

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Млинівський технологічно-економічний фаховий коледж

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з навчальної роботи

_____ М.М. Йосенко

«___» _____ 20__

ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Спеціальність 123
«Комп'ютерна інженерія»

Методичні рекомендації розглянуто і схвалено
цикловою комісією “Інформаційних технологій”

Протокол № ___ від _____ 20__ р

Голова циклової комісії _____ Осовська І.П.

2023

Методичні вказівки підготували: **Губиш Р.А.** – викладач дисциплін

”Архітектура комп’ютерів” та
“Програмування”, “Операційні системи”,
спеціаліст вищої категорії;

Маркович Н.П.– викладач дисциплін

”Комп’ютерна електроніка”, “Комп’ютерна
схемотехніка” та “Комп’ютерні системи та
мережі”, спеціаліст 1 категорії;

Осовська І.П.– викладач дисциплін

”Системне програмування” та “Надійність та
діагностика КСМ”, “Алгоритми та методи
обчислень” , спеціаліст 1 категорії.

Рецензент: **Осовська І.П.** – голова циклової комісії комп’ютерних дисциплін.

ЗМІСТ

1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	5
2	МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	5
3	ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ	6
4	ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	7
	4.1 Вибір і затвердження теми дипломного проекту	7
	4.2 Структура, обсяг та зміст дипломного проекту	8
5	ПРИБЛИЗНИЙ ЗМІСТ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ТА ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	9
	5.1 Зміст	9
	5.2 Вступ	9
	5.3 Описова частина	9
	5.4 Розрахункова частина	10
	5.5 Програмна частина	10
	5.6 Конструкторсько-технічна частина	10
	5.7 Експериментальна частина	11
	5.8 Охорона праці	11
	5.9 Висновки	12
	5.10 Перелік скорочень, символів та спеціальних термінів	12
	5.11 Список літератури	12
	5.12 Додатки	12
6	ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ	12
	6.1 Вимоги до оформлення основних документів проекту	12
	6.2 Вимоги до текстових документів	13
	6.2.1 Загальні положення	13
	6.2.2 Побудова документа	13
	6.2.3 Викладення тексту пояснювальної записки	13
	6.2.4 Оформлення ілюстрацій та додатків	15
	6.2.5 Побудова таблиць	6
	6.2.6 Посилання	17
	6.2.7 Складання списку літератури	17
	6.2.8 Основні надписи в текстових документах	18
	6.3 Вимоги до графічної частини проекту	19
	6.3.1 Визначення окремих видів виробів та конструкторських документів	19
	6.3.2 Види і типи схем	19
	6.3.3 Побудова схем	20
	6.3.4 Основні надписи на кресленнях	21
	6.3.5 Оформлення специфікацій	22
	6.3.6 Перелік елементів	23
	6.3.7 Технологічні документи	25
	6.4 Позначення проекту	25

7	ПОДАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ДО ЗАХИСТУ	26
7.1	Проведення нормоконтролю	26
7.2	Рецензування і захист дипломних проектів	27
8	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	29
9	ДОДАТКИ	
	Додаток А (Титульний аркуш)	32
	Додаток Б (Завдання)	33
	Додаток В (Анотація)	34
	Додаток Г (Зміст)	35
	Додаток Д (Відгук)	36
	Додаток Е (Рецензія)	37
	Додаток Є (Перелік основних державних стандартів)	38
	Додаток Ж (Специфікація з великим основним написом)	39
	Додаток З (Специфікація з малим основним написом)	40
	Додаток К(Перелік елементів з великим основним написом)	41
	Додаток Л (Перелік елементів з малим основним написом)	42
	Додаток М (Великий основний напис)	43
	Додаток Н (Формат А4 для креслень з великим основним написом)	44
	Додаток О (Формат А4 для креслень з малим основним написом)	45
	Додаток П (Виділення форматів і нанесення рамок на аркуш А1)	46

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Методичні вказівки та теми дипломних проектів розроблено згідно вимог підготовки фахівців за спеціальністю 5.05010201 «Обслуговування комп'ютерних систем та мереж».

1.2 Розробка дипломного проекту та її захист є завершальним етапом підготовки спеціалістів, на якому майбутні фахівці закріплюють теоретичні та практичні аспекти професійної підготовки.

1.3 Дипломний проект є самостійним дослідженням певного актуального питання з обслуговування комп'ютерних систем та мереж у вибраному студентом-дипломником напрямку. Він передбачає розробку мікропроцесорних систем, прикладного програмного забезпечення, способів та методів створення комп'ютерних систем та мереж.

1.4 Основою інформаційно-документального забезпечення виконання проекту є інструктивно-методичні матеріали, державні та галузеві стандарти, технічна література, що включає підручники, тематичні видання, огляди, реферативні видання, узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду.

1.5 Дипломний проект виконується відповідно до завдання з дипломного проектування на підставі глибокого вивчення літератури (підручників, навчальних посібників, монографій, періодичної літератури, нормативної літератури тощо), шляхом індивідуального підходу виконавця роботи до розв'язання конкретних завдань.

1.6 Керівник і консультанти дипломного проекту допомагають студенту у розв'язанні важких завдань, які виникають у процесі проектування, проводять систематичний контроль за ходом виконання роботи. Студент-дипломник повинен бути ініціативним виконавцем, який критично ставиться до вказівок керівника і консультантів, самостійно вирішує усі питання дипломного проектування.

1.7 На засіданнях циклової комісії систематично розглядається питання про хід дипломного проектування, а також, за необхідністю, звіти відсталих дипломників. Якщо виявляється, що студент систематично не виконує графік роботи над ДП, то циклова комісія розглядає питання про доцільність продовження дипломного проектування та подає рекомендацію завідувачу відділенню про відрядження такого студента з коледжу.

1.8 Загальні вимоги до дипломного проекту:

- чіткість побудови;
- логічна послідовність викладу матеріалу;
- переконлива аргументація;
- точність викладу, яка виключає можливість суб'єктивного і неоднозначного тлумачення;
- конкретність викладу результатів роботи;
- доведення висновків і обґрунтованість рекомендацій.

2 МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

2.1 Метою дипломного проекту є підтвердження кваліфікаційного рівня випускника, глибини його знань, навичок самостійної роботи з літературними джерелами, методичними та інструктивними матеріалами, а також виявити здібності до проведення проектно-конструкторських робіт при розробці засобів обчислювальної техніки.

2.2 Завдання дипломного проекту полягає в обґрунтуванні шляхів і методів вдосконалення проектування мікропроцесорних систем і комп'ютерних мереж, визначення стратегії розробки проектів, підвищення ефективності конструкторських рішень на базі сучасних досягнень в галузі інформаційних технологій.

2.3 Під час виконання всіх дипломних проектів студенти обов'язково повинні використовувати засоби обчислювальної техніки.

2.4 Дипломний проект – кваліфікаційний документ, на підставі якого Державна екзаменаційна комісія визначає рівень кваліфікації спеціаліста та його здатність до самостійної роботи в галузі обчислювальної техніки. Показником якісної підготовки спеціаліста є підготовка ним реального випускного проекту, що виконаний на основі знань сучасних досягнень мікропроцесорних та комп'ютерних технологій, а спроектовані засоби

обчислювальної техніки можуть бути повністю або частково використані в практичній діяльності організацій, підприємств чи в побуті.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

3.1 Для отримання вихідних даних по проекту, студент направляється на переддипломну практику. Зміст її визначено програмою та завданням. Ці документи видаються студенту перед початком практики, одночасно з направленням. Практикою керує викладач від комісії, який здійснює загальне методичне керівництво, контролює виконання програми, та ведучий спеціаліст від підприємства, який проводить зі студентом заняття по тематиці, що передбачені програмою, та надає необхідну допомогу по збору вихідних даних для дипломного проекту.

3.2 Об'єм та характер матеріалів, що збираються на практиці, визначаються темою, метою досліджень та задачами, які необхідно вирішити в дипломному проекті. Вихідні дані, необхідні для дипломного проектування, повинні в себе включати:

- проведення пошуково-технічних досліджень об'єкта проектування, стан питання на сучасний момент, його ретроспективу і перспективу;
- вивчення схемотехнічних, програмних та інших конструкторських тенденцій побудови об'єкта проектування, виявити основні напрямки розвитку в даній області;
- визначення технічних характеристик мікропроцесорних та комп'ютерних систем і мереж;
- проведення необхідних теоретичних та експериментальних досліджень відповідно до завдання на дипломне проектування;
- виявлення можливостей зниження затрат на виробництво проектного засобу, збільшення переліку корисних функцій та покращення техніко-конструкторських характеристик об'єкту проектування.

3.3 За підсумками практики студент пише звіт і здає диференційований залік. Студентів, які успішно здали залік з практики, допускають до виконання дипломного проекту.

3.4 Дипломний проект є самостійною творчою роботою, який вміщує рішення комплексу задач технічного проектування (конструювання або дослідження) засобів та систем мікропроцесорної та комп'ютерної техніки. В зв'язку з цим за правильність прийнятих рішень і всіх розрахунків, за оформлення текстового та графічного матеріалу відповідальність несе студент – автор дипломного проекту.

3.5 Для надання студенту методичної допомоги випускаюча комісія призначає керівника дипломного проектування і консультантів з охорони праці та техніки безпеки. Керівник та консультанти призначаються до початку переддипломної практики.

3.6 Перед тим, як розпочати дипломне проектування, студент повинен скласти календарний графік виконання етапів проекту. Для кожного дипломного проекту перелік питань індивідуальний, тому цю індивідуальність повинен враховувати план-графік. Рекомендації загального характеру, які були б основою для складання календарного план-графіку роботи над дипломним проектом, а саме:

- вибір теми дипломного проекту, отримання завдання на дипломне проектування по загальній та спеціальній частинах, отримання завдання по вивченню об'єкта та збору матеріалів до дипломного проектування під час дипломної практики – до початку переддипломної практики;
- збір і обробка матеріалів по об'єкту, який підлягає проектуванню, вивчення існуючого стану. Вивчення технологічного процесу виготовлення об'єктів та розробка технічних вимог до системи, яку потрібно спроектувати – переддипломна практика;
- складання плану-проспекту дипломного проекту, розробка методики проектування. Систематизація та аналіз зібраних матеріалів, уточнення вихідних даних – під час дипломного проектування;

- ознайомлення з проектно-технологічними матеріалами, підбір та складання огляду літератури по спеціальній частині проекту – під час дипломного проектування;
- проведення досліджень по спеціальній частині дипломного проекту з розробкою спецпитування – під час дипломного проектування;
- використання креслень і плакатів по графічній частині проекту – під час дипломного проектування;
- розробка макету пристрою – під час дипломного проектування;
- попередній розгляд стану розробки спеціальної частини дипломного проекту в коледжі – під час дипломного проектування;
- розробка питань охорони праці та техніки безпеки – під час дипломного проектування;
- технічне обґрунтування проекту – під час дипломного проектування;
- технічне оформлення розрахунково-пояснювальної записки та розгляд дипломного проекту на комісії – під час дипломного проектування;
- рецензування дипломного проекту – під час дипломного проектування;
- представлення проекту для захисту в ДЕК – під час дипломного проектування.

3.7 В період роботи над дипломним проектом студент зобов'язаний регулярно зустрічатися з керівником та консультантами для отримання від них необхідної методичної допомоги; один раз на тиждень він звітує перед керівником про об'єм виконаної роботи.

4 ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

4.1 Вибір і затвердження теми дипломного проекту

Тема дипломного проекту вибирається у відповідності з тематикою дипломного проекту для спеціальності 5.05010201, затвердженою комісією «Обслуговування комп'ютерних систем та мереж» коледжу. Тематика періодично уточнюється з урахуванням змін, що відбуваються у законодавстві та практиці комп'ютерних технологій.

Студентам надається право самостійного вибору теми за допомогою кваліфікованої консультації і поради викладача – керівника.

З типовою тематикою дипломних робіт студент повинен ознайомитись заздалегідь, перебуваючи на II III курсах, коли вивчаються комп'ютерні дисципліни. Протягом подальшого навчання в коледжі студент вивчає спеціальну літературу по темі, накопичує законодавчі та нормативні матеріали. На заключному етапі навчання студенту надається право запропонувати тему дипломного проекту, назва і спрямованість якої відрізняється від рекомендованої тематики. В цьому випадку тема повинна бути погоджена з комісією та підприємством (організацією), де студент проходитиме переддипломну практику.

Тематика дипломних проектів повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки, техніки і культури. Рекомендується надавати перевагу таким темам дипломних проектів, що можуть бути використані в інтересах народного господарства.

Тематика дипломних проектів повинна забезпечувати творчу роботу студента-дипломника і самостійне розв'язання окремих технічних завдань.

Тема дипломного проекту закріплюється індивідуально за кожним студентом.

Тема дипломного проекту, яка передбачає розв'язання складних завдань, може закріплюватися за групою (2-5 чоловік) студентів, кожний з яких розробляє самостійно конкретну частину пристрою, приладу, системи та ін. під загальним керівництвом викладача вузу або кваліфікованого спеціаліста. Це так зване комплексне проектування.

