

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий інститут енергетики**

# **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**З ПІДГОТОВКИ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ  
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ  
„БАКАЛАВР”**

**Спеціальність 141  
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

**Кам'янець-Подільський  
2019**

**Укладачі:** доцент Т.Д.Гуцол, доцент Л.М.Михайлова, доцент І.Д.Гарасимчук, доцент О.В.Ткач, доцент Ю.І.Панцир, доцент Л.Ю.Збаравська, доцент В.М.Дубік, доцент П.В.Потапський, асистент О.В.Козак, асистент О.В.Горбовий, асистент М.В.Вусатий, асистент Д.В.Вільчинська, асистент О.В.Думанський, асистент О.А.Оленюк (під загальною редакцією Л.М.Михайлової, І.Д.Гарасимчука).

**Рецензенти:**

Сергієнко Володимир Петрович – Доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної фізики національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова.

Водяник Іван Іванович – Доктор технічних наук, професор кафедри тракторів, автомобілів та енергетичних засобів Подільського державного аграрно – технічного університету.

*Методичні рекомендації з підготовки дипломних проектів освітнього ступеня «Бакалавр» / Т.Д.Гуцол, Л.М.Михайлова, І.Д.Гарасимчук, О.В.Ткач та ін. (За загальною редакцією Михайлової Л.М., Гарасимчука І.Д.) – ПДАТУ, 2019. – 38 с.*

Методичні рекомендації розглянуто на засіданні кафедри електротехніки, електромеханіки і електротехнологій та рекомендовано до розгляду на засіданні методичної комісії навчально-наукового інституту енергетики ПДАТУ ,

(протокол № 1 від «2» вересня 2019 року).

Методичні рекомендації розглянуто на засіданні методичної комісії навчально-наукового інституту енергетики ПДАТУ та рекомендовано до розгляду на засіданні методичної ради Подільського державного аграрно-технічного університету,

(протокол № 1 від «6» вересня 2019 року).

Методичні рекомендації рекомендовано до друку (рішення науково-методичної ради Подільського державного аграрно-технічного університету,

(протокол №      від «    »                      2019 року).

**ЗМІСТ**

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИМОГИ.....	2
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ .....	3
2.1 Тематика та зміст дипломного проектування .....	3
2.2 Керівництво підготовкою дипломного проекту .....	5
3 ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ .....	6
4 РОЗРОБКА СПЕЦПИТАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ .....	8
5 ЗАХИСТ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ .....	8
6 СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ .....	10
6.1 Титульний аркуш .....	10
6.2 Зміст.....	10
6.3 Завдання на виконання дипломного проекту .....	10
6.4 Реферат .....	11
6.5 Основна частина.....	11
6.6 Додатки.....	12
6.7 Список використаної літератури .....	12
7 ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ.....	12
7.1 Загальні вимоги .....	12
7.2 Позначення документів .....	13
7.3 Основні написи.....	14
7.4 Оформлення обкладинки і титульного аркуша.....	15
7.5 Побудова тексту .....	15
7.6 Викладення тексту .....	16
7.7 Формули та рівняння .....	18
7.8 Ілюстрації.....	19
7.9 Таблиці .....	20
7.10 Додатки.....	22
7.11 Висновки .....	22
7.12 Складання списку використаної літератури.....	23
7.13 Оформлення змісту .....	23
8 ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ .....	23

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИМОГИ

Завершальним етапом навчання при підготовці фахівця освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» є дипломне проектування.

Дипломний проект – самостійна творча робота, яка носить технологічно-конструктивний характер, відображає рівень теоретичних знань і практичних навиків випускника, його здатність до професійної діяльності як фахівця.

До виконання дипломного проекту допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану.

Успішний захист дипломного проекту є підставою для присвоєння випускнику Екзаменаційною комісією (ЕК) кваліфікації відповідно до чинного «Переліку кваліфікацій», розробленого Міністерством освіти і науки України, та видання йому державного документа про освіту.

Основними завданнями дипломного проектування є:

- закріплення та поглиблення теоретичних знань та набуття умінь самостійного вирішення конкретних проектних завдань - по забезпеченню функціонування технічних і технологічних систем на підприємствах;
- набуття умінь щодо формулювання інженерних задач та вибору методів їх вирішення і реалізації в конкретних виробничих умовах;
- набуття умінь самостійного техніко-економічного аналізу та обґрунтування інженерних розробок і проектних рішень;
- розвиток умінь студента самостійно систематизувати та аналізувати літературу з теми.

