язки між ними і, як правило, дає детальне уявлення про принципи роботи виробу. Принципова схема служить вихідним документом для розробки інших конструкторських документів, в тому числі креслень.

При розробці конструкторських документів, які визначають прокладання і способи кріплення проводів, джгутів та кабелів або трубопроводів у виробі, а також для здійснення приєднань при контролі, експлуатації та ремонті пристроїв використовують схему з'єднань.

Для здійснення зовнішніх підключень виробів при їх експлуатації використовують схеми підключення.

Складові частини комплексу, а також з'єднання їх між собою на місці експлуатації визначає загальна схема.

Відносне розташування складових частин виробів та (при необхідності) проводів, джгутів, кабелів показують на схемі розташування.

Коли на одному конструкторському документі необхідно виконати схеми двох або декількох типів на один і той же виріб, оформляють об'єднану схему.

Вид та тип схеми визначають її найменування та код.

### 6.3 Правила виконання креслення

#### 6.3.1 Складальне креслення пристрою

Складальне креслення пристрою або вузла виконується згідно з вимогами міждержавного стандарту ГОСТ 2.109-73 і не менше ніж в трьох проекціях. Доцільно показувати розрізи. На кресленні вказують габаритні та встановлювальні розміри. Деталі і вузли, які входять в даний пристрій чи вузол, нумерують в десятковій системі.

Масштаби зображень на кресленнях за ГОСТ 2.302 - 68 :

– масштаби зменшення – 1 : 2; 1 : 2,5; 1 : 4; 1 : 5; 1 : 10; 1 : 20; 1 : 25; 1 : 40; 1 : 50; 1 : 75; 1 : 100; 1 : 200; 1 : 400; 1 : 500; 1 : 800; 1 : 1000;

– масштаби збільшення – 2 : 1; 2,5 : 1; 4 : 1; 5 : 1; 10 : 1.

Якщо необхідно будь-яку деталь або вузол зобразити в масштабі, що відрізняється від наведеного в штампі, тоді необхідний масштаб проставляється на кресленнях, наприклад масштаб креслення вигляду:

A (M1:10)

Лист можна розташувати горизонтально або вертикально. Компонування графічної частини проекту узгоджується з керівником.

Основний надпис (див. додаток В) розташовується в правому нижньому куту креслення відповідно до ГОСТ 2.104 – 2006. Заповнюють штамп основного надпису відповідно до прикладу, наведеного в додатку В.

Принципові електричні, гідравлічні та кінематичні схеми розроблюваного устаткування можуть бути об'єднані зі схемою автоматизації. Перелік основних складових частин (апаратів) та елементів для принципової схеми подається у вигляді таблиць (експлікацій), які заповнюються зверху донизу. Апарати та елементи схеми устаткування або систем повинні бути показані умовно, відповідно до стандартів ЄСКД.

Креслення загального вигляду виконують відповідно до основних вимог ГОСТ 2.316 – 2008, 2.307 – 2011 ЄСКД. Вони повинні вміщувати зображення виробу, його розміри - конструктивні та приєднувальні з необхідними допусками, які забезпечуються при встановленні, монтажі, а також граничні відхилення рухомих частин; перелік складових частин виробу, технічну характеристику, технічні вимоги.

Таблиці, технічну характеристику та технічні вимоги необхідно розташовувати над основним надписом креслення. Додаткові зображення (вигляди, розрізи, перерізи) потрібно розташовувати, за можливістю, ближче до пояснювального елемента.

В технічній характеристиці вказують його основні технічні параметри.

В технічних вимогах на кресленні вказують: позначення гостів або технічних умов, згідно з якими повинен бути виготовлений та випробуваний даний виріб, вимоги до випробувань, міцність та щільність зварювальних швів та інших видів з'єднань, відомості про необхідність теплової та шумової ізоляції, антикорозійного покриття.

До креслення повинна бути виконана специфікація. В графі "*№ п/п*" проставляється порядковий номер, в графі "*Позначення*" - десятковий номер креслення або стандарт (технічні умови) для стандартизованих (нормалізованих) деталей, в графі "*Найменування*" – назва деталей.

### 6.3.2 Робочі креслення деталей

Робочі креслення деталей вузла виконуються на окремих форматах, які об'єднують в один аркуш. На кожному форматі креслять тільки одну деталь в необхідній кількості проєкцій.

На кресленнях деталей вказують всі необхідні для її виготовлення розміри, допуски, види обробки і т. д., в основному написі - матеріал і сортамент згідно зі стандартом.