Дипломні проекти можуть бути трьох типів:

- 1) проект, який орієнтований переважно на розробку (розвиток) засобів програмного забезпечення систем (підсистем) автоматизованого проектування, обчислювальних комплексів та мереж;
- 2) проект, який орієнтований переважно на схемотехнічну розробку апаратної частини виробу систем автоматики та обчислювальної техніки;
- 3) проект, який орієнтований переважно на розробку і аналіз функціонування обчислювального комплексу або мережі.

Наявність різних типів дипломних проектів дозволяє організувати проектування кількома студентами складного об'єкта, тобто займатися комплексним дипломним проектуванням.

При виборі теми дипломного проекту слід враховувати її актуальність, наукове та практичне значення проблеми, можливість використання результатів та пропозицій для практичних цілей.

Вибрана остаточно тема узгоджується з керівником, затверджується комісією. Після цього керівник видає студенту завдання на виконання дипломного проекту та погоджує календарний графік її виконання. Завдання оформлюється у двох примірниках: перший – видається студенту, а другий – залишається у керівника дипломного проекту.

У відповідності із завданням складається план виконання роботи, структура, визначається послідовність її викладення, зміст розділів та параграфів і встановлюються терміни їх виконання.

4.2 Структура, обсяг та зміст дипломного проекту

Дипломна робота виконується відповідно до плану, погодженого з керівником. Розділи роботи повинні бути логічно пов'язані між собою. Робота в цілому повинна носити проектний характер. Структура дипломного проекту передбачає наступні складові:

1. Текстова частина:

1.1. Титульний аркуш (додаток А).

1.2. Завдання на дипломне проектування.

1.3. Пояснювальна записка (з додатками).

Пояснювальна записка повинна бути переплетена у тверду обкладинку.

Пояснювальна записка є основним документом проекту і містить наступні розділи та підрозділи:

Зміст

Вступ (2-3%).

1 ОПИСОВА ЧАСТИНА

1.1 Призначення та основні параметри проектного пристрою (виробу, системи та ін.) (5-10%).

1.2 Аналітичний огляд існуючих та перспективних рішень об'єкту проектування (10-12%).

1.3 Обґрунтування вибору схеми та опис принципу дії проектного пристрою (виробу, системи та ін.) (20-25%).

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Розрахунок і вибір основних елементів і вузлів схеми проектного пристрою (виробу, системи та ін.) (10-15%).

3 ПРОГРАМНА ЧАСТИНА

3.1 Розробка алгоритму прикладної програми проектного пристрою (виробу, системи та ін.) (5-10%).

3.2 Розробка, відлагодження та тестування прикладної програми проектного пристрою (виробу, системи та ін.) (20-25%).

4 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА (ДЛЯ ПРИСТРОЮ, ВИРОБУ)

4.1 Компоновка елементів на друкованій платі (5-10%).

4.2 Розробка топології друкованої плати (5-10%).

5 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Опис методики регульовально-налагоджувальних робіт (для пристрою, виробу) (5-10%)

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація безпечного виробничого процесу з розрахунком заземлюючого пристрою електрообладнання у виробничому приміщенні (2-3%).

7 ВИСНОВКИ

8 ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ ТА СПЕЦІАЛЬНИХ ТЕРМІНІВ

9 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

10 ДОДАТКИ

Примітки

1. В дужках вказаний рекомендований об'єм розділів у відсотках від загального об'єму пояснювальної записки без додатків.

2. По узгодженню з керівником та консультантами з дипломного проекту допускається об'єднувати та/або виключати деякі з перелічених розділів із обов'язковим збереженням об'єму розрахункової частини (10-15%), а при необхідності вводити нові розділи.

5 ПРИБЛИЗНИЙ ЗМІСТ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ТА ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Обсяг роботи має бути в межах 80-100 сторінок формату А4 рукописного тексту або 70-90 сторінок тексту, роздрукованого на принтері (комп'ютерний набір тексту здійснюється з полуторним інтервалом). До дипломного проекту після титульного аркушу підшивається зовнішня рецензія та відгук керівника. Рукописний текст пояснювальної записки має бути виконаний згідно до ГОСТ 2.105-95, машинописний – ГОСТ 2.004-88.

Приблизний обсяг структурних складових рукописного тексту: вступ – 4-5 стор., основна частина – 65-70 стор., висновки і пропозиції – 5-7 стор., список використаної літератури – 1-2 стор.

5.1 Зміст

Приводиться зміст усіх розділів і підрозділів проекту в порядку їх розміщення в тексті пояснювальної записки. З даного розділу починається нумерація аркушів пояснювальної записки. На першому аркуші змісту розміщують основний надпис.

5.2 Вступ

Вступ має містити обґрунтування актуальності вибраної теми, розкривати наукове та прикладне значення, чітко формулювати основну мету і завдання роботи, визначити коло питань та методи дослідження.

5.3 Описова частина

В п.1.1 (Призначення та основні параметри проектного пристрою (виробу, системи та ін.) приводять:

- стислу характеристику області (сфери) та умов застосування виробу (пристрою, системи та ін.), що проектується (розробляється);
- загальну характеристику об'єкта, в якому застосовується призначений виріб (пристрій, система), що проектується (розробляється);
- основні параметри, що забезпечують стабільність показників якості виробу (пристрою, системи та ін.), що розробляється (проектується) в умовах його експлуатації та використання.

В п.1.2 (Аналітичний огляд існуючих та перспективних рішень об'єкту проектування) приводять стислу характеристику існуючих методів та пристроїв з аналізом їх суттєвості та формулюванням висновків, що дозволяють обґрунтувати прийняті принципи побудови виробу (пристрою, системи), що проектується (розробляється). Дається стисла характеристика аналогічних виробів (пристроїв, систем), розроблених і тих, що застосовуються в Україні та за кордоном, з проведенням порівняльного аналізу технічних та економічних характеристик (переваг та недоліків). На основі цього аналізу треба показати, які елементи відомих аналогічних виробів (пристроїв, систем) можуть бути використані при проектуванні заданого виробу (пристрою, системи) та по яких елементах слід знайти більш ефективні рішення.

В заключній частині приводиться чітке формулювання принципів побудови виробу (пристрою, системи), що проектується (розробляється). Особливу увагу треба звернути на показники оптимальності технічних рішень, їх економічності, надійності та можливості вбудування в об'єкти управління (контролю, вимірювання ті ін.) з урахуванням відповідності цих показників сучасному технічному рівню.

В п.1.3 (Обґрунтування вибору схеми та опис принципу дії проектного пристрою, виробу, системи та ін.) приводять опис та обґрунтування обраних проектних рішень та/або конструкцій. При необхідності приводять ілюстрації.

Підрозділ повинен містити:

- Розробку та опис схем структурних та функціональних, які виконуються на підставі попередніх підрозділів і містить складені дипломником структурні та функціональні схеми, а також стислий опис роботи виробу (пристрою, системи), що проектується (розробляється по цих схемах).

- Вибір та обґрунтування окремих вузлів, блоків, елементів. На підставі розробки структурних та функціональних схем здійснюється вибір схемо-конструктивних рішень окремих вузлів, блоків, елементів виробу (пристрою, системи), що розробляється (проектується) з урахуванням їх електричних, механічних, ергономічних, економічних та інших показників. Цю задачу слід вирішувати комплексно, з максимальним використанням уніфікованих та стандартних елементів.

- Розробку схем електричних принципів. Зазначені схеми розробляють на підставі даних попередніх розділів проекту. При цьому необхідно прагнути до використання виробів, що випускаються серійно, їх субблоків та елементів. Опис роботи виробу (пристрою, системи), що розробляється (проектується) по принципівим схемам необхідно супроводжувати часовими діаграмами.

Даний розділ є основним у дипломному проекті.

5.4 Розрахункова частина

Розділ повинен містити розрахунки та експериментальні матеріали, що підтверджують працездатність та надійність виробу. Об'єм та характер розрахункової частини визначається в кожному конкретному випадку стосовно до теми проекту, залежно від якої розрахункова частина може містити:

- оцінку основних показників ефективності об'єкта проектування;
- аналіз, синтез, моделювання та мінімізацію структури приладу (пристрою, системи), що проектується або його (їх) складових частин;
- варіантну проробку об'єкта проектування і його складових частин з пошуком оптимального варіанту при наявності обмежень та з використанням різноманітних засобів оптимізації

- електричний розрахунок окремих вузлів принципової схеми приладу (пристрою, системи), що проектується (розробляється);

- інші розрахунки.

Оформлення креслень та розрахунків по даному розділу і їх зміст повинні відповідати вимогам ЄСКД та іншим нормативним документам по проектуванню.

5.5 Програмна частина

В п.3.1 (Розробка алгоритму прикладної програми проектного пристрою (виробу, системи та ін.) приводять розробку алгоритмів прикладної програми проектного пристрою, що забезпечують функціонування виробу. Виконується на підставі матеріалів, одержаних при виконанні попередніх розділів проекту. Схеми алгоритмів оформлюються відповідно до ЄСКД і можуть бути приведені в графічній частині проекту та/або в додатку.

В п.3.2 (Розробка, відлагодження та тестування прикладної програми проектного пристрою (виробу, системи та ін.) повинно міститися опис та текст програми, оформлений відповідно до ЄСКД, можливості і способи розробки та відлагодження прикладної програми в інструментальному програмному середовищі розробки. Приводять перелік засобів інтегрованих середовищ розробки – редакторів, компіляторів, лінкерів, бібліотек підпрограм, відлагоджувачів (симуляторів, емуляторів, програмних моніторів, плат розвитку) та програматорів, які вивчалися в навчальному процесі на попередніх курсах і були використані в процесі розробки програми.

Обґрунтовують вибір способу та засобу тестування прикладної програми, який забезпечує якісну перевірку працездатності програми.

5.6 Конструкторсько-технічна частина (для пристрою, виробу)

В розділі приводять обґрунтування вибору та опис конструкції друкованої плати виробу. Мета конструкторської роботи – проектування найбільш технологічно та економічно обґрунтованих приладів (пристроїв, систем) автоматизації з урахуванням вимог технічної естетики та ергономіки.

Виконуючи конструкторську розробку, необхідно враховувати:

- технічні вимоги на прилад (пристрій, систему), що розробляється (проектується), в тому числі можливі межі зміни температури, тиску, вологості, напруга живлення, обмеження габаритних розмірів, маси та інші умови;
- сучасні методи і технології виробництва елементів та вузлів засобів автоматизації виробничих процесів;
- конструктивне виконання приладів (пристроїв, систем) близького функціонального призначення.

В п.4.1 (Компоновка елементів на друкованій платі) необхідно обґрунтувати прийняту конструкцію друкованої плати приладу (пристрою, системи), зробити вибір необхідних конструкційних матеріалів, розробити конструкцію приладу (приладу, системи) в цілому та/або окремих його (їх) вузлів та деталей (за погодженням з керівником проекту). Якщо розробка конструкції всього приладу (пристрою, системи) надто громіздка, то, по узгодженню з керівником, можна взяти її частину, що являє собою з точки зору конструкції закінчений виріб.

В п.4.2 (Розробка топології друкованої плати) потрібно обґрунтувати вибір виду друкованої плати – одно, двох чи багатосторонньої, пакету програмного забезпечення для розробки друкованої плати. Привести порядок розробки та вимоги, які потрібно задовольнити для забезпечення надійної роботи проектного пристрою, реалізованого на друкованій платі.

5.7 Експериментальна частина

В п.5.1 (Опис методики регулювально-налагоджувальних робіт (для пристрою, виробу) приводять види та способи регулювально-налагоджувальних робіт, які потрібно виконати для налагодження проектного пристрою під час його виробництва. Потрібно розробити методику, алгоритм процесу налагодження пристрою для забезпечення випуску повністю працездатного пристрою, враховувати появу всіх можливих несправностей та їх швидке виявлення і усунення.

5.8 Охорона праці

Цей розділ містить відомості про необхідні та достатні заходи по забезпеченню охорони праці та безпечні методи проведення робіт з використанням спроектованого (розробленого) виробу (пристрою, системи) на місці його (їх) експлуатації. Потрібно привести наступне:

1) Характеристика приміщення.

Дати характеристику виконуваної роботи в даному приміщенні, вказати параметри приміщення.

2) Техніка безпеки

- Організація охорони праці в приміщенні.

Вказати ймовірні причини і види нещасних випадків для даного виду роботи, встановити порядок та терміни проведення інструктажу, порядок медобслуговування працівників.

- Технічні засоби запобігання травматизму.

Вказати вимоги до безпечного розташування обладнання в приміщенні, до засобів колективного (заземлення, занулення, відключення) та індивідуального захисту, забезпечення спеодягом.

- Електробезпека

Необхідно обрати метод розташування заземлювачів в системі заземлення обладнання (контурне чи виносне), навести схему заземлення обладнання і виконати його розрахунок.

- Безпечна організація робочого місця.

Вказати, для якого виду роботи наводяться вимоги до безпечної організації робочого місця. Чітко викласти ці вимоги.

3) Промислова санітарія

- Мікроклімат приміщення.

Визначити оптимальні параметри мікроклімату (t° , вологість, швидкість руху тощо) в приміщенні. Навести методи підтримання оптимальних параметрів мікроклімату.

- Опалення, вентиляція виробничого приміщення.