До дипломного проекту висувається ряд вимог, основними з них є такі:

- спрямованість на вирішення завдань, що поставлені перед енергетичним комплексом країни;
- відповідність його реальним умовам виробництва;
- чіткість структури та логічність викладення матеріалу;
- лаконічність формулювань;
- переконливість аргументації та доказовість висновків;
- узагальнення результатів та обґрунтованість пропонуваніх практичних рекомендацій виробництву.

Дипломний проект повинен бути виконаний українською мовою.

У дипломному проекті не повинно бути переписаних з підручника положень і формулювань, а допускаються лише посилання на них.

За прийняті у дипломному проекті рішення та достовірність даних відповідає студент – автор дипломного проекту та його керівник.

## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

### 2.1 Тематика та зміст дипломного проектування

Тематика дипломних проектів повинна бути актуальною і спрямованою на вирішення завдань стандартного характеру відповідно до напряму майбутньої діяльності фахівця.

Теми дипломних проектів визначаються провідними викладачами випускаючих кафедр навчального закладу на підставі замовлень виробництва, результатів виробничих практик, наукових досліджень, конструкторських та технологічних розробок і їх перелік затверджується на відповідній кафедрі. Примірний перелік тем дипломних проектів наведений в додатку А.

Студенти самі вибирають тему дипломного проекту із згаданого переліку або можуть запропонувати свою, обґрунтувавши її актуальність та фахову відповідність.

Теми дипломних проектів студентів за їх особистими заявами і поданням відповідних кафедр закріплюються на останньому курсі наказом ректора.

Дипломний проект складається з пояснювальної записки та графічної частини.

Обсяг пояснювальної записки без додатків і списку літератури не повинен перевищувати 100 сторінок друкованого тексту (без урахування додатків); обсяг графічного матеріалу має складати 5-7 аркушів формату А1.

Пояснювальна записка містить:

- вступ з обґрунтуванням теми та завдання дипломного проекту – до 3 % тексту,
- виробничо-господарська характеристика об'єкту чи огляд спеціальної літератури по темі дипломного проекту з аналізом стану, перспектив, проблем і напрямів реалізації завдань, що вирішуються в проекті – до 10 %;
- спеціальну частину: спецпитання; підрахунок електричних навантажень; вибір потужності джерела живлення та розрахунок електричних мереж; організація монтажу, наладки, діагностування і експлуатації електрообладнання та засобів автоматизації з методикою, вибором і розрахунками основних техніко-експлуатаційних параметрів технічних і технологічних систем та окремих об'єктів – до 70 %;
- розробка заходів з техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища – до 5 %;
- заходи з енергозбереження – до 3 %;
- обґрунтування економічної доцільності впровадження проекту – до 7 %;
- висновки та рекомендації виробництву – до 2 %.

Графічні матеріали розподіляють приблизно так:

- плани основних об'єктів з розміщенням технологічного та електричного обладнання, засобів автоматики, силових та електричних мереж – 1 лист;

- принципів електричні схеми та принципів схеми автоматизації, конструкторські креслення об'єкта розробки, окремих його частин і деталей – 2-3 листа;

- схеми з'єднань та підключень – 1-2 листа;

- таблиці (графіки) з показниками використання та економічної ефективності розробки – 1 лист.

В загальному випадку при виконанні дипломних проектів тематики „Електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва” можна виділити наступні структурні етапи роботи:

1. Отримання завдання на дипломне проектування по загальній частині та спецпитанню.

2. Дослідження господарства (переддипломна практика).

3. Уточнення вихідних даних та складання плану-проспекту проекту.

4. Ознайомлення із проектно-технічними матеріалами, підбір літератури.

5. Складання виробничо-господарської характеристики господарства та аналіз стану його електрифікації, автоматизації та енергозабезпечення.

6. Ознайомлення із останніми досягненнями науки по спецпитанню.

7. Складання методики проектування, розрахунок поточних ліній та вибір технологічного обладнання.

8. Розрахунок та вибір електроприводів.