### 6.3.3 Ремонтні креслення деталей

Ремонтними вважаються креслення, які призначені для:

- ремонту деталей;
- ремонту збірних одиниць;
- складання і контролю відремонтованого виробу;

– нових виготовлюваних додаткових деталей і деталей з ремонтними розмірами. (ГОСТ 2.604-2000).

На ремонтних кресленнях вказують тіки розміри, граничні відхилення, зазори та інші дані, які повинні бути виконані та перевірені у процесі ремонту та складання виробу.

На ремонтних кресленнях виконують лише ті види, розрізи та перерізи, які необхідні для проведення ремонту деталі або складальної одиниці.

На ремонтних кресленнях граничні відхилення лінійних розмірів вказують числовими значеннями, наприклад:  $\varnothing 52^{+0,1}$ ,  $\varnothing 80k7^{(+0,032}_{+0,002})$ , або умовними буквеними позначеннями з наступним вказуванням у дужках їх цифрового значення, наприклад 18H7, 12e8.

На ремонтних кресленнях поверхні, які піддаються обробці при ремонті, виконують основною суцільною товстою лінією, залишкова частина відображення – суцільною тонкою лінією.

#### 6.4 Правила виконання схем програми

Схема програми відображає послідовність операцій в програмі і в загальному випадку складається з відповідної кількості умовних графічних позначень (символів) основних операцій, короткого пояснювального тексту та з'єднувальних ліній.

Оформлюють схеми програм на стандартних аркушах паперу з рамкою робочого поля, основним написом за формою 1 та додатковою графою № 26.

Схеми розміщують в додатках пояснювальної записки.

Символи креслять суцільною основною лінією, лінії потоку даних або керування – тонкою.

Форма символів і їх орієнтація повинна відповідати установленим у міждержавному стандарті ГОСТ 19.701-90.

Розмір символів по вертикалі повинен вибиратися із ряду чисел кратних 5, починаючи з 10. Розмір по горизонталі повинен дорівнювати 1,5 або 2 рази більшим. В межах однієї схеми допускається використовувати не більше двох суміжних розмірів ряду чисел кратних 5.

Символи в схемі слід розміщувати рівномірно.

Текст в середині символів розміщують паралельно до основного надпису, незалежно від напрямку потоку. Текст виконується креслярським шрифтом або машинописним способом через 1 інтервал. Скорочення слів не допускається, крім загальноприйнятих.

Для пояснень, або коли в середині символу не вистачає місця для тексту, використовують символ коментарію.

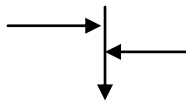
Лінії потоку повинні бути паралельними лініям рамки робочого поля або перпендикулярними до цих же ліній і підходити до символів чи

відходити від них – зліва направо, зверху вниз в напрямку до центра символу.

Відстань між паралельними лініями потоку – не менше 3 мм, між іншими символами – не менше 5 мм.

Напрямок потоку зображують стрілками на лініях потоку біля символів, до яких вони приходять. Дозволяється стрілки не вказувати, якщо напрямок потоку йде зверху вниз, зліва направо. В інших напрямках стрілки вказують обов'язково.

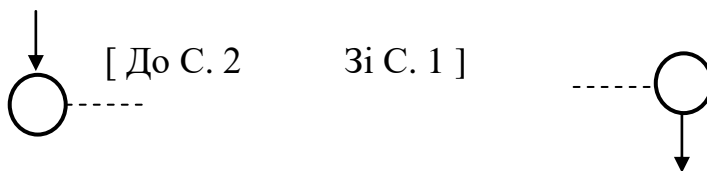
Дві або більше вхідні лінії можуть об'єднуватися в одну вихідну лінію. При цьому місце з'єднання необхідно зміщувати:



Лінії потоку повинні перетинатися і згинатися тільки під кутом 90°. Зміна напрямку в точках перетину не допускається.

Для того, щоб зменшити кількість перетинів ліній потоку, використовують символ з'єднання. В електричних схемах для цього використовують стрілочку, в схемах програм – коло діаметром 0,5 розміра символу по вертикалі, в середині якого вказують номер з'єднання.

Якщо схема не вміщується на одній сторінці, то перехід на інші сторінки виконується символом з'єднання разом із символом коментарію:



Кожна схема програми повинна починатись і закінчуватись обов'язковим символом "Термінатор", в якому на вході в програму пишуть слово "Початок", а на виході з програми слово "Кінець". В схемах підпрограм в початковому символі "Термінатор" вказують її "Найменування", а на виході - "Оператор виходу" з підпрограми.