Який тип опалення застосовано в даному приміщенні (водяне, парове тощо). Вказати пристрої природного провітрювання (аерації) – фрамуги, кватирки та пристрої штучної вентиляції.

- Освітлення приміщення.

Визначити вид світильників, спосіб їх розміщення, величину нормованого освітлення робочих місць за Держстандартом для даного виду роботи.

- Охорона навколишнього середовища.

Вказати шкідливі виробничі чинники в даному приміщенні та намітити шляхи і засоби захисту навколишнього середовища від цих чинників.

4) Вимоги пожежної безпеки

Прийняти рішення по організації протипожежного захисту приміщення, визначити за існуючими нормами забезпечення засобами пожежогасіння (кількість, тип, місце влаштування).

В необхідних випадках та по узгодженню з консультантом по даному розділу проекту проводяться розрахунки.

Зміст даного розділу визначається дипломником по узгодженню з консультантом з даного розділу проекту.

5.9 Висновки

Вміщують стисле викладення основних висновків про виконану роботу та досягнуті результати. Приводяться практичні рекомендації по можливим шляхам подальшого вдосконалення спроектованого (розробленого) виробу (пристрою, системи), його (їх) впровадження в практичну діяльність, дається оцінка досягнутих техніко-економічних показників та їх відповідність вимогам світового технічного рівня.

5.10 Перелік скорочень, символів та спеціальних термінів

Перелік приводиться в кожному проекті і при необхідності містить їх основні визначення згідно з державними та/або галузевим стандартом та нормативно-технічною документацією. Допускається введення в цей розділ нестандартизованих скорочень, прийнятих при виконанні дипломного проекту. Розділ входить у загальну нумерацію аркушів пояснювальної записки.

5.11 Список літератури

Список літератури повинен містити повний перелік літературних, нормативно-технічних та інших джерел, що використовувалися при роботі над проектом.

5.12 Додатки

Додатки не входять в залікову кількість аркушів пояснювальної записки, але входять в їх загальну кількість. Вони можуть містити:

- оригінали чи копії листів підприємств, організацій, фірм і т.п. про закріплення теми дипломного проекту, або про замовлення на проектування по даній темі;
- оригінали чи копії інших листів підприємств, організацій, фірм і т.п., наприклад, про значимість одержаних результатів у їх практичній діяльності;
- алгоритми, програми і підпрограми, розроблені у процесі виконання дипломного проекту;
- допоміжні графіки, таблиці, розрахунки, протоколи іспитів та інші доповнюючі матеріали, або матеріали, що підтверджують результати, одержані у процесі проектування;
- специфікації та переліки елементів графічної частини проекту.

6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

6.1 Вимоги до оформлення основних документів проекту

Титульний аркуш заповнюється у відповідності із загальними вимогами. Він не входить в загальну нумерацію аркушів і розташовується відразу за твердою обкладинкою папки, в яку переплітається проект.

Завдання на дипломне проектування видається дипломнику до початку роботи над проектом і пред'являється разом з ним при здачі проекту на відгук керівнику, рецензенту та для захисту проекту в ДЕК.

Додатково до завдання студент розробляє з керівником дипломного проекту графік виконання основних розділів проекту із зазначенням терміну їх виконання у відповідності із навчальним планом.

6.2 Вимоги до текстових документів

6.2.1 Загальні положення

Текстові документи виконують державною мовою на одному боці аркуша білого паперу формату А4 з застосуванням друкуючих та графічних пристроїв виведення ЕОМ (ГОСТ 2.004), допускається використання шрифтів Times New Roman розміром 14 пт з міжрядковим інтервалом 1,5 в пояснювальній записці та інших розмірів на кресленнях.

Відстань від рамки до меж тексту на початку та в кінці рядків повинна бути не менше 3 мм, а відстань від верхнього чи нижнього рядку тексту до верхньої чи нижньої рамки – не менше 10мм.

Абзаци в тексті починають відступом, (15-17 мм). Помилки, описки та графічні неточності, виявлені в процесі виконання документа, допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою та нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіки) машинописним способом чи чорним чорнилом, пастою чи тушшю рукописним способом.

Пошкодження аркушів текстових документів, помарки й сліди неповністю вилученого попереднього тексту (графіки) не допускається.

6.2.2 Побудова документа

Розділи повинні мати порядкові номери в межах всього документа, позначені арабськими цифрами без крапки та записані з абзацного відступу. Підрозділи повинні мати нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номерів розділу та підрозділу, розділених крапкою. В кінці номеру підрозділу крапка не ставиться. Розділи, як і підрозділи, можуть складатися з одного чи декількох пунктів.

Якщо документ не має підрозділів, то нумерація пунктів у ньому повинна бути в межах одного розділу, і номер пункту повинен складатися з номерів розділу та пункту, поділених крапкою. В кінці номера пункту крапка не ставиться.

Якщо документ має підрозділи, то нумерація пунктів повинна бути в межах підрозділу і номер пункту повинен складатися із номерів розділу, підрозділу і пунктів, поділених крапками.

Якщо розділ чи підрозділ складається з одного пункту, він також нумерується. Кожний пункт, підпункт та перерахування записують із абзацного відступу.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти заголовків не мають.

Заголовки треба друкувати з великої літери без крапки в кінці, не підкреслюючи. Переноси слів у заголовках не допускаються. Якщо заголовок складається з двох речень, їх поділяють крапкою. Відстань між заголовком та текстом при виконанні документа машинописним способом повинна бути рівною 3 інтервалам, при виконанні рукописним способом – 15мм. Відстань між заголовками розділу та підрозділу – 2 інтервали, при виконання рукописним способом – 8 мм.

Кожний розділ текстового документа рекомендується починати з нового аркуша (сторінки).

На першому (заголовному) аркуші і при необхідності, на наступних аркушах документа розміщують зміст, що вміщує номери та найменування розділів і підрозділів із зазначенням номерів аркушів (сторінок).

В кінці текстового документа приводиться список літератури, що була використана при його складанні. Нумерація сторінок документа та додатків, які входять до його складу, повинна бути наскрізна.

6.2.3 Вкладення тексту пояснювальної записки

В тексті документа не допускається:

- застосовувати для одного і того ж поняття різні науково-технічні терміни близькі за змістом (синоніми), а також іноземні слова і терміни при наявності рівнозначних слів та термінів в українській мові;
- застосовувати скорочення слів, крім встановлених правилами української орфографії, відповідними державними стандартами, а також у даному документі;
- скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони вживаються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин у заголовках та бокових таблиць, та в розшифровках літерних позначень, що входять у формули та малюнки.
- В тексті документа, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається:
- застосовувати математичний знак мінус (-) перед від'ємними значеннями величин (треба писати слово «мінус»);
- застосовувати знак $\varnothing$ для позначення діаметру (треба писати слово «діаметр»). При зазначенні розміру чи граничних відхилень діаметру на кресленнях, які знаходяться в тексті документа, перед розмірним числом треба писати знак $\varnothing$
- застосовувати без числових значень математичні знаки, наприклад $>$ (більше), $<$ (менше), $=$ (дорівнює), $\leq$ (менше або дорівнює), $\geq$ (більше або дорівнює), $\neq$ (не дорівнює), а також знаки № (номер), %(відсоток);

Якщо в документі приводяться пояснюючі надпис, що наносяться безпосередньо на виріб, що виготовляється (наприклад, таблички до елементів управління та ін.), їх виділяють шрифтом (без лапок), наприклад, ВМИК, ВИМИК, або лапками – якщо надпис складається із цифр та (або) знаків.

Найменування команд, режимів, сигналів та ін. в тексті треба виділяти лапками, наприклад, «Сигнал +27V».

Якщо в документі прийнята особлива система скорочень слів чи найменувань, то в ньому повинен бути наведений перелік прийнятих скорочень, який розміщують в кінці документа перед списком літератури.

Перелік слів, що допускається скорочувати, установлений в ГОСТ 2.316.

У тексті документа перед позначенням параметра дають його пояснення, наприклад «Сигнал запису в пам'ять WR/».

Слід застосовувати стандартизовані одиниці фізичних величин, їх найменування й позначення згідно з ГОСТ 8.417.

У тексті документа числові значення величин з позначенням одиниць фізичних величин та одиниць відліку треба писати цифрами, а числа без позначення одиниць фізичних величин та одиниць рахунку від одиниці до дев'яти – словами.

Приводячи найбільші та найменші значення величин треба застосовувати словосполучення «повинно бути не більше (менше)».

Приводячи допустимі значення відхилень від зазначених норм, вимог, треба застосовувати словосполучення «не повинно бути менше (більше)».

Наприклад, «відхилення величини вимірюваної напруги повинно бути не більше 0,05%».

Числові значення величин в тексті треба вказувати зі ступенем точності, що необхідний для забезпечення потрібних властивостей виробу, при цьому в ряді величин здійснюється вирівнювання числа знаків після коми.

Дробові числа необхідно приводити у вигляді десяткових дробів. При неможливості висловити числове значення у вигляді десяткового дробу, допускається запис у вигляді простого дробу в один рядок через косу риску, наприклад, $5/32$, $(50A-4C)/(40B+20)$.

У формулах у вигляді символів треба застосовувати позначення, встановлені відповідними державними стандартами. Пояснення символів та числових коефіцієнтів, які

входять у формулу, якщо вони не пояснені раніше в тексті, повинні бути приведені безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу треба давати з нового рядка в тій послідовності, в якій символи приведені в формулі. Перший рядок пояснення повинен починатися зі слова «де» без двокрапки після нього.

Формули, які слідують одна за другою і не поділені текстом, поділяють комою.

Переносити формули на наступний рядок допускається тільки на знаках операцій, що виконуються, причому знак на початку наступного рядка повторюють. При переносі формули на місці знаку множення застосовують знак «х».

Формули можуть бути виконані машинописним, машинним способом чи креслярським шрифтом висотою не менше 2,5 мм. Застосування машинописних та рукописних символів в одній формулі не допускається.

Формули, за винятком формул, що розташовуються в додатку, повинні нумеруватися наскрізною нумерацією арабськими цифрами, які записують на рівні формули праворуч в круглих дужках. Одну формулу позначають – (1).

$$p = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

де m – маса зразка, кг;
 V – об'єм зразка, м³.

Посилання в тексті на порядкові номери формул дають у дужках, наприклад, ... у формулі (1). Формули, що розташовуються в додатках, повинні нумеруватися окремою нумерацією арабськими цифрами в межах кожного додатка з доданням перед кожною цифрою позначення додатка, наприклад формула (В. 1).

Допускається нумерація формул в межах розділу. В цьому випадку номер формули складається з номеру розділу та порядкового номеру формули, поділених крапкою, наприклад (3.1).

6.2.4 Оформлення ілюстрацій та додатків

Ілюстрації можуть бути розташовані як по тексту (як можливо ближче до відповідних частин тексту), так і в його кінці. Ілюстрації повинні бути виконані у відповідності з вимогами стандартів ЄСКД. Ілюстрації, за винятком ілюстрацій додатків, треба нумерувати арабськими цифрами наскрізною нумерацією. Якщо рисунок один, то він позначається «Рисунок 1».

Ілюстрації кожного додатка позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатка. Наприклад, Рисунок А.3.

Допускається нумерувати ілюстрації в межах розділу. В цьому випадку номер ілюстрації складається з номеру розділу і порядкового номеру ілюстрації, поділених крапкою. Наприклад – Рисунок 1.1.

При посиланнях на ілюстрації треба писати «...відповідно до рисунку 2» при наскрізній нумерації та «... відповідно до рисунку 1.2» при нумерації в межах розділу.

Ілюстрації можуть мати найменування та пояснювальні дані (підрисуночний текст). Слово «Рисунок» і найменування розміщують після пояснювальних даних та розташовують таким чином: Рисунок 1 Деталі приладу.

Якщо в тексті документа існує ілюстрація, на якій зображені складові частини виробу, то на цій ілюстрації повинні бути вказані номери позицій цих складових частин в межах наданої ілюстрації, що розташовують у зростаючому порядку, за винятком позицій, що повторюються, а для електро- і радіоелементів – позиційні позначення, встановлені в схемах даного виробу.

Виняток складають електро- та радіоелементи, що є органами регулювання чи налагодження, для яких (крім номеру позиції) додатково зазначають у підрисуночному тексті призначення кожного регулювання чи налагодження, позиційні позначення та надписи на відповідній планці чи панелі.

Допускається, при необхідності, номер, присвоєний складовій частині виробу на ілюстрації, зберігати в межах документа.

При посиланні у тексті на окремі елементи деталей (отвори, буртики та ін.), їх позначають великими літерами українського алфавіту.

Зазначені дані наносять на ілюстраціях згідно з ГОСТ 2.109.

Матеріал, що доповнює текст документа, допускається розмішувати в додатках.

Додаток оформлюють як продовження даного документа на наступних його аркушах чи випускають у вигляді самостійного документа.

У тексті документа на всі додатки повинні бути надані посилання. Додатки розташовують у порядку посилань на них у тексті документа.