9. Розрахунок та вибір електронагрівальних установок.

10. Розрахунок освітлення та опромінення та вибір освітлювальних та опромінювальних установок.

11. Складання схем автоматизації поточних ліній, проектування пультів управління та вибір пускозахисної апаратури.

12. Вибір та обґрунтування основних принципів технологічних та електротехнічних рішень по спецпитанню.

13. Виконання технологічної частини спецпитання.

14. Електроенергетичні розрахунки по спецпитанню.

15. Висновки та рекомендації по спецпитанню.

16. Вибір розподільчих пристроїв та розрахунок внутрішніх проводок.

17. Погодження захисних апаратів із вибраними проводами.

18. Підрахунок електричних навантажень та вибір джерела живлення.

19. Розрахунок електричних ліній 10 та 0,38 кВ та перевірка можливості пуску та нормальної роботи асинхронних короткозамкнутих електродвигунів.

20. Перевірка захисних апаратів на спрацювання при струмах однофазного короткого замикання і по граничній відключаючій можливості.

21. Розробка питань монтажу, наладки, діагностики та технічної експлуатації електрообладнання об'єкту.

22. Розробка питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та захисту навколишнього середовища.

23. Розробка питань енергозбереження при функціонуванні об'єкту.

24. Техніко-економічне обґрунтування доцільності проекту.

25. Складання та оформлення супровідних документів інформаційного листка.

26. Оформлення розрахунково-пояснювальної записки та виконання листів графічних матеріалів

27. Розгляд дипломного проекту на кафедрі.

28. Рецензування дипломного проекту.

29. Подання проекту до захисту перед державною екзаменаційною комісією.

Структура дипломних проектів іншої тематики відрізняється від поданого вище з врахуванням особливостей, властивим даним тематикам.

Студент складає: календарний графік на весь період роботи над проектом – цей графік затверджує завідувач кафедри, на якій виконується проект, та керівник проекту. В графіку приводяться назва теми та спецпитання проекту, зміст проекту та календарні строки виконання окремих розділів та креслень. Студент зобов'язаний виконати проект відповідно з графіком проектування.

## **2.2 Керівництво підготовкою дипломного проекту**

Безпосереднє керівництво виконанням дипломного проекту здійснюється керівником з числа професорів, доцентів (викладачів) і наукових співробітників кафедри, на якій студент проводить дослідження. До керівництва дипломним проектом можуть також залучатися співробітники науково-дослідних установ, керівники і фахівці підприємств. Керівники дипломних проектів затверджуються за поданням завідувачів кафедр (голів методичних комісій) наказом ректора.

Керівник дипломного проекту:

- складає і видає студенту завдання на виконання дипломного проекту, затверджене завідувачем кафедри із зазначеним терміном закінчення;

- надає студенту допомогу в розробці календарного графіка роботи на весь період із зазначенням черговості і строків виконання окремих етапів;

- рекомендує студенту необхідну наукову та навчальну літературу, довідкові і архівні матеріали, типові проекти відповідно до теми дипломного проекту);

- систематично консультує студента;

- контролює виконання дипломного проекту).

Кафедра забезпечує студента до початку виконання дипломного проекту необхідною методичною літературою.

Консультантами з окремих розділів дипломного проекту можуть призначатися викладачі інших кафедр. Вони надають допомогу студенту в

роботі над відповідним розділом, перевіряють якість його виконання і ставлять на титульному аркуші свій підпис.

Робота над дипломним проектом виконується як у навчальному закладі, так і на підприємствах з наданням студенту визначеного місця і створенням необхідних умов для праці.

Закінчений дипломний проект підписується студентом і консультантами та подається керівникові. Дипломний проект, підписаний керівником, разом з його письмовим відгуком подається на розгляд завідувачу кафедри, який вирішує питання про допуск студента до захисту та робить при цьому відповідний запис на титульному аркуші пояснювальної записки.

У випадку, коли завідувач кафедри не вважає можливим допустити студента до захисту дипломного проекту, це питання розглядається на засіданні кафедри (за участю керівника. Протокол засідання кафедри затверджується директором інституту (деканом факультету, завідуючим кафедрою), подається ректору і є підставою для відрахування випускника із числа студентів

Допущені до захисту дипломні проекти в окремих випадках можуть направлятися дирекцією інституту (деканатом факультету) на рецензування.