Текст програми (лістинг) алгоритмічною мовою, як правило, розміщують в додатках пояснювальної записки на аркушах формату А4 без рамки робочого поля і без основного напису за формою:

*Додаток В*  
*(обов'язковий)*

Текст програми "Найменування програми"  
або "Найменування підпрограми "

## 7 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ БАКАЛАВРСЬКОЇ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

До захисту може бути допущена завершена бакалаврська дипломна робота, самостійно виконана з дотриманням нормативних вимог, що підтверджується підписами керівника та консультантів проекту, відгуком керівника і протоколом спеціального засідання випускової кафедри (попереднього захисту). Після ознайомлення з оформленням та змістом роботи завідувач кафедри вирішує питання про допуск роботи до захисту і направляє її на зовнішню рецензію, або призначає опонента.

Рецензент призначається із числа висококваліфікованих фахівців з інженерною освітою за поданням випускових кафедр. За вимогою рецензентів студент зобов'язаний давати необхідні пояснення на усі запитання, що виникають при розгляданні роботи. Рецензія висвітлює питання відповідності змісту темі і завданню на бакалаврську дипломну роботу; актуальності теми; достатності вихідних даних; глибини обґрунтувань рішень; наявності багатоваріантного аналізу проблеми; рівня проробки основного технічного рішення; застосування ЕОМ та аналізу отриманих результатів; реальності та практичної цінності розроблених заходів. Наприкінці рецензії дається загальна оцінка проекту за дванадцятибальною оцінкою : “відмінно”, “добре”., “задовільно”.

Попередній захист БДР відбувається в присутності керівника та інших викладачів кафедри.

Доповідь, заздалегідь підготовлена студентом, повинна бути короткою, 10 – 15 хвилин, але змістовною, з показом слайдів. Необхідно охарактеризувати мету роботи, об'єкт проектування, викласти суть запропонованих заходів та технічних рішень, методику розрахунків та обґрунтувати ефективність розробки. Під час доповіді необхідно звертатися до демонстраційних матеріалів, роз'яснювати їх зміст та призначення.

Захист бакалаврської дипломної роботи відбувається на відкритому засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК). У доповіді студент повинен висвітлити суть та шляхи вирішення проектних задач, досягнуті показники. Після закінчення доповіді студенту пропонується відповісти на запропоновані членами ДЕК та присутніми запитання, що стосуються суті роботи, та інші в межах кваліфікаційної характеристики.

Наприкінці захисту, після закритої наради, голова ДЕК оголошує результати.

Бакалаврська дипломна робота оцінюється за п'ятибальною системою. Оцінка бакалаврської дипломної роботи є комплексною, враховує рівень теоретичної підготовки студента, якість роботи та доповіді, професійну та загальну ерудицію студента.

Студент, не допущений до захисту БДР або такий, що захистив її з оцінкою "незадовільно" відраховується з університету, і має право

повторного захисту бакалаврської дипломної роботи протягом наступних трьох років.

Студенту, що захистив бакалаврську дипломну роботу, рішенням ДЕК присвоюється кваліфікація механіка – або електромеханіка – бакалавра з вищою освітою.

Студенту, що атестований з оцінками "відмінно" не менше ніж по 75% дисциплін та курсових проектів (робіт), що передбачені навчальним планом, а з решти навчальних дисциплін та індивідуальних завдань – оцінки «добре», захистив бакалаврську дипломну роботу з оцінкою "відмінно", видається диплом бакалавра "з відзнакою".

## ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні вказівки до оформлення дипломних проектів (робіт) для студентів всіх спеціальностей /Уклад. В. В. Кухарчук, О. Г. Ігнатенко, Р. Р. Обертюх, – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 55с.
2. Методичні вказівки до курсового проектування для студентів спеціальності 7.092303 – Технологія та устаткування відновлення та підвищення зносостійкості машин і конструкцій. /Уклад. В. І. Савуляк. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 37 с.
3. Методичні вказівки до виконання ремонтних креслень у дипломному і курсовому проектуванні для студентів напрямів підготовки 0923 – ”Зварювання”, 0902 – ”Інженерна механіка”, спеціальності 7.092303 ”Технологія і устаткування відновлення та підвищення зносостійкості машин і конструкцій” денної та заочної форм навчання. /Уклад. О. Л. Гайдамак, В. І. Савуляк, Т. Ф. Архіпова. – Вінниця : ВНТУ, 2004. – 20 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. Т. 1. – М. : Машиностроение, 1985. – 656 с.
5. Анциферов В. Н. Порошковая металлургия и напыленные покрытия. Учебник для вузов. / В. Н. Анциферов, Г. В. Бобров, Л. К. Дружинин и др. / – М. : Металлургия, 1987, – 792 с.
6. Корж В. М. Нанесення покриття: Навчальний посібник / За редакцією академіка НАН України К. А. Ющенко, // Корж В. М., Кузнецов В. Д., Борисов Ю. С., Ющенко К. А. – К. : Аристей, 2005, – 204 с.
7. Ройк И. Л. Нанесение защитных покрытий в вакууме./ И. Л. Ройк, Л. Н. Колтунова, С. Н. Федосов – М. : Машиностроение, 1976, – 37 с.
8. Борисов Ю. С. Газотермические покрытия из порошковых материалов. / Ю. С. Борисов, Ю. А. Харламов, С. Л. Сидорченко, Е. Н. Ардатовская – Киев : Наукова думка, 1987, – 544 с.
9. Шиліна О. П. Газотермічна обробка матеріалів. Навчальний посібник. / О. П. Шиліна, А. Ю. Осадчук – ВДТУ, 2004. – 72 с.
10. Шиліна О. П. Газотермічні покриття. Навчальний посібник./ О. П. Шиліна, А. Ю. Осадчук – ВНТУ, 2007. – 114с.
11. Шиліна О. П. Вакуумно–конденсаційне напилювання покриттів. Навчальний посібник./ Шиліна О. П., Савуляк В. І., Осадчук А. Ю. – ВНТУ, 2006. – 96с.
12. Пащенко В. М. Технологія газотермічного та вакуумно-конденсаційного нанесення покриттів. Навч. посібник./ В. М. Пащенко, В. Д. Кузнецов. – К. : НТУУ «КПІ», 2010. – 272 с.



13. Косилова А. Г. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении: Справочник технолога./ А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков, М. А. Калинин – М. : Машиностроение, 1976. – 288 с.
14. Молодык Н. В. Восстановление транспортной техники. Справочник./ Н. В. Молодык, А. С. Зенкин. – М. : Машиностроение, 1989.
15. Сідашенко О. І. Ремонт машин./О. І. Сідашенко, О. А. Науменко, А. Я. Поліський та ін. – К. : Урожай, 1994.
16. Мірошник В. О. Ремонт меліоративних і будівельних машин. Практикум./ Мірошник В. О., Фабровський Є. В. – Київ : Вища школа, 1995.
17. Токаренко В. М. Технологія автодорожного машинобудування і ремонт машин. Курсовий проект./ Токаренко В. М. – Київ : Вища школа, 1992.
18. Порошковая металлургия и напыление покрытий. Учеб. для вузов. //В. Н. Анциферов, Г. В. Бобров, Л. К. Дружинин и др./ Под ред. Б. С. Митина. – М. : Металлургия, 1987. – 792 с.
19. Кудинов В. В. Нанесение покрытий плазмой.// В. В. Кудинов, П. Ю. Пекшев, В. Е. Белашенко и др. – Киев : Наук. думка, 1983. – 264с.
20. Максимович Г. Г. Физико-химические процессы при плазменном напылении и разрушении материалов с покрытиями.// Г. Г. Максимович, В. Ф. Шатинский, В. И. Копылов/ – Киев : Наук. думка, 1983. – 264 с.
21. Восстановление и повышение износостойкости и срока службы деталей машин. //Под ред. д.т.н., проф. Попова В. С. – Запорожье: Изд-во ОАО “Мотор-Сич”, 2000. –394с.
22. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б. Е. Патона. – М. : Машиностроение, 1974. – 768 с.
23. Справочник сварщика / Под ред. В. В. Степанова – 4-е изд., перераб. и доп., – М. : Машиностроение, 1982, – 560 с.
24. Шебеко Л. П. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки: Учебник для сред. ПТУ/ Шебеко Л. П. – М. : Высшая школа 1986, – 276 с.
25. Шиліна О .П., Осадчук А. Ю. Практикум з електрозварювання. Навчальний посібник./ О .П. Шиліна, А. Ю. Осадчук – ВДТУ, 2002 р.
26. Справочник по сварке в 4-х томах / Под ред. Е. В. Соколова (т.т. 1, 2, 1960, 1961 гг.), ред. Винокурова В. А. (т.3, 1970г.), ред. Н. А. Акулова (т.4, 1970 г.).
27. Гуревич С. Н. Справочник по сварке цветных металлов./ Гуревич С. Н. – К. : Наукова думка, 1990. – 512 с.