Кожен додаток треба починати із нової сторінки зі слова «Додаток» зверху посередині сторінки та його позначення. Додаток повинен мати заголовок, що записують симетрично щодо тексту з великої літери окремим рядком. Додаток позначають великими літерами українського алфавіту, починаючи з А, за винятком літер Є, З, Ї, Й, О, Ч, Ї. Після слова «Додаток» слідує літера, що позначає його послідовність. Якщо в документі один додаток, він позначається «Додаток А». Додатки допускається виконувати на аркушах формату А4 або аркушах іншого формату згідно з ГОСТ 2.301. Додатки повинні мати спільну з іншою частиною документа наскрізну нумерацію аркушів. Всі додатки повинні мати спільну з іншою частиною документа наскрізну нумерацію аркушів. Всі додатки повинні бути перераховані у змісті документа із вказівкою їх номерів та заголовків.

6.2.5 Побудова таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць у відповідності з рис.1.

Назву слід розмішувати над таблицею.

Таблиця номер назва таблиці.

Таблиці, за винятком таблиць-додатків, слід нумерувати арабськими цифрами наскрізною нумерацією.

Таблиці кожного додатку позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатку. Якщо в документі одна таблиця, вона повинна бути позначена «Таблиця 1» або «Таблиця В.1», якщо вона наведена у додатку В. Допускається нумерування таблиці у межах розділу. В цьому випадку номер таблиці складається із номеру розділу й порядкового номера таблиці, розділених крапкою.

На всі таблиці документа повинні бути приведені посилання в тексті документа, при посиланні треба писати слово «таблиця» із вказівкою її номера.

Заголовки граф та рядків таблиці треба писати з великої літери, а підзаголовки граф – з малої літери, якщо вони складають одне речення з заголовком, чи з великої літери, якщо вони мають самостійне значення. В кінці заголовків та підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф зазначають в однині.

Таблиці зліва, справа та знизу обмежують лініями.

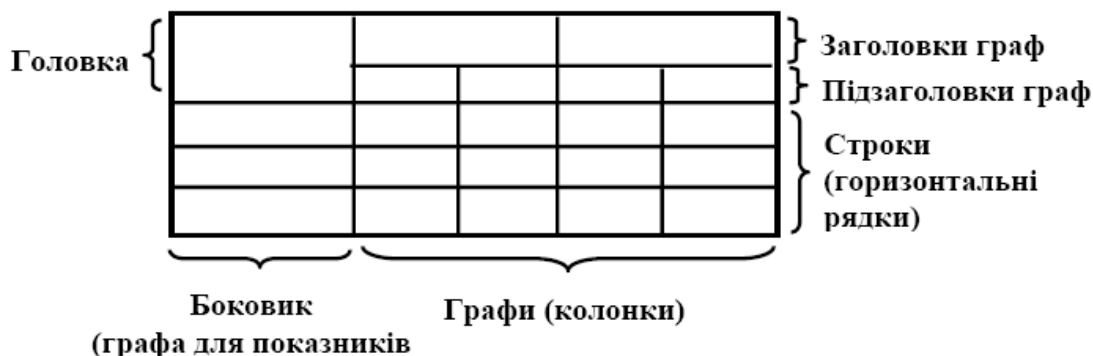


Рис 1. Оформлення таблиці

Поділяти заголовки та підзаголовки боковика і граф діагональними лініями не допускається. Горизонтальні та вертикальні лінії, що розділяють рамки таблиці, допускається не проводити, якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею.

Заголовки граф записують паралельно рядкам таблиці. При необхідності допускається перпендикулярне розміщення заголовків граф.

Висота рядків таблиці повинна бути не менше 8 мм.

Таблицю, залежно від її розміру, розмішують під текстом, у якому вперше дане посилання на неї, чи на наступній сторінці, а, при необхідності, в додатку до документа.

Допускається розмішувати таблицю уздовж довгого боку аркуша документа.

Якщо рядки чи графи таблиці виходять за формат сторінки, її ділять на частини, розмішуючи одну частину під іншою чи поруч, при цьому в кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик. При діленні таблиці на частини допускається її головку чи боковик замінити відповідно номерами граф і рядків. При цьому нумерують арабськими цифрами графи і (або) рядки першої частини таблиці.

Слово «Таблиця» зазначають один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть «продовження таблиці» зі вказівкою номеру (позначення) таблиці.

При переносі частини таблиці на ту ж чи інші сторінки назву розмішують тільки над першою частиною таблиці.

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

Графу «Номер по порядку» у таблицю включати не треба. Нумерація граф таблиці арабськими цифрами допускається в тих випадках, коли у тексті документа існують посилання на них, при діленні таблиці на частини. При необхідності нумерації показників, параметрів чи інших даних порядкові номери треба зазначати у першій графі (боковику) таблиці безпосередньо перед їх найменуванням.

Якщо всі показники, приведені у графах таблиці, виражені в одній одиниці фізичної величини, то її позначення необхідно розмішувати над таблицею праворуч, а при діленні таблиці на частини – над кожною її частиною.

Якщо в більшості граф таблиці наведені показники, виражені в одних і тих же одиницях фізичних величин (наприклад, у міліметрах, вольтах), але є графи з показниками, вираженими в інших одиницях фізичних величин, то над таблицею треба писати найменування переважного показника та позначення його фізичної величини, наприклад, «Розміри у міліметрах», «Напруга у вольтах», а також у підзаголовках інших граф приводити найменування показників і (або) позначення інших одиниць фізичних величин.

Замінювати лапками знаки, що повторюються у таблиці, такі як: цифри, математичні знаки, знаки проценту чи номеру, призначення марок матеріалу й типорозмірів виробів, позначення нормативних документів – не допускається.

За відсутності окремих даних в таблиці треба ставити прочерк (тире).

При вказівці в таблицях послідовних інтервалів чисел, що охоплюють всі числа ряду, їх треба записувати: «Від ... до...включ.», «Понад... до... включ.».

В інтервалі, що охоплює числа ряду, між крайніми числами ряду у таблиці допускається ставити тире.

Цифри у графах таблиць повинні проставлятися так, щоб розряди чисел у всій графі були розташовані один попід іншим, якщо вони відносяться до одного показника. В одній графі слід дотримуватись, як правило, однакової кількості десяткових знаків для всіх значень величин.

6.2.6 Посилання

При написанні дипломного проекту студент повинен давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких наводяться в пояснювальній записці.

Посилання в тексті пояснювальної записки на джерела слід зазначати порядковим числом за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у працях [1-3]...».

6.2.7 Складання списку літератури

В список літератури включають перелік всіх використаних джерел: публікації всіх видів, патентні матеріали, тощо. Такий список розташовують в кінці пояснювальної записки перед додатками.

В списку джерела розташовують в порядку з'явлення посилань в тексті пояснювальної записки. Прізвища авторів з ініціалами приводять в називному відмінку.

Відомості про джерела, які включені до списку, необхідно давати згідно з вимогами ГОСТ 7.1-84 «Бібліографічний опис документа. Загальні вимоги і правила складання» з обов'язковим наведенням назв праць. Якщо книга написана одним, двома або трьома авторами, то її опис розпочинають із зазначенням їх прізвищ. Книги чотирьох авторів описують із заголовку. Після заголовку за коною рисою вказують прізвища всіх чотирьох авторів. При описі книги п'яти і більше авторів після коної риски можна вказати прізвища трьох перших авторів, замінивши останніх словами «та ін.» При опису збірника наукових праць, вчених записок, тез після коної риски вказують колективного автора. При опису статті, джерело, в якому розміщена стаття, відокремлюється від назви статті двома косими рисками //, незалежно від того, де розміщена стаття – в збірнику, в книзі, в журналі, або в газеті. Кожному елементу опису джерела передуює знак крапка та тире «-». Том, випуск та сторінки статті вказують з великої літери. Приклад оформлення бібліографічного опису наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 Приклади оформлення бібліографічного опису у списку літератури, який наводять у пояснювальній записці дипломного проекту.

Характеристика джерела	Приклади оформлення
Книги одного, двох або трьох авторів	Самофалов К.Г., Викторов О.В., Кузник А.К. Микропроцессоры – К.: Техніка, 1986.-278 с.
Книги чотирьох авторів	МикроЭВМ /А.В.Гиглавый, Н.Д.Кабанов, Н.Л.Прохоров, А.Н.Шкамарда.- М.:Финансы и Статистика, 1984.-302 с.
Книги п'яти та більше авторів	Электрические измерения /Л.И.Байда, Н.С.Добротворский, Е.М.Душин и др. /Под ред. А.В.Фрешке и Е.М. Душина.- Л.:Энергия, 1980.-392 с.
Колективний автор	Правила устройства электроустановок /МинЭнерго СССР – 6-е изд. Доп.-М.:Энергоатомиздат, 1986.-648 с.
Багатотомні видання	Справочник по электроснабжению: В 2 т. /Под ред. А.Афедорова –М.:Энергоатомиздат, 1986.-Т.1.-340 с.
Перекладні видання	Куо Б. Теория и проектирование цифровых систем управления: Пер с англ.-М. :Машиностроение, 1996.-448 с.
Стандарти	ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.- Введ. 01.01.86. –М.: Изд-во стандартов, 1984.-78с.

6.2.8 Основні надписи в текстових документах

Форми, розміри, порядок заповнення основних надписів в текстових документах повинні відповідати формам 2 та 2а ГОСТ 2.104-68 «Основні надписи».

Основні надписи та рамки виконують суцільними основними і суцільними тонкими лініями згідно з ГОСТ 2.303-68.

В графах основного надпису (номери граф на формах показані в дужках) зазначають:

в графі 1 – найменування документа (пояснювальна записка);

в графі 2 – позначення документа;

в графі 4 – літеру, присвоєну даному документу (графу заповнюють послідовно, починаючи із крайньої лівої клітинки). Для дипломних проектів рекомендується використовувати літеру «Д»;

в графі 7 – порядковий номер аркуша. На документах, що складаються з одного аркуша, графу не заповнюють;

в графі 8 – загальна кількість аркушів документа (графу заповнюють тільки на першому аркуші документа);

в графі 9 – найменування чи розпізнавальний індекс підприємства, яка випускає документ. В проектах необхідно вказати скорочене найменування коледжу (ОДПК) та шифр групи;

в графах 10, 11 – характер роботи, що виконується особою, яка підписує документ;

в графі 12 – прізвища осіб, що підписують документ;

в графі 13 – підписи осіб, прізвища яких вказані в графі 11;

в графі 14 – дату підписання документа.

6.3 Вимоги до графічної частини проекту

До графічних конструкторських документів відносять креслення, схеми, таблиці, розрахунки та інші. При виконанні креслень дозволяється використовувати програмне забезпечення, яке було освоєне під час навчання в коледжі. При оформленні креслень, а також для заповнення штамтів, дозволяється використання шрифту Times New Roman.

6.3.1 Визначення окремих видів виробів та конструкторських документів

Виробом називається будь-який предмет чи набір предметів виробництва, що підлягають виготовленню на підприємстві.

Види виробів встановлює ГОСТ 2.101-68.

Деталь – виріб, виготовлений із одного по найменуванню і марці матеріалу, без застосування складальних операцій, наприклад: валик із одного шматка металу; литий корпус; друкована плата; відтинок кабелю або проводу заданої довжини. До деталі відносяться вироби, виготовлені із застосуванням місцевого зварювання, пайки, зшивання, та ін. або піддані покриттям, наприклад: гвинт, підданий хромуванню, коробка, склеєна із куска картону.

Складальна одиниця – виріб, складові частини якого підлягають з'єднанню поміж собою на підприємстві – виробнику складальними операціями, наприклад: автомобіль, верстат, редуктор, мікромодуль.

Комплекс – два і більше специфікованих виробів не з'єднаних на підприємстві – виробнику складальними операціями, але призначених для виконання взаємопов'язаних експлуатаційних функцій, наприклад: автоматична лінія, корабель.

Комплект – два вироби та більше, не з'єднаних на підприємстві – виробнику складальними операціями, що являють собою набір виробів, що мають загальне експлуатаційне призначення допоміжного характеру, наприклад: комплект інструменту і приладдя; комплект запасних частин та ін.

Види конструкторських документів встановлює ГОСТ 2.102-68.

Креслення деталі – документ, що містить зображення деталі й інші дані, необхідні для її виготовлення та контролю.

Збірне креслення – документ, що містить зображення складальної одиниці та інші дані, необхідні для її збирання (виготовлення) та контролю.

Креслення загального виду – документ, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його основних частин та пояснює принцип роботи виробу.

Теоретичне креслення – документ, що визначає геометричну форму виробу та координати розміщення складових частин, графіки функцій, що характеризують роботу виробу.

Габаритне креслення – документ, що містить контурне (спрощене) зображення виробу з габаритними, установочними і приєднувальними розмірами.

Монтажне креслення – документ, що містить контурне (спрощене) зображення виробу, а також дані, необхідні для його встановлення (монтажу) на місці використання.

Схема – документ, на якому показані у вигляді умовних зображень чи позначень складові частини виробу і зв'язки між ними.

Специфікація – документ, що визначає склад складальної одиниці комплексу чи комплекту.

Пояснювальна записка – документ, що містить опис пристрою і принципи дії виробу, який розробляється, а також підстави прийнятих при його розробці технічних та техніко-економічних рішень.

Таблиця – документ, що містить залежно від його призначення відповідні дані, зведені в таблицю.

Розрахунок – документ, що містить розрахунки параметрів і величин, наприклад, розрахунок на стійкість.