До захисту дипломних проектів допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану.

### **3 ВИХІДНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ**

У відповідності із темою дипломного проекту студент проходить переддипломну практику по вивченню об'єкту проектування та по збору матеріалу до дипломного проекту. Одночасно він отримує завдання на дипломний проект, складене керівником та затверджене завідувачем кафедрою. Від якості вихідних даних у великій мірі залежить якість самого проекту та час, необхідний для його виконання.

Перед виїздом на практику студент повинен отримати консультацію у керівника дипломним проектуванням по питанню збору матеріалів, необхідних для розробки дипломного проекту. Зібрані студентом матеріали повинні містити достатні вихідні дані для виконання дипломного проекту і ввійти в проект як його складова частина.

Під час переддипломної практики студент проводить енергоекономічне дослідження підприємства з метою отримання його генерального плану, загальних даних про підприємство та детальних даних про об'єкт проектування.

Загальні дані про підприємство, в яке входить об'єкт проектування, включають в себе назву підприємства, його точну адресу,, назви населених пунктів, відстань до найближчої залізничної станції, вид транспортного зв'язку із районними та обласними центрами, основний виробничий



напрямок господарства та аналіз діяльності підприємства за останні три-п'ять років.

Загальні дані по електрифікації підприємства включають в себе наступне: джерело електропостачання; кількість, потужність та місце розташування на території підприємства основних та резервних джерел електроенергії з характеристикою їх технічного стану; протяжність електричних ліній та їх технічний стан; наявність та стан повторних заземлень нульового проводу та грозозахисту; загальна кількість та потужність електродвигунів, електронагрівних установок, освітлювальних приладів та інших споживачів електроенергії по господарству та його галузях; річне споживання електроенергії, в тому числі на виробничі потреби; річні затрати на електроенергію, на експлуатацію та ремонт електрообладнання; кількість та потужність електроустановок, які вийшли з ладу минулого року.

Детальні відомості по об'єкту проектування включають в себе наступне: його назву, розташування та детальну виробничо-технічну характеристику; стан його електрифікації; наявність та стан електрообладнання; намічений характер реконструкції об'єкту.

По тваринницьких об'єктах збирають наступні дані: кількість тварин та птахів по видах та віку; кількість та характеристику приміщень; розпорядок дня; добовий та річний приріст та розмір виробництва основної та побічної продукції; наявність та стан кормоцехів; стан механізації та електрифікації роздавання кормів, прибирання гною та інших транспортних операцій; характеристики систем водопостачання, тепlopостачання, опалення та вентиляції приміщень; характеристику установок для освітлення та опромінення; характеристику автоматизації виробничих процесів та ін.

При дослідженні внутрішнього освітлення приміщень визначають характер приміщень та будівель, а також їх поділ на житлові, виробничі культурно-побутові, складські та інші із вказуванням номеру будівлі на генеральному плані, площу її по зовнішньому обміру, висоти, матеріалу стін та стелі. Виясняють кількість та спосіб виконання введів, вид проводок та типи розподільчих щитків.

При дослідженні силових та електротеплових установок виясняють їх тип та розташування на плані будівель, вид проводок та тип пускової та захисної апаратури, наявність контурів заземлення, характеристику розподільчих щитків, рівень автоматизації та ін.

Збирають необхідні дані по техніці безпеки, безпеці життєдіяльності та охороні навколишнього середовища.

Особливу увагу звертають на збір даних по можливостях енерго- та ресурсозбереження на підприємстві.

Всі ці дані оформлюють у вигляді звіту по переддипломній практиці, який завіряє керівник підприємства або керівник дипломного проектування.

## **4 РОЗРОБКА СПЕЦПИТАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**

Спецпитання – одна з найбільш важливих складових частин дипломного проекту. Це всебічне глибоке опрацювання питань комплексної електрифікації, автоматизації, енерго- та електрозабезпечення одного з актуальних для даного підприємства виробничих процесів. Як правило, розробка спецпитання відображає напрямок проведення науково-дослідницької роботи, яка проводиться на кафедрах.