**ДОДАТОК А**

Вінницький національний технічний університет  
Інститут машинобудування та транспорту  
Кафедра технології підвищення зносостійкості

**Пояснювальна записка**

до бакалаврської дипломної роботи  
за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»

на тему:

Дефектування та відновлення робочих поверхонь шестерні барабанної  
лебідки черв'ячної

08-30.БДР.014.00.000 ПЗ

Виконав: студент 4 курсу, групи 13В-10  
напряму підготовки  
6.050504 – «Зварювання»  
Федорченко М. П.

Керівник: к.т.н., доц. каф. ТПЗ  
Шиліна О. П. \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. АТМ  
Кашканов В. А. \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Вінниця ВНТУ – 2014 рік

## ДОДАТОК Б

Вінницький національний технічний університет  
Інститут машинобудування та транспорту  
Кафедра технології підвищення зносостійкості

Напрямок підготовки 6.050504 – «Зварювання»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
завідувач кафедри ТПЗ  
д.т.н., професор Савуляк В.І

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

### ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Федорченку Максиму Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема бакалаврської дипломної роботи “Дефектування та відновлення робочих поверхонь шестерні барабанної лебідки черв'ячної”

керівник бакалаврської роботи Шиліна Олена Павлівна, к.т.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ВНТУ від «14» 02 2014 року № 31.

2. Строк подання студентом бакалаврської дипломної роботи: \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

креслення вузла лебідки черв'ячної

креслення шестерні барабанної лебідки черв'ячної

річна програма: 1000 шт.

режим роботи – довготривалий.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз службового призначення деталі;  
вибір та технічне обґрунтування методів відновлення поверхонь деталі;  
розрахунок припусків на механічну обробку; розрахунок та призначення режимів обробки до та після нанесення покриття; розрахунок та призначення режимів нанесення покриття; нормування операцій технологічного процесу; наукова частина роботи; охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): робоче креслення деталі; ремонтне креслення деталі; вузол лебідки черв'ячної; 3D модель деталі; технологічний процес відновлення.

6. Консультанти розділів бакалаврської дипломної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Спеціальна частина	Шиліна О. П. доц. кафедри ТПЗ		
Охорона праці	Терещенко О. П., доцент кафедри БЖД		

7. Дата видачі завдання «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

*КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН*

Но ме р	Назва етапів бакалаврської дипломної роботи	Строк виконання етапів бакалаврської дипломної роботи	Прим.
1	Формування та затвердження теми бакалаврської дипломної роботи (БДР)		
2	Виконання спеціальної частини БДР. Перший рубіжний контроль виконання БДР		
3	Виконання спеціальної частини БДР. Другий рубіжний контроль виконання БДР		
4	Виконання розділу «Охорона праці»		
5	Нормоконтроль БДР		
6	Попередній захист БДР		
7	Рецензування БДР		
8	Захист БДР		

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Федорченко М. П.

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Шиліна О. П.



## ДОДАТОК Г

Приклади заповнення основних надписів

а) на листах графічної частини БДР :

08-30. БДР.000.00.000.СК				
Назва об'єкта				
Найменування документа				
ВНТУ, гр. 13В – 106				

Порядковий номер теми БДР за наказом
Код конструкторського документа  
Числовий шифр кафедри
шифр креслення

Зм	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Розроби		Федик						
Перевіри		Шиліна						
Реценз		Сивак						
Н.контр.		Шиліна						
Затв.		Савуляк						

б) на першому листі пояснювальної записки :

08-30.БДР.000.00.000.ПЗ				
Тема курсового проекту (роботи)				
ВНТУ, гр. 13В – 106				

Зм	Арк.	№ док.	Підпи	Дата				
Розроби		Федик						
Перевір		Шиліна						
Реценз		Сивак						
Н.контр		Шиліна						
Затв.		Савуляк						

в) на наступних листах пояснювальної записки :

08-30.БДР.000.00.000.ПЗ					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	22

*Інструктивно-методичне видання*

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання бакалаврської дипломної роботи  
студентами напряму підготовки 6.050504 – «Зварювання»

Редактор В. Дружиніна  
Коректор З.Поліщук

Укладачі: Савуляк Валерій Іванович  
Шиліна Олена Павлівна

Оригінал-макет підготовлено О. П. Шиліною

Підписано до друку  
Формат 29,7×42 ¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.  
Наклад прим. Зам. №

Вінницький національний технічний університет,  
навчально-методичний відділ ВНТУ.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.  
ВНТУ, к. 2201.  
Тел. (0432) 59-87-36.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті  
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-87-38.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.