6.3.2 Види і типи схем

Згідно з ГОСТ 2.701-84 схеми залежно від видів елементів та зв'язків, що входять до складу виробу, поділяють на такі види: електричні – Е, гідравлічні – Г, пневматичні – П, кінематичні – К, оптичні – Л.

Допускається розробляти схеми: вакуумні – В, газові – Х, автоматизації – А, комбіновані – С.

Залежно від основного призначення схеми поділяють на такі типи: структурні – 1, функціональні – 2, принципові – 3, з'єднань – 4, підключення – 5, загальні – 6, розміщення – 7, інші – 8.

Для виробу, в склад якого входять елементи різних видів, розробляють декілька схем відповідних видів одного типу чи одну комбіновану схему, що містить елементи та зв'язки різних видів. Найменування комбінованої схеми визначається відповідними видами і типом, наприклад, схема електрогідравлічна принципова.

Структурна схема Е1 – схема, що визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення та взаємозв'язок. Структурні схеми розробляють перед розробкою інших типів схем. Ними користуються для загального ознайомлення з виробом.

Функціональна схема Е2 – схема, що роз'яснює певні процеси, які відбуваються в окремих функціональних ланцюгах виробу (установки) або в виробу (установці) в цілому.

Функціональні схеми використовують для вивчення принципів роботи виробів, а також при їх налагодженні, контролі та ремонті.

Принципова схема Е3 – схема, що визначає повний склад елементів та зв'язків між ними, і, як правило, дає детальну уяву про принципи роботи виробу (установки).

Принципові схеми служать підставою для розробки інших конструкторських документів, креслень, схем, з'єднань. Їх використовують для вивчення принципів роботи виробів (установок), а також при їх налагодженні, контролі та ремонті.

Схема з'єднань Е4 (монтажна) – схема, що показує сполучення складових частин виробу (установки) і визначає проводи, джгути, кабелі або трубопроводи, якими здійснюються ці з'єднання, а також місця їх з'єднаймо. Монтажні схеми використовують при розробці інших конструкторських документів, в першу чергу, креслень, що визначають прокладку та способи кріплення, джгутів, кабелів або трубопроводів виробу.

Схема підключення Е5 – схема, що показує зовнішнє підключення виробу.

Схема розміщення Е6 – схема, що визначає відносне розміщення складових частин виробу, а при необхідності, також проводів, джгутів, кабелів трубопроводів та ін.

Загальна схема Е7 – схема, що визначає складові частини комплексу і з'єднання їх між собою на місці експлуатації.

Кожна схема повинна бути оформлена як самостійний документ.

Шифри схем, які входять в склад конструкторської документації виробів повинні складатися з літери, що визначає вид схеми та цифри, що визначить тип схеми.

Наприклад, схема електрична функціональна матиме шифр Е2.

При розробці на виріб декількох схем встановленого виду й типу у вигляді самостійного документа кожній схемі привласнюють позначення виробу та шифр схеми. В цьому випадку, починаючи з другої схеми, до шифру схеми додають порядковий номер арабськими цифрами, наприклад: Е3, У3.1, Е3.2 та ін.

6.3.3 Побудова схем

Схеми виконують без додержання масштабу, дійсне просторове розміщення складових частин виробу не враховують або враховують наближено. Допускається розміщувати умовні графічні позначення елементів на схемі в тому ж порядку, в якому вони розташовані у виробі, за умови, що це не порушить розуміння схеми.

Елемент схеми – складова частина схеми, що виконує певну функцію у виробі та не може бути поділена на частини, що мають самостійне функціональне призначення (резистор, муфта, трансформатор, насос та ін.).

Графічні позначення елементів та лінії, що їх з'єднують, слід розташовувати на схемі так, щоб забезпечити найкращу уяву про структуру виробу та взаємозв'язки його складових частин.

Відстань між окремими графічними позначеннями не повинна бути менше 2 мм, а між лініями зв'язку – 3 мм.

Лінії зв'язку повинні складатися з прямовисних та горизонтальних відрізків і мати найменшу кількість зломів та взаємних пересічень. В окремих випадках допускається застосовувати похилі відрізки ліній зв'язку, довжину яких слід обмежувати. Лінії зв'язку повинні бути показані, як правило повністю. Допускається обривати лінії зв'язку, якщо вони ускладнюють читання схеми. Обриви ліній зв'язку закінчують стрілками. Біля стрілок зазначають місця підключення та (або) необхідні характеристики ланцюгів (полярність, потенціал та ін.).

Лінії зв'язку, що переходять із одного аркуша на інший, треба обривати за межами зображення схеми. Поряд з обривом лінії повинно бути вказано позначення чи найменування, що привласнене цій лінії (наприклад, номер проводу), і в круглих дужках номер аркуша схеми (при виконанні схеми на декількох аркушах) або позначення документа (при виконанні схем самостійними документами), на який переходить лінія зв'язку. Якщо на схемі таких позначень немає, ці місця обриву повинні бути умовно позначені літерами, цифрами чи літерами та цифрами.

Елементи, що складають пристрій, який має самостійну принципову схему, на схемах виділяють суцільною лінією вдвічі товщею лінії зв'язку.

Елементи, що складають функціональну групу чи пристрій, які не мають самостійної принципової схеми, допускається на схемах виділяти штрих пунктирними лініями, рівними по товщині лініям зв'язку, вказуючи при цьому найменування функціональної групи, а для пристрою – найменування і (або) тип та (або) позначення документа, на основі якого цей пристрій застосовано.

При виконанні схем використовують наступні графічні позначення:

- умовні графічні позначення, встановлені в стандартах ЄСКД, а також побудованих на їх основі;
- спрощені зовнішні обриси, в тому числі аксонометричні;
- прямокутники.

При необхідності використовують не стандартизовані графічні позначення. При їх використанні на схемах приводять відповідні пояснення.

Умовні графічні позначення елементів зображують в розмірах, встановлених в стандартах на умовні графічні позначення. Допускається всі позначення пропорційно зменшувати чи збільшувати при вписуванні в них пояснюючих знаків.

Графічні позначення слід виконувати лініями тієї ж товщини, що й лінії зв'язку. Лінії зв'язку виконують товщиною від 0,2 до 1,0 мм в залежності від форматів схеми і розмірів графічних позначень. Товщина ліній, що рекомендується – від 0,3 до 0,4 мм.

На одній схемі рекомендується використовувати не більше трьох розмірів ліній по товщині.

Умовні графічні позначення елементів зображують на схемі в положенні, в якому вони приводяться у відповідних стандартах, чи повернутими на кут, кратний 90°, якщо у відповідних стандартах відсутні спеціальні вказівки.

На схемах допускається розміщувати технічні дані, характер яких визначається призначенням схеми. Такі відомості вказують біля графічних позначень (зверху або

праворуч), наприклад, номінальне значення їх параметрів, або на вільному полі схеми (по можливості над основним надписом), наприклад, діаграми, таблиці, текстові вказівки про вимоги до монтажу та ін.

6.3.4 Основні надписи на кресленнях

Форми, зміст, розташування й розміри граф основних надписів, доповнюючих до них граф, а також розміри рамок на кресленнях та схемах повинні відповідати формі 1 ГОСТ 2.104-68. Для наступних аркушів креслень та схем допускається використовувати форму 2а.

Основні надписи розташовують в правому нижньому куту конструкторських документів.

В графах основного надпису та додаткових графах (номери граф показані в дужках) вказують:

в графі 1 – найменування виробу у відповідності з вимогами ГОСТ 2.109-73;

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

в графі 5 – масу виробу по ГОСТ 2.109-73;

в графі 6 – масштаб (в залежності з ГОСТ 2.302-68 та ГОСТ 2.109-73);

в графах 14-18 – графи таблиці змін, які заповнюють у відповідності з ГОСТ 2.503-74 (в навчальних проектах не заповнюють);

додаткові гр. 19-23 в навчально-конструкторських документах не заповнюють.

В графі 26 – позначення документа, повернуте на 180° для формату А4 і для форматів більше А4 при розміщенні основного надпису уздовж довшого боку аркуша на 90 із правої сторони рамки для форматів більше А4 при розміщенні основного надпису уздовж короткого боку аркуша. Графа обов'язкова на формі 2а тільки для креслень та схем;

в графі 31 – підпис особи, яка виконувала копію даного креслення;

в графі 32 – позначення формату аркуша згідно з ГОСТ 2.301-68.

Не вказані тут графи заповнюють аналогічно відповідним графам основного надпису для текстових документів.

6.3.5 Оформлення специфікацій

Специфікацію, як конструкторський документ, складають на окремих аркушах на кожен складальну одиницю, комплекс та комплект по формах 1 та 1а (ГОСТ 2.108-68). Вона визначає склад виробу, що специфікується і необхідна для виготовлення, комплектування конструкторських документів та планування запуску у виробництво вказаних виробів.

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

В загальному випадку специфікації складаються з окремих розділів, які розташовують у такій послідовності: 1) документація; 2) комплекси; 3) складальні одиниці; 4) деталі; 5) стандартні вироби; 6) інші вироби; 7) матеріали; 8) комплекти.

Наявність тих чи інших розділів визначається складом виробу, що специфікується. Найменування кожного розділу вказують у вигляді заголовку у графі «Найменування» та підкреслюють.

В розділ «Документація» вносять документи, які складають основний комплект конструкторських документів виробу, який специфікується, що об'єднує конструкторські документи, які відносяться до всього виробу в цілому, наприклад, збірне креслення, принципова електрична схема, технічні умови.

Конструкторські документи складових частин в основний комплект виробу не входять.

У розділі «Комплекси», «Збірні одиниці» та «Деталі» записують комплекси, збірні одиниці та деталі, які безпосередньо входять у специфікований виріб, запис виконують в алфавітному порядку літер і в порядку зростання цифр позначення документа.

В розділі «Стандартні вироби» записують вироби, що використовуються: по державним стандартам, по галузевим стандартам, по стандартам підприємств.

В межах кожної категорії стандартів запис проводять по групам виробів, об'єднаних по їх функціональному призначенню, в межах кожної групи – в алфавітному порядку

найменувань виробів, в межах кожного позначення стандарту – в порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

В розділі «Інші вироби» записують вироби, використані не по основним конструкторським документам, за виключенням стандартних виробів. Послідовність запису виробів аналогічна послідовності запису виробів в межах кожної категорії стандартів.

В розділі «Матеріали» записують всі матеріали, що безпосередньо входять у специфікований виріб. Матеріали записують по виробам у такій послідовності: метали чорні; метали кольорові та рідкісні; кабелі, проводи, шнури; пластмаси та пресматеріали; гумові та шкіряні матеріали; лаки, фарби, нафтопродукти та хімікати; інші матеріали.

У розділі «Комплекти» записують у такій послідовності; відомість експлуатаційних документів; відомість документів для ремонту; комплект монтажних частин; комплект змінних частин; комплект запасних частин; комплект інструменту та приладдя; комплект укладальних засобів; інші комплекти; упаковка.

В графі «Формат» згідно з ГОСТ 2.301-68 вказують формати документів, позначення яких записують у графі «Позначення». Якщо документ виконаний на декількох аркушах різних форматів, то в графі «Формат» проставляють зірочку (*), а в графі «Примітки» перераховують в порядку зростання всі формати.

Для документів, записаних у розділі «Стандартні вироби», «Інші вироби», «Матеріали», графу «Формат» не заповнюють.

Для деталей, на які не випущені креслення, в графі «Формат» вказують літери «БК» – без креслення.

Для документів, виданих типографським способом, у графі ставлять прочерк.

В графі «Зона» вказують позначення зони, в якій знаходиться номер позиції складової частини виробу, що записується, наприклад, 1 А, 2В, 3В і т. ін. (при розбивці поля креслення на зони згідно з ГОСТ 2.104-68).

В графі «Поз.» вказують порядкові номери складових частин, які безпосередньо входять до виробу, що специфікується у послідовності запису їх у специфікації. Для розділів «Документація» та «Комплекти» графу не заповнюють.

У графі «Позначення» вказують позначення конструкторських документів.

В розділі «Стандартні вироби», «Інші вироби», «Матеріали» графу «Позначення» не заповнюють.

У графі «Найменування» вказують:

- в розділі «Документація» – найменування документів, що входять в основний комплект документів виробу, наприклад: «Збірне креслення», «Габаритне креслення», та найменування виробу і документу для документів на неспецифіковані складові частини виробу;

- в розділах специфікації «Комплекси», «Збірні одиниці», «Деталі», «Комплекти» – найменування виробів згідно з основним надписом на конструкторських документах цих виробів;

- в розділі «Стандартні вироби» – найменування та позначення виробів згідно зі стандартами на ці вироби;

- в розділі «Інші вироби» – найменування та умовні позначення виробів згідно з документами на їх постачання з вказівкою позначення цих документів;

- в розділі «Матеріали» – позначення матеріалів, встановлене в стандартах чи технічних вимогах на ці матеріали.

В графі «Кількість» вказують: кількість складових частин, що записуються у специфікацію, на один виріб; в розділі «Матеріали» – загальну кількість матеріалів на один виріб, що специфікується, із зазначенням одиниці вимірювання. Допускається одиниці вимірювання записувати у графі «Примітки».