Теми спецрозробок дипломних проектів складаються профілюючими кафедрами та доводяться до відома студентів ще на 3-му курсі. В період експлуатаційної та переддипломної практики тему спецпитання можна уточнити та в деякій мірі змінювати, але вона повинна бути сформульована в кінцевому вигляді перед початком дипломного проектування.

Роботу над спецпитанням студент починає з вивчення літератури по темі, ознайомлення з досягненнями науки та передових технологій. Потім він проводить критичний аналіз сучасних досягнень та намічає пропозиції по вдосконаленню технології та обладнання. Після цього дипломник проводить дослідження в період експлуатаційної та переддипломної практик безпосередньо на виробництві. При можливості висуває рацпропозиції для впровадження у виробництво а окремих випадках готує матеріали на патент. Свої пропозиції студент обґрунтовує теоретичними розрахунками та посиланнями на власні дослідження та літературу.

При виконанні складних розрахунків слід використовувати ком'ютерну техніку та відповідне програмне забезпечення.

Прийняті в проекті рішення, як правило, повинні бути обґрунтовані шляхом техніко-економічного порівняння різних варіантів.

Спеціальна частина проекту характеризує підготовку студента до самостійної творчої роботи. Об'єм спецпитання повинен складати 25-30 сторінок рукописного тексту та 3-5 листів графічних матеріалів з розробкою робочих креслень.

## **5 ЗАХИСТ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ**

Захист дипломного проекту є формою перевірки рівня знань випускника та фактичної підготовленості його до роботи за фахом відповідно до вимог державного стандарту (освітньо-кваліфікаційної характеристики).

Закінчений дипломний проект, підписаний студентом, консультантами та керівником, подається завідувачу кафедри. Керівник проекту дає письмовий відгук, в якому характеризує пророблену роботу.

Завідувач кафедрою перевіряє відповідність змісту виконаного проекту затвердженій темі та завданню на проектування і з врахуванням відгуку керівника вирішує питання про допуск студента до захисту, роблячи про це відповідний запис на титульному листку дипломного проекту.

Екзаменаційній комісії перед початком захисту дипломних проектів дирекцією інституту подаються наступні документи:

- наказ ректора про затвердження складу ЕК;
- наказ ректора про затвердження тем дипломних проектів;
- списки студентів, допущених до захисту дипломних проектів;
- зведена відомість про виконання студентами навчального плану і про отримані ними оцінки з теоретичних дисциплін, курсових проектів і робіт, практик, державних екзаменів;
- висновки керівника дипломного проектування та кафедри про можливість допуску проекту до захисту;
- рецензія на дипломний проект (якщо проект подавався на рецензування) спеціаліста відповідної кваліфікації.
- подання дирекції інституту голові екзаменаційної комісії щодо захисту дипломного проекту
- довідка про успішність студента

Студентом-випускником на захист подаються: пояснювальна записка проекту, графічний матеріал, ілюстративний матеріал (плакати, фотографії, тощо), фактичний матеріал (макети, моделі, натурні зразки).

Захист дипломного проекту проводиться на відкритому засіданні Екзаменаційної комісії.

На захист дипломного проекту студент готує доповідь, вона може мати довільну форму і за часом не повинна перевищувати 15 хв. Доповідь повинна бути короткою та змістовною. Дипломник повинен назвати тему проекту, оцінити її актуальність, перерахувати задачі проектування. Основну частину доповіді він повинен присвятити викладенню суті, новизні та ефективності прийнятих в проекті рішень, використовуючи при цьому графічний матеріал. Після доповіді студенту задають питання члени ЕК і присутні на захисті.

Хід захисту фіксується у протоколі ЕК.

Результати захисту визначаються оцінками «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно». Рішення ЕК про оцінку знань студента, виявлених при захисті дипломного проекту та видання йому диплому державного зразка про освіту (кваліфікацію) приймається комісією на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, котрі брали участь у засіданні. За однакової кількості голосів голос голови є вирішальним.

Студент, який при захисті дипломного проекту отримав незадовільну оцінку, відраховується з навчального закладу і йому видається академічна довідка. У випадках, коли захист дипломного проекту визначається незадовільним, ЕК встановлює, чи може студент подати на повторний захист той самий проект з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену кафедрою.