В розділі «Документація» графу не заповнюють.

У графі «Примітки» вказують додаткові відомості, наприклад: масу для деталей, на які не випущені креслення; позначення форматів для документів, випущених на двох та більше

аркушах різних форматів. При цьому перед перерахуванням форматів проставляють «зірочку», наприклад: *) А4; А3.

Після кожного розділу специфікації необхідно залишати декілька вільних рядків для додаткових записів. Допускається резервувати номери позицій, як проставляють у специфікацію при заповненні резервних рядків.

Допускається суміщення специфікації зі збірним кресленням при умові їх розташування на аркуші паперу формату А4 (ГОСТ 2.301-68). При цьому специфікацію розташовують нижче графічного зображення та заповнюють її в тій же послідовності та формі, що й специфікацію, виконану на окремих аркушах. Такому суміщеному документу присвоюють позначення основного конструкторського документа.

Специфікації, виконані в проекті, розміщують в додатках пояснювальної записки як додаткові документи проекту.

Послідовність розташування специфікацій повинна відповідати записам документації у відомості проекту.

6.3.6 Перелік елементів

Перелік елементів схеми розміщують на першому аркуші схеми чи виконують у вигляді самостійного документа.

При оформленні переліку елементів у вигляді самостійного документа його код повинен складатися з літери «П» та коду відповідної схеми, наприклад, код переліку елементів до електричної принципової схеми – ПЕ3. При цьому в основному надпису (граф 1, додаток Г) зазначають найменування виробу, а також найменування документа «Перелік елементів».

185			
Поз. познач.	Найменування	Кільк.	Примітка
20	110	10	45

Рис. 2 Таблиця переліку елементів

Перелік елементів записують до специфікації після схеми, до якої він відноситься.

Перелік елементів оформлюють у вигляді таблиці (рис. 2). При виконанні переліку на першому аркуші схеми його розміщують, як правило, над основним надписом на відстані не менше 12 мм від нього. При необхідності продовження переліку елементів його розташовують ліворуч від основного надпису, повторюючи головку таблиці. При розбиванні поля схеми на зони перелік елементів доповнюють графою «Зона» (рис. 3), зазначаючи в ній позначення зони, в якій розташований даний елемент схеми.

185				
Зона	Поз. познач.	Найменування	Кільк.	Примітка
10	20	110		45

Рис. 3 Таблиця переліку елементів при розбивці схеми на зони

Перелік документів у вигляді самостійного документа виконують на аркушах формату А4, основний надпис і додаткові граfi до неї виконують згідно з ГОСТ 2.104-68. В графах переліку зазначають такі дані: у граfi «Поз. Позначення» – позиційне позначення елемента; в граfi «Найменування» – найменування елемента схеми згідно з документом, на основі якого він застосований, та позначення цього документа (для функціональної групи – найменування); у граfi «Кіл.» – кількість однакових елементів; у граfi «Примітка», при необхідності, – технічні дані елемента, які не містяться в його найменуванні.

Елементи до переліку записують групами в алфавітному порядку літерних позиційних позначень, причому у межах кожної групи, що має однакові літерні позиційні позначення, їх розміщують у порядку зростання порядкових номерів. Елементи одного виду з однаковими параметрами, які мають на схемі послідовні порядкові номери, допускається записувати до переліку одним рядком. В цьому випадку у графу «Поз. Позначення» вписують позиційні позначення тільки з найменшим та найбільшим порядковими номерами, а у граfi «Кіл.» зазначають загальне число цих елементів. При виконанні на схемі цифрових позначень до переліку їх записують у порядку зростання.

Для полегшення внесення змін допускається залишати декілька незаповнених рядків між окремими групами елементів, а при великій кількості елементів всередині груп, між елементами.

При запису елементів однакового найменування, що відрізняються технічними характеристиками та іншими даними і мають однакове літерне позиційне позначення, допускається в граfi «Найменування» записувати найменування цих елементів у вигляді загального найменування, зазначаючи тип та позначення документа, на основі якого ці елементи застосовані.

При присвоєнні позиційних позначень елементам в межах груп пристроїв чи при входженні до складу виробу однакових функціональних груп, елементи, що відносяться до пристроїв та функціональних груп, записують до переліку елементів окремо. Запис елементів, які входять до складу кожного пристрою (функціональної групи), починають з найменування пристрою, який записують до граfi «Найменування» та підкреслюють. Нижче найменування пристрою повинен бути залишений один вільний рядок, вище – не менш одного вільного рядка.

При заповненні переліку спочатку записують елементи, які не входять до складу пристрою (функціональних груп), а після цього пристрої, які не мають самостійних принципів схем, та функціональні групи з елементами, що входять до них.

Якщо у виробі є декілька однакових пристроїв чи функціональних груп, то у переліку зазначають число елементів, які входять у один пристрій (функціональну групу). Загальне число однакових пристроїв зазначають у граfi «Кіл.» На одному рядку із заголовком.

Якщо у виробі є елементи, що не є самостійними конструкціями, то при записі їх до переліку графу «Найменування» не заповнюють, а у граfi «Примітка» розташовують пояснювальний напис чи посилання на пояснювальний напис на полі схеми,

6.3.7 Технологічні документи

Технологічні документи виконуються у відповідності з ГОСТ 3.1102-81.

6.4 Позначення проекту

Позначення документів проекту (пояснювальної записки, складальної одиниці, схеми та ін.) записують в граfi 2 основного надпису згідно з ГОСТ 2.104-63 по такій схемі:

- 1) скорочено зазначають позначення документа: дипломний проект – ДП;
- 2) через крапку зазначають код спеціальності;
- 3) після коду спеціальності через крапку вписують порядковий № студента по журналу

ДП.5.05010201.21.ПЗ

ДП – скорочене позначення документа

5.05010201 – код спеціальності

21 – порядковий № студента по журналу

ПЗ – шифр документа

4) Після порядкового № студента ставлять крапку і зазначають порядковий номер групи складальних одиниць. Порядковий номер групи складальних одиниць має чотири розряди, з них перші два вміщують номер групи, другі два розряди повинні відповідати порядковому номеру за груповим журналом;

5) Номер складальної одиниці відповідає номеру креслення формату А1 в тій послідовності, в якій розроблений графічний матеріал. Номер деталі проставляється в тому випадку, якщо на одному аркуші формату А1 представлено декілька креслень, які виконані на менших форматах. Позначення проекту закінчують шифром документа відповідно до приведеної таблиці 2. Креслення деталей та специфікації шифру не мають.

6) Структура позначення проекту показана в таблиці 2

Таблиця 2 Види та шифри конструкторських документів

№ п/п	Вид документа	Шифр документа
1	Креслення деталі	-
2	Складальне креслення	СК
3	Креслення загального виду	ВЗ
4	Теоретичне креслення	ТК
5	Габаритне креслення	ГК
6	Монтажне креслення	МК
7	Схема	Згідно з ГОСТ 2.701-84
8	Специфікація	-
9	Відомість проекту	ВП
10	Відомість узгодження покупних виробів	ВІ
11	Пояснювальна записка	ПЗ
12	Технічні вимоги	ТВ
13	Програма та методика іспитів	ПМ
14	Таблиці	ТБ
15	Розрахунки	РР
16	Документи інші	Д
17	Патентний формуляр	ПФ

7 ПОДАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ДО ЗАХИСТУ

7.1 Проведення нормоконтролю

Завершений дипломний проект, підписаний студентом, керівником і консультантами разом з письмовим відгуком керівника подається на нормоконтроль.

Нормоконтроль проводиться у відповідності з вимогами ГОСТ 2.111 та ГОСТ 3.1116.

Проведення нормоконтролю повинно бути направлено на:

- дотримання в розроблюваному виробі норм і вимог, встановлених в державних, галузевих і республіканських стандартах і іншій нормативній документації;
- правильність виконання конструкторських документів у відповідності з вимогами стандартів Єдиної системи конструкторської документації;
- досягнення в розроблюваних виробах високого рівня стандартизації і уніфікації на основі широкого використання раніше спроектованих, освоєних у виробництві і стандартизованих виробів, типових конструкторських рішень і виконань;
- раціональне використання встановленої обмеженої номенклатури стандартизованих виробів, конструктивних норм (різьб, діаметрів, шліцьових з'єднань, модулів зубчатих коліс, допусків і посадок, конусностей і інших елементів деталей машин), марок матеріалів, електрорадіоелементів тощо.

Нормоконтроль є завершальним етапом розробки дипломного проекту.

Дипломні проекти подаються на нормоконтроль з підписами розробника і керівника (консультанта) у відповідних графах основних написів, а також на титульному аркуші і завданні на дипломне проектування.

При нормоконтролі конструкторської документації нормоконтролер зобов'язаний керуватися тільки діючими в момент проведення контролю стандартами і іншими нормативно-технічними документами. Нормоконтролер повинен систематично представляти голові циклової комісії відомості про дотримання в конструкторській документації вимог стандартів і інших нормативно-технічних документів.

Нормоконтролер має право:

а) повертати конструкторську документацію розробнику без розглядання у випадках порушення встановленої комплектності, відсутності обов'язкових підписів, неохайного виконання;

б) вимагати від розробників конструкторської документації пояснень і додаткових матеріалів з питань, які виникли при перевірці.

Зміни і виправлення, які вказані нормоконтролером і пов'язані з порушенням діючих стандартів і інших нормативно-технічних документів, обов'язкові для внесення в конструкторські документи.

Нормоконтролер в документах, що перевіряються, наносить олівцем умовні помітки до елементів, які повинні бути виправлені або замінені. Зроблені помітки зберігають до підписання оригіналів і знімає їх нормоконтролер.

В переліку зауважень нормоконтролера проти номера кожної помітки коротко і ясно викладається зміст зауважень і пропозицій нормоконтролера.

Зразок переліку зауважень і пропозицій нормоконтролера і приклад його заповнення наведено на рис. 3

Призначення документа	Умовна помітка	Зміст зауважень (або цифровий код по класифікатору)
ПЗ	12	Рисунок 3.2 виконано з відхиленням від вимог ГОСТ 2.105-95 Використано індекси стандартів без реєстраційного номеру
МК	1	Резистори позначені з відхиленнями від ГОСТ 3.1107-81

Дата_____

Нормоконтролер_____

Рис.3 Оформлення переліку зауважень і пропозицій нормоконтролера

Допускається проведення нормоконтролю керівником дипломного проекту.

7.2 Рецензування і захист дипломних проектів

Після підписання нормоконтролером дипломний проект затверджується головою циклової комісії і студент отримує направлення на рецензію.

В склад рецензентів включаються висококваліфіковані спеціалісти з підприємств, вузів, науково-дослідницьких, проектних інститутів і державних установ.

Рецензент після розбирання проекту і з урахуванням пояснень студенту складає в письмовій формі висновок – рецензію обсягом 2...3 сторінки машинописного тексту. В рецензії повинна бути загальна оцінка дипломного проекту, позитивні і негативні сторони його з наступних основних питань:

а) відповідність виконаного дипломного проекту з завданням та відхилення, які при цьому мають місце;

б) використання в проекті передового виробничого і наукового досвіду, самостійних оригінальних рішень і ступеню їх обґрунтування;

- в) рівень теоретичної підготовки дипломника і вміння використовувати свої знання при рішенні практичних задач;
- г) якість графічних розробок і оформлення розрахунково-пояснювальної записки;
- д) економічна обґрунтованість організаційно-технічних рішень, які приймаються в проєкті;
- є) реальна практична цінність дипломного проєкту і можливість його використання в галузі;
- ж) загальна оцінка дипломного проєкту.

Захист дипломного проєкту здійснюється по раніше затвердженому на засіданні циклової комісії графіку.

На засідання ДЕК представляються: розрахунково-пояснювальна записка, креслення, письмовий висновок рецензента, відгук керівника про роботу дипломника над проєктом.

Для доповіді дипломнику відводиться час в межах до 10...20 хвилин. Враховуючи, що на протязі передбаченого обмеженого часу можливо викласти лише основні положення дипломного проєкту, особливе значення надається чіткості і цілеспрямованості в побудові доповіді.

В своїй доповіді дипломник повинен коротко сформулювати цілі і задачі дипломного проєкту, охарактеризувати об'єкт, що проєктується, викласти сутність і ефективність проєктних рішень і привести висновки.

В процесі доповіді необхідно користуватися ілюстративним матеріалом з використанням комп'ютерної програми презентацій PowerPoint.

Рекомендується наступна схема побудови доповіді:

- Тема проєкту і обґрунтування її актуальності, виходячи з основних тенденцій розвитку і шляхів удосконалення галузі.
- Коротка характеристика підприємства (призначення, обґрунтування виробничої програми).
- Обґрунтування вибраного варіанту рішення основного питання проєкту на підставі проведених техніко-економічних розрахунків.
- Характеристика планувальних рішень технологічного процесу ремонту (виготовлення, експлуатації) об'єкту,
- Характеристика розробленої конструкції, принципів особливостей її будови і роботи, переваги конструкції, що пропонується порівняно з існуючими.
- Характеристика використаних в проєкті прогресивних методів організації виробництва і заходів по забезпеченню охорони праці і навколишнього середовища та питання по безпеці життєдіяльності на виробництві.
- Висновки і заключення по проєкту (основні техніко-економічні показники і їх порівняння з аналогічними показниками існуючих передових підприємств, можливість використання пропозицій проєкту на підприємствах).

Не рекомендується детально зупинятися на дрібних рішеннях.

Не рекомендується будувати доповідь на послідовних описах креслень і схем графічної частини.

Не рекомендується детально зупинятися на описуванні функціонування певної схеми.

Не рекомендується виходити за межі відведеного на доповідь часу.

Дипломник повинен добре знати свій проєкт і бути готовим відповісти на кожне запитання за змістом доповіді і тексту пояснювальної записки, а також на питання членів ДЕК. Відповіді на зауваження рецензента по ДП повинні бути заздалегідь погоджені з керівником. Відповіді на питання повинні бути короткими, чіткими і по суті. Кожне питання члена ДЕК повинно бути вислухано уважно і до кінця. Під час обмірковування відповіді на питання допускається, з дозволу голови ДЕК, користуватися пояснювальною запискою ДП.

Рекомендується, щоб керівник дипломного проєкту ознайомився з текстом (тезами) доповіді, допоміг поліпшити його зміст і форму.

Перед захистом доцільно відвідати одне – два засідання ДЕК, для того, щоб освоїтися з обстановкою під час роботи комісії. Після доповіді члени ДЕК, а також присутні на захисті, пропонують питання як безпосередньо пов'язані з темою дипломного проекту, так і з будь-якої області, яка відноситься до програми підготовки молодшого спеціаліста. В заключенні оголошується відгук керівника дипломного проекту.

Потім зачитується рецензія на проект і надається слово дипломнику для відповіді на зауваження рецензента.

Загальна тривалість захисту, як правило, не перевищує 45 хвилин. Після закінчення публічного захисту на закритому засіданні ДЕК визначається загальна оцінка роботи дипломника. Студентам-дипломникам, які отримали позитивні оцінки, Державною екзаменаційною комісією присвоюється кваліфікація молодшого спеціаліста. Оцінка і рішення про присвоєння кваліфікації оголошується на відкритому засіданні ДЕК, оформлюється наказом по коледжу, після чого вручається диплом про закінчення ВНЗ.

Студентові, який отримав підсумкові оцінки «відмінно» не менше як з 75% усіх навчальних дисциплін та індивідуальних завдань (курскових проектів, робіт), передбачених навчальним планом, а з інших навчальних дисциплін та індивідуальних завдань – тільки оцінки «добре», склав державні екзамени з оцінками «відмінно», захистив дипломний проект з оцінкою «відмінно», а також виявив себе в науковій (творчій) та громадській роботі, що підтверджується рекомендацією циклової комісії, видається диплом спеціаліста (магістра) з відзнакою.

Студент, який при захисті дипломної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховується з коледжу і йому видається академічна довідка.

Студент, який не захистив дипломну роботу, допускається до повторного захисту дипломної роботи протягом трьох років після закінчення коледжу при наявності його заяви.

Студентам, які не захищали дипломну роботу з поважної причини (документально підтвердженої), директором коледжу може бути продовжений строк навчання до наступного терміну роботи ДЕК із захисту дипломних робіт, але не більше ніж на один рік.

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

Результат захисту дипломних проектів оформлюються протоколом захисту. Оцінку дипломного проекту визначають наступні показники:

1. Оцінка програмного продукту, створеного студентом;
2. Оцінка захисту;
3. Оцінка оформлених до захисту документів.

Відповідно до цих складових вироблені наступні критерії оцінки дипломного проекту:

Робота оцінюється на «**відмінно**», якщо:

При реалізації програми:

- використано сучасні програмні засоби;
- реалізовано сучасний інтерфейс роботи з користувачем;
- використано поглиблені знання принаймні з однієї з наступних спеціальних дисциплін:
 - «Архітектура комп'ютерів»
 - «Програмування»
 - «Системне програмування»
 - «Комп'ютерна схемотехніка»
 - «Комп'ютерні системи та мережі»
 - «Операційні системи»
 - «Комп'ютерна електроніка»

Явною перевагою роботи є:

- освоєння та обґрунтоване застосування оригінальних програмних засобів;
- вивчення і представлення в програмі предметної галузі, що складно формалізується;
- вивчення і використання новітніх інформаційних технологій.

На захисті студент:

- чітко і повно доповідає про мету роботи і завдання, реалізовані розробленою програмою;
- визначає користувачів програмної системи, рівень доступу і функції системи, надані кожному користувачу;
- описує вхідну і вихідну інформації для кожного завдання, реалізованого в системі;
- обґрунтовує використання програмних засобів;
- пояснює суть використовуваних методів реалізації завдання та обґрунтовує їх вибір;
- грамотно представляє і пояснює блок-схему алгоритму (якщо є);
- демонструє і пояснює ключові фрагменти діалогу програмної системи з користувачем і результати розв'язання всіх поставлених завдань;
- на питання відповідає повно, вміє професійно відстоювати свою точку зору.

До дипломного проекту **додаються наступні документи** за відповідними вимогами:

Пояснювальна записка, в якій:

- зміст цілком відповідає завданню;
- матеріал добре структурований, викладений вичерпно повно, чітко і грамотно;
- оформлення строго відповідає нормативним вимогам.

Креслення блок-схеми, що описує:

- алгоритм роботи всієї системи або основний метод, реалізований у системі чи фрагмент програмного модуля, що містить особливості програмної реалізації, на які доповідач хоче звернути увагу,
- виконується як креслення в строгій відповідності зі стандартами оформлення блок-схем.

Плакати, що:

- містять ілюстрації до доповіді,
- виконуються у відповідності зі стандартами, прийнятими для оформлення плакатів.

Відгук керівника дипломного проекту;

Рецензія зовнішньої організації;

Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «відмінно»;

Протокол передзахисту.

Робота оцінюється на «добре», якщо:

При реалізації програми:

- використано сучасні програмні засоби;
- реалізовано сучасний інтерфейс роботи з користувачем, але діалог побудований не оптимально з погляду зручності користувача чи форм виведення і розміщення інформації;
- використано знання й уміння, отримані при вивченні однієї зі спеціальних дисциплін.

На захисті студент:

- доповідає про виконану роботу так само, як зазначено в критеріях на оцінку «відмінно», але допускає несуттєві помилки і неточності;
- вміє професійно відстоювати свою точку зору;
- на питання відповідає загалом правильно, але допускає несуттєві помилки і неточності.

До дипломного проекту **додаються наступні документи** за відповідними вимогами:

Пояснювальна записка, в якій:

- зміст цілком відповідає завданню;
- матеріал не зовсім вдало структурований;
- матеріал викладений чітко і коротко, але мають місце стилістичні погіршення;
- оформлення з незначним відхиленням від нормативних вимог.

Креслення блок-схеми, що:

- має зміст, що відповідає вимогам, пропонованим на оцінку «добре»;
- виконується як креслення з незначними відхиленнями від стандартів оформлення блок-схем.

Плакати, що:

- містять ілюстрації до доповіді;
- виконуються з незначними відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення плакатів.

Відгук керівника дипломного проекту.

Рецензія зовнішньої організації.

Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «добре».

Протокол перед захисту.

Робота оцінюється на «задовільно», якщо:

При реалізації програми:

- коректно зроблені розрахунки, що не вимагають використання чисельних методів.
- реалізовано реальне практичне завдання, але без застосування сучасного програмного забезпечення і комп'ютерних технологій.

На захисті студент:

- доповідає загалом правильно, однак доповідь побудована нелогічно, нечітко, містить неточності,
- на питання відповідає неповно, допускає помилки і неточності.

До роботи додаються наступні документи за відповідними вимогами:

Пояснювальна записка, в якій:

- зміст відповідає завданню, але матеріал невдало структурований, викладений нечітко, є граматичні помилки,
- оформлення з відхиленнями від нормативних вимог.

Креслення блок-схеми, що:

- має зміст, що відповідає вимогам, пропонованим на оцінку «задовільно»,
- виконується як креслення з відхиленням від стандартів оформлення блок-схем.

Плакати, що:

- містять ілюстрації до доповіді;
- виконуються з відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення плакатів.

Відгук керівника дипломного проекту;

Рецензія зовнішньої організації;

Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «задовільно»;

Протокол передзахисту.

Робота оцінюється на «незадовільно», якщо:

При реалізації програми:

- розрахунки зроблені некоректно;
- не реалізовано реальне практичне завдання.

На захисті студент:

- доповідь побудована нелогічно, нечітко, містить неточності;
- на питання відповідає частково, з помилками і неточностями.

До роботи додаються наступні документи за відповідними вимогами:

Пояснювальна записка, в якій:

- зміст не відповідає завданню, є граматичні помилки;
- оформлення з відхиленнями від нормативних вимог.

Креслення блок-схеми, що:

- має зміст, що відповідає вимогам, пропонованим на оцінку «незадовільно»;
- виконується як креслення з відхиленням від стандартів оформлення блок-схем.

Плакати, що:

- містять ілюстрації до доповіді;
- виконуються з відхиленнями від стандартів, прийнятих для оформлення плакатів.

Відгук керівника дипломного проекту;

Рецензія зовнішньої організації;

Протокол захисту програмного продукту з оцінкою «незадовільно»;

Протокол передзахисту.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МЛИНІВСЬКИЙ ТЕХНОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

ДО ЗАХИСТУ
ДОПУЩЕНО
Зав. відділенням
інформаційних технологій
_____ Т.М. Дубінчин
«____» _____ 20__р.

**(Тема дипломного проекту)
ДП.123.__. ПЗ
Пояснювальна записка
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»**

Розробив студент групи К-41

_____ «_____»
(підпис) (прізвище та ініціали)

Голова циклової комісії

_____ І.П. Осовська

Керівник проекту

_____ «_____»

2023

Млинівський технологічно-економічний фаховий коледж

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Курс 4 Група К-41 Семестр 8

Завдання
на дипломний проект

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи:

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: «__» _____ 20__

3. Вихідні дані для роботи:

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити): _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень): _____

6. Дата видачі завдання:

Анотація

Дипломний проект складається з:

1. ___ сторінок,
2. ___ рисунків,
3. ___ таблиць,
4. ___ листів графічної частини;
5. ___ джерел літератури,
6. ___ додатків.

Ключові слова:

Вказати кілька ключових слів даної роботи, наприклад:

Дешифратор, таблиця істинності, часова діаграма, перетворювач кодів.

В даній роботі у співвідношенні із завданням представлена вся необхідна технологічна документація на об'єкт дослідження -

В пояснювальній записці розглянуто _____

а також проведено розрахунок _____

Зміст

Анотація	1
Зміст	4
Вступ	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	6
1.1 Назва	6
1.2 Назва	12
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	14
2.1 Назва	14
2.2 Назва	25
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	30
3.1 Назва	35
3.2 Назва	45
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	61
4.1 Назва	62
4.2 Назва	63
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТКИ	72

ВІДГУК

на дипломний проект студента
Млинівського технологічно-економічного фахового коледжу

(прізвище, ім'я та по батькові)

спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Тема дипломного проекту _____

Текст відгуку

1. Актуальність теми дипломного проекту, оригінальність і техніко-економічна доцільність прийнятих рішень;
2. Оцінка основних матеріалів проекту з точки зору використання дипломником останніх досягнень науки, техніки і виробництва, вміння користуватися науково-технічною літературою, патентними матеріалами;
3. Міра підготовленості дипломника до самостійної роботи і виявлення ним ініціативи при розробці проекту, рівень теоретичної підготовки, інженерної ерудиції;
4. Оцінка якості виконання графічної частини проекту, пояснювальної записки і додержування стандартів;
5. Наявність у дипломника статей, авторських свідоцтв чи заявок на винахід з дипломного проекту;
6. Чи є проект складовою частиною комплексної теми;
7. Оцінити ініціативу, працелюбність, добросовісність дипломника, здатність його до науково-дослідної роботи.

Робота студента _____ заслуговує оцінки _____,
а дипломник – звання молодшого спеціаліста з _____

Рецензент дипломного проекту

(прізвище, ім'я по батькові)

(місце праці та посада)

(підпис)

Печатка

«__» _____ 20__ р.

РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект студента
Млинівського технологічно-економічного фахового коледжу

(прізвище, ім'я та по батькові)

спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія» гр. КС-051

Тема дипломного проекту _____

Текст рецензії

1. Відмітити актуальність теми дипломного проекту. Реальність проекту.
2. Охарактеризувати проект зі сторони повноти його обґрунтованості.
3. Оцінити технологічну частину проекту з точки зору застосування прогресивної технології, обладнання, режимів, інструментів і застосувань.
4. Дати оцінку конструктивним розробкам, графічній частині проекту і відповідності креслень до стандартів.
5. Оцінити якість і обставини розробки економічної і організаційної частини проекту. Відмітити запобіжні заходи з техніки безпеки.
6. Зробити зауваження про стиль викладання і грамотності розрахунково-пояснювальної записки.
7. Дати загальну оцінку виконання дипломником завдання. Відмітити добрі і погані сторони проекту.
8. Необхідно вказати, чи задовольняє робота вимоги, що пред'являють до дипломних проектів, які подають до захисту на відповідне звання.
9. Відмітити вміння користуватися науково-технічною літературою, патентними матеріалами, рівень теоретичної підготовки та інженерної ерудиції студента.