Студент, який не захистив дипломний проект, допускається до повторного захисту протягом трьох років після закінчення вищого навчального закладу. Студентам, які не захищали дипломний проект з поважної (документально підтвердженої) причини, ректором може бути

продовжено строк навчання до наступного терміну роботи державної комісії із захисту дипломних проектів, але не більше, ніж на один рік.

## **6 СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**

Текстовий документ (пояснювальна записка) дипломного проекту має таку структуру: титульний аркуш, зміст, завдання на виконання дипломного проекту, реферат, основна частина, висновки та пропозиції, список використаної літератури, додатки (якщо вони є).

### **6.1 Титульний аркуш**

Титульний аркуш є першим аркушем дипломного проекту. Виконують його на аркуші формату А4.

Титульний аркуш містить: назву міністерства, до сфери управління якого належить навчальний заклад; назву навчального закладу, інституту (факультету), шифр і назву спеціальності; гриф допуску дипломного проекту до захисту (у правій частині); тему дипломного проекту; назву і позначення документа; прізвища і підписи виконавців роботи: рік виконання дипломного проекту (без написання слова «рік» або «р.»).

### **6.2 Зміст**

Зміст розташовують безпосередньо після титульного аркуша. До змісту включають: завдання на виконання дипломного проекту, відомість дипломного проекту, реферат, вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) пояснювальної записки, висновки та рекомендації, список використаної літератури, назви додатків і номери сторінок, на яких вони вміщені. У завданні перелічують номери й назви листів графічної частини.

### **6.3 Завдання на виконання дипломного проекту**

Вихідним документом на виконання проекту є завдання. Завдання складається керівником дипломного проекту відповідно до обраної теми, затверджується завідувачем кафедри і видається студенту перед його від'їздом на переддипломну практику.

Після виконання дипломного проекту завдання разом з іншими текстовими документами переплітаються і представляються в ЕК.

У завданні вказуються: назва вищого закладу освіти та інституту (факультету); шифр та назва спеціальності; назва кафедри; тема дипломного проекту; номер наказу ректора про затвердження теми та його дата; термін здачі студентом закінченого дипломного проекту на кафедру; вихідні дані до дипломного проекту; зміст пояснювальної записки (перелік питань, що розробляється); перелік графічних матеріалів.

Підписують завдання керівник дипломного проекту, консультанти і студент-випускник. Затверджує завдання завідувач кафедри.

Допускається друкувати завдання з двох боків аркуша формату А4.

## 6.4 Реферат

Реферат - це скорочений виклад змісту дипломного проекту з основними розробками та висновками.

Розміщують реферат за відомістю дипломного проекту, починаючи з нової сторінки.

Реферат має містити:

-- відомості про обсяг дипломного проекту (кількість аркушів креслення, сторінок пояснювальної записки, розділів, ілюстрацій, таблиць, додатків і таке інше);

- текст реферату;
- перелік ключових слів.

Текст реферату відображає подану в проекті інформацію у такій послідовності:

- тема, предмет (об'єкт) дослідження чи розробки, характер та мета роботи;
- використані методи (розрахунковий, експериментальний тощо);
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- результати роботи, їх новизна та економічна ефективність;
- рекомендації щодо використання результатів проекту.

Матеріал у рефераті викладається стисло і чітко. Слід використовувати вирази, які застосовують у наукових і технічних документах, стандартизовану термінологію, уникати незвичних термінів та символів.

Реферат дипломного проекту виконується обсягом не більш як 500 слів, щоб він вміщувався на одній сторінці формату А4.

Ключові слова, що є вирішальними для розкриття суті дипломного проекту, вміщують після тексту реферату.

Перелік ключових слів повинен містити від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами у називному відмінку в рядок через коми.

## 6.5 Основна частина

У вступі слід коротко викласти оцінку сучасного стану питання, новизну та актуальність роботи, обґрунтувати мету проекту. Вступ розташовують на окремій сторінці.

Далі потрібно розкривати, відповідно до завдання на проектування, сутність даної роботи та її результати.

Зміст пояснювальної записки викладають, поділяючи матеріал на розділи. Розділи можуть поділятися, якщо це необхідно, на підрозділи, пункти і підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію.

У висновках підводиться підсумок виконуваної роботи. В них наводять одержані результати роботи, рекомендації щодо використання результатів розробки, основні напрями подальшої роботи в цій галузі.