Робота студента _____ заслуговує оцінки _____,
а дипломник – звання молодшого спеціаліста з _____.

Рецензент дипломного проекту

(прізвище, ім'я та по батькові)

(місце праці та посада)

(підпис)

Печатка

«__» _____ 20__ р.

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТІВ

ГОСТ 2.101-68. Виды изделий.

ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.108-68. Спецификация.

ГОСТ 2.301-68. Форматы.

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.702-75 ЕСКД Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ 19.102-77. Стадии разработки.

ГОСТ 19.101-77. Виды программ и программных документов.

ГОСТ 7.9-77. Реферат и аннотация.

ГОСТ 19.202-78 ЕСПД Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.402-78. Описание программы.

ГОСТ 19.404-79. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 24.3021-80. АСУ Общие требования к выполнению схем.

ГОСТ 24.303-80 СТД АСУ Обозначения условные графические технических средств.

ГОСТ 7.32-81. Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления.

ГОСТ 2.708-81 ЕСКД Правила выполнения схем цифровой вычислительной техники.

ГОСТ 2.711-82 ЕСКД Схема деления изделия на составные части.

ГОСТ 24.304-82 АСУ Требования к выполнению чертежей.

ГОСТ 2.759-82 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники.

ГОСТ 25123-82. Машины вычислительные и системы обработки данных. Техническое задание. Порядок построения, изложения и оформления.

ГОСТ 2.701-84 ЕСКД Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа.

ГОСТ 2.755-87 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.

Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. (ГОСТ 34.201-89, ГОСТ 34.602-89, РД-50-682-89, РД-50-680-88, ГОСТ 34.601-90, ГОСТ 34-401-90, РД-50-698-90, ГОСТ 34.003-90, РД-50-34.119-90).- М.: Госстандарт СССР, 1991.- 143 с.

ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.

ГОСТ 19.781-90. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения.

ГОСТ 2.743-91 ЕСКД Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

[illegible]

[illegible]

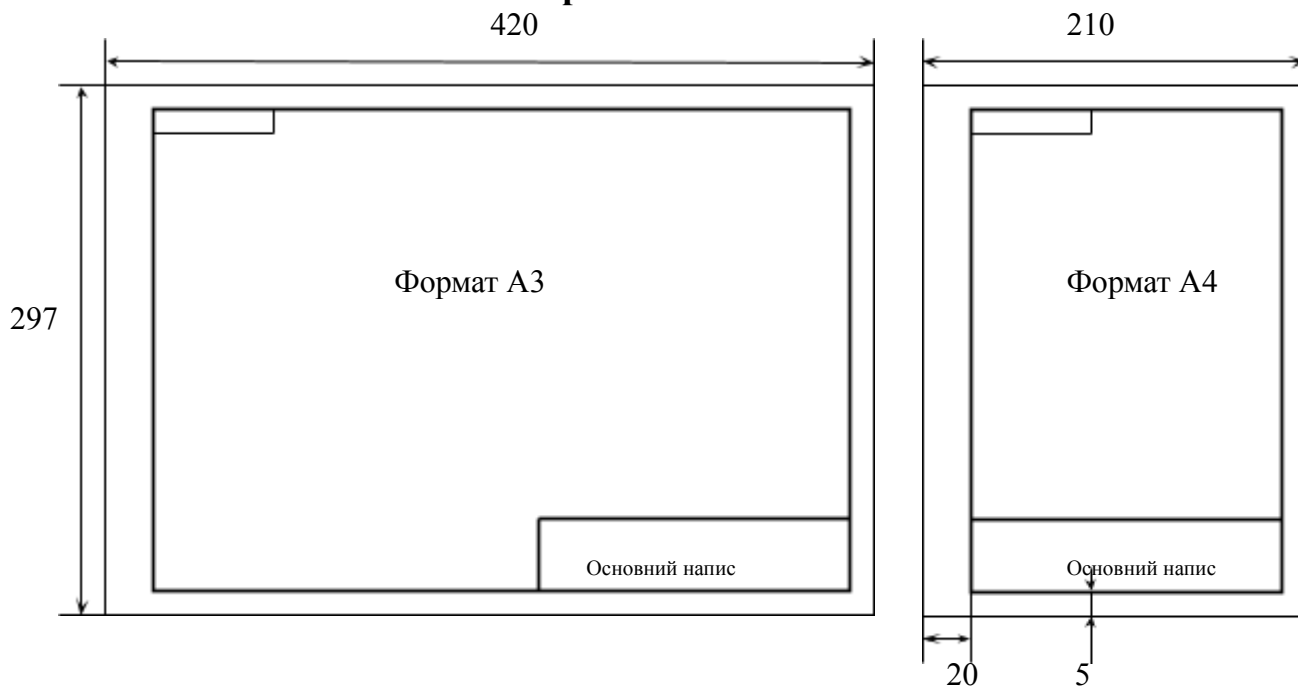
43

44

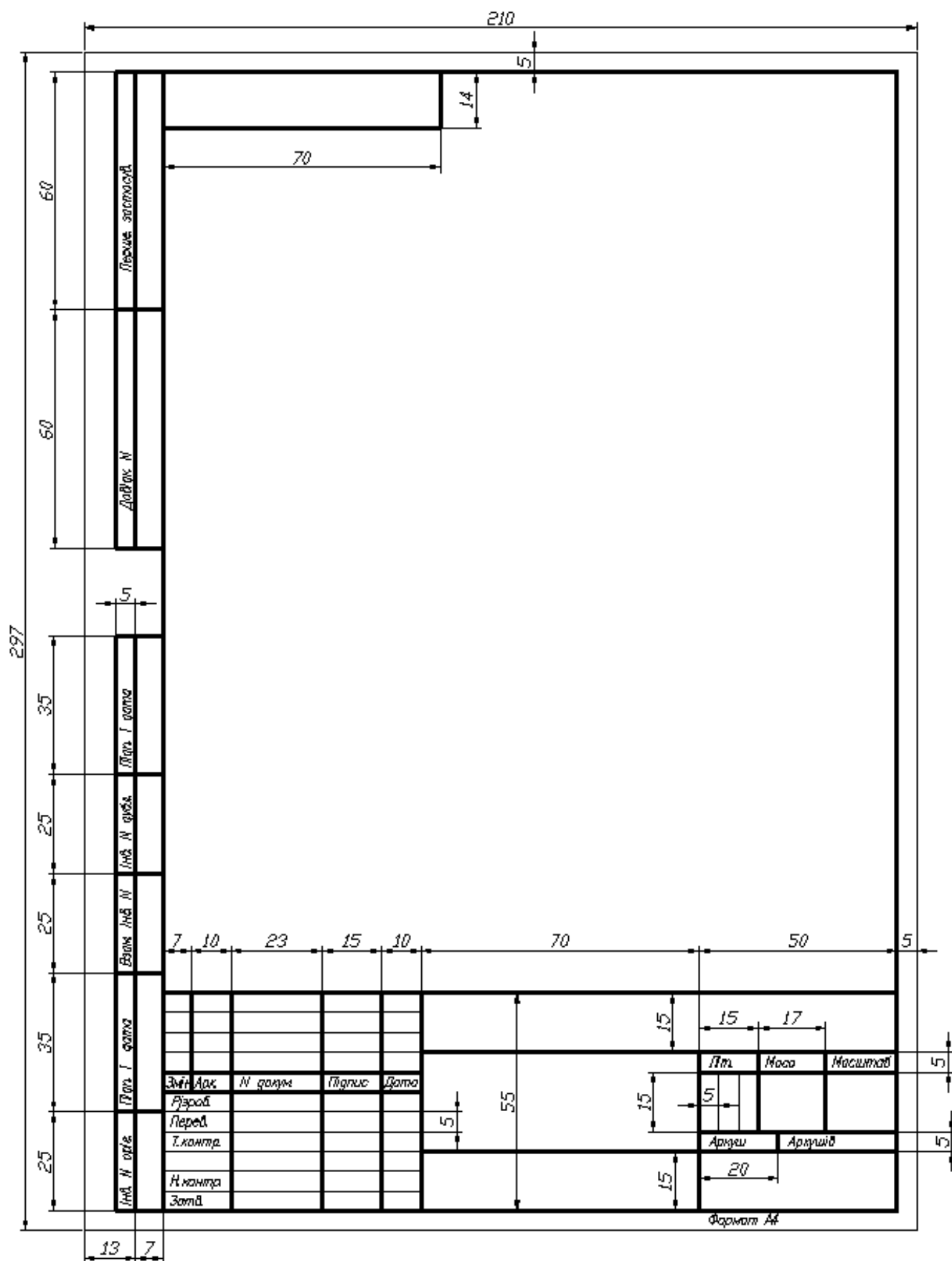
**Загальний вигляд основного напису у формі 1 ГОСТ 2.104-68.
(Великий основний напис)**

185											
7		10		23		15		10		120	
(10)		(11)		(12)		(13)		(14)		(2)	
										15	
										5	
Змін		Арк		N докум.		Підпис		Дата		Літ.	
Розроб										Маса	
Перев										Масштаб	
Т.контр.										5 (4)	
										(5)	
Н.контр.										Аркуш (7)	
Затв.										Аркушів (8)	
										20	
										30	
										(9)	

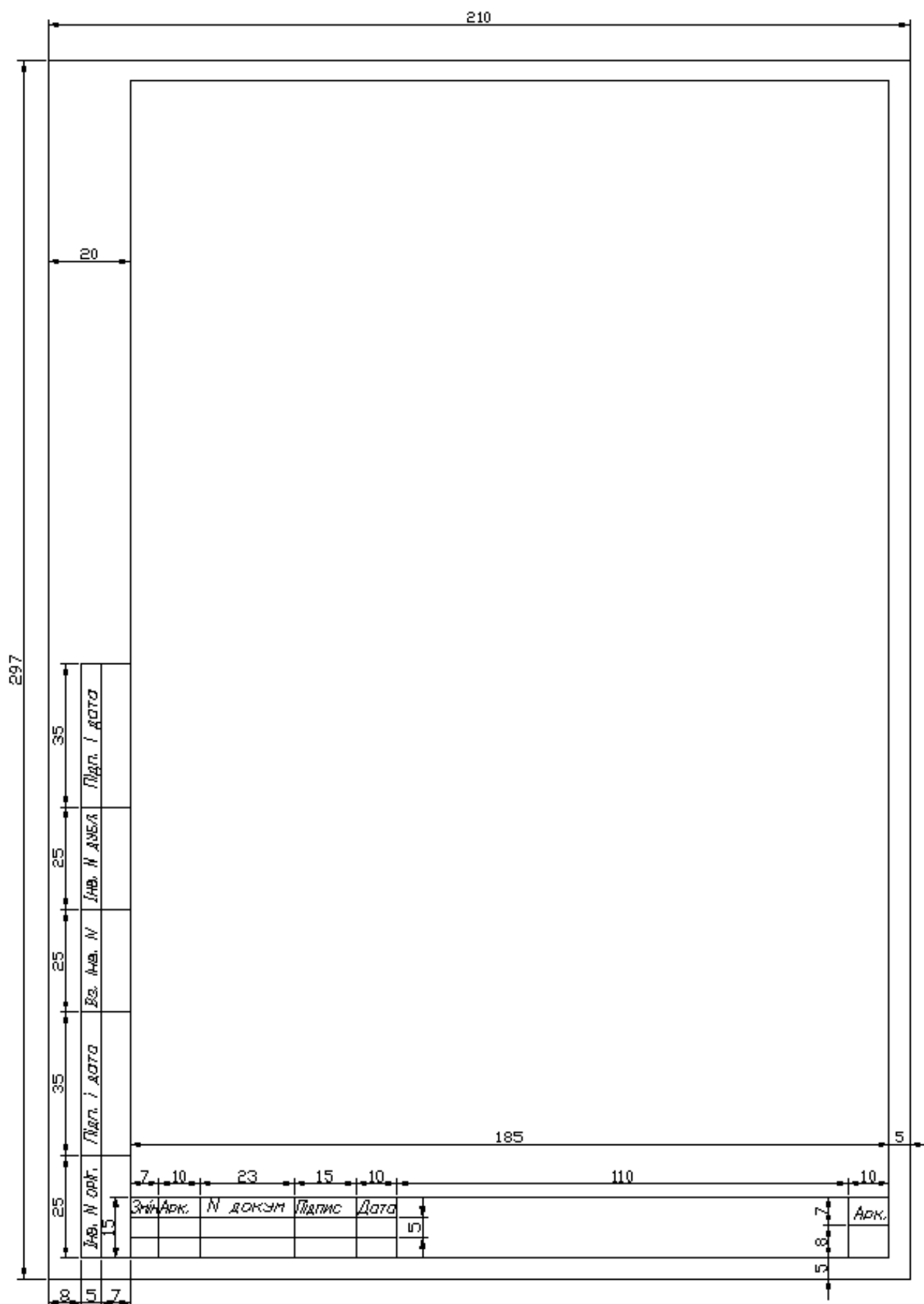
Формати А3 і А4



Формат А4 для креслень з великим основним написом



Формат А4 для креслень з малим основним написом



Виділення форматів і нанесення рамок на аркуші формату А