## **6.6 Додатки**

У додатках вміщують матеріал, який доповнює текст пояснювальної записки, але має великий обсяг, особливі способи відтворення, або якщо включення його до основної частини може змінити впорядковане й логічне уявлення про роботу.

Додатками можуть бути: графічний матеріал; таблиці, що доповнюють основний текст; формули і розрахунки; оригінали фотографій; опис апаратури і приладів, що використовувались під час вимірів та випробувань; опис комп'ютерних програм, розроблених у процесі виконання роботи.

## **6.7 Список використаної літератури**

У список літератури вносять всі використані джерела: підручники, навчальні посібники, довідники, монографії, періодичні видання (журнали, газети), наукові праці відповідних організацій, стандарти, каталоги, нормативно-технічні документи, авторські свідоцтва, патенти та ін.

# **7 ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**

## **7.1 Загальні вимоги**

Пояснювальна записка виконується на одному боці аркуша паперу формату А4 (297×210 мм) українською мовою з використанням друкувальних і графічних пристроїв виведення комп'ютерної техніки;

За необхідності допускається використання аркушів формату А3 (297×420 мм), які складаються у формат А4 зображенням назовні.

Кожний аркуш пояснювальної записки повинен мати рамку чорного кольору, виконану типографським способом або вручну тушшю, чорнилом або пастою. Рамку наносять суцільною основною лінією на відстані 20 мм від лівого поля і 5 мм від інших полів аркуша.

Відстань від рамки до тексту з початку і в кінці рядків - не менше 3 мм.

Відстань від верхнього або нижнього рядка тексту до верхньої або нижньої рамки повинна бути не менше 10 мм.

Помилки, описки і графічні неточності, виявлені в роботі, допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням па тому ж місці виправленого тексту (графіки) машинописним способом або від руки. Виправлене повинно бути чорного кольору. Пошкодження аркушів, помарки та сліди неповністю видаленого попереднього тексту не допускаються.

## 7.2 Позначення документів

Кожний конструкторський документ повинен мати назву та позначення, яке складається із груп символів. Для навчальних проектів рекомендується така структура позначень:

X X. X X - X X. X X X X. X X X X X X. X X X. X X X X  
**1 група                      2 група                      3 група 4 група**

Перша група - перші чотири знаки коду, розділені навпіл крапкою, позначають код навчального закладу в ЄДБО та код кафедри. Два останні знаки після дефісу позначають код виду документа, що розробляється.

Друга група - номер наказу ректора про закріплення тем дипломних проектів, далі через пропуск рік, місяць і день підписання наказу.

Третя група - порядковий номер прізвища студента в наказі про затвердження теми його дипломного проекту.

Четверта група - шифр документа, що входить до складу дипломного проекту.

Якщо у роботі є декілька документів за однаковим шифром, то після шифру через пропуск ставлять номер потрібного документа.

Креслення деталей та специфікації позначаються без шифрів.

### Приклади позначень

Приклад позначення пояснювальної записки дипломного проекту:

177.23-ДП.294с.190307.111.ПЗ

де 177 - код навчального закладу в базі ЄДБО;

23 – код кафедри;

ДП - дипломний проект;

294с.190307 - номер наказу ректора (директора) про закріплення тем дипломних проектів, рік (перші дві цифри), місяць і день підписання наказу;

111 - порядковий номер прізвища студента в наказі про затвердження теми його дипломного проекту;

ПЗ - пояснювальна записка.

### 7.3 Основні написи

Всі текстові документи (за винятком титульного аркуша і завдання) та аркуші графічної частини дипломного проекту повинні мати основні написи, розміщені в правому нижньому куті. На аркушах формату А4 основні написи розміщують тільки вздовж короткої сторони.

Основні написи є:

- для креслень і схем;
- для першого або заголовного аркуша текстових конструкторських документів;
- для наступних аркушів креслень (схем) і аркушів текстових конструкторських документів.

Зміст, розміщення та розміри граф основних написів, додаткових граф до них, а також розміри рамок у текстових документах повинні відповідати формам.

Основні написи, додаткові графи до них та рамки виконують суцільними основними і суцільними тонкими лініями.

У графах основного напису (номери граф на рисунках наведені в дужках) вказують:

- у графі 1 - назву документа: на кресленнях і схемах - назву викресленого виробу (плану, схеми, деталі тощо), у пояснювальній записці - назву структурного елемента чи розділу;
- у графі 2 - позначення документа (див. 7.2);
- у графі 3 - позначення матеріалу деталі (графу заповнюють лише на кресленнях деталі);
- у графі 4 - літеру, присвоєну даному документу (навчальним документам літера не присвоюється, а тому графу 4 не заповнюють);
- у графі 5 - масу виробу,
- у графі 6 - масштаб (;
- у графі 7 - порядковий номер аркуша;
- у графі 8 - загальну кількість аркушів (графу заповнюють тільки на першому аркуші);
- у графі 9 - назву вищого закладу освіти і шифр групи, який складається із скороченої назви спеціальності.
- у графі 10 – прізвища осіб, які підписали документ;
- у графі 11 – підписи осіб, прізвища яких вказані у графі 10;
- у графі 12 – дату підпису документу;
- графи 13...17 у дипломних проектах не заповнюються.



## 7.4 Оформлення обкладинки і титульного аркуша

Пояснювальна записка переплітається в обкладинку.

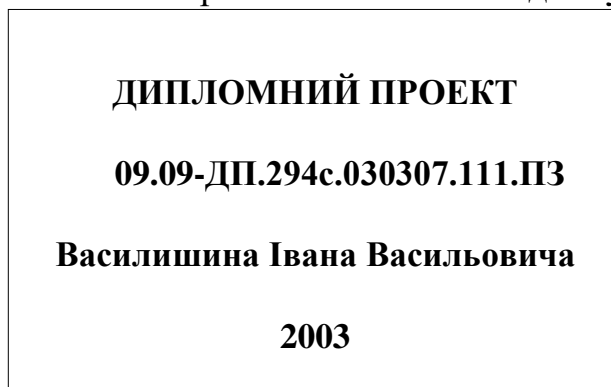


Рисунок 7.1. Приклад оформлення обкладинки дипломного проекту

На обкладинці пояснювальної записки наклеюють етикетку розміром 160×100 мм, на якій пишуть «Дипломний проект», вказують її позначення, прізвище, ім'я та по батькові студента-випускника і рік розробки документа.

Якщо обкладинка з білого паперу, то етикетку не роблять, а необхідні дані пишуть безпосередньо на матеріалі обкладинки.

## 7.5 Побудова тексту

Текст пояснювальної записки поділяють на розділи, підрозділи, за необхідності підрозділи поділяють на пункти, а пункти – на підпункти. Порядкові номери кожної градації позначають арабськими цифрами у зростаючому порядку. Цифри кожної градації відокремлюють крапками.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію у межах всієї записки і позначатися арабськими цифрами без крапки – 1, 2, 3 і т. д.

Номер підрозділу складається із номерів розділу і підрозділу, відокремлених крапкою. У кінці номера підрозділу крапка не ставиться – 1.1, 1.2, 1.3 і т. д.

Нумерація пунктів повинна бути в межах підрозділу і номер пункту складається із номерів розділу, підрозділу та пункту, відокремлених крапкою. У кінці номера пункту крапка не ставиться – 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 і т. д.

Номер підпункту складається із номерів розділу, підрозділу, пункту та підпункту, відокремлених крапкою. У кінці номера підпункту крапка не ставиться – 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3 і т. д.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, він також нумерується.

Всередині пунктів або підпунктів можуть бути наведені переліки. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити дефіс, або малу літеру української абетки з дужкою (перший рівень деталізації). При подальшій деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

**Приклад.**

- а) \_\_\_\_\_  
 б) \_\_\_\_\_  
   1) \_\_\_\_\_  
   2) \_\_\_\_\_  
 в) \_\_\_\_\_

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня - з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня. Кожний пункт, підпункт та перелік записують з абзацу малими літерами, крім першої великої.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки розділів розміщують посередині рядка і друкують великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати малими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Заголовки повинні чітко і стисло відображати зміст. Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту і дорівнювати п'яти знакам.

Переноси слів у заголовках не допускаються. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою,

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ» тощо не нумерують, а їх назви правлять за заголовки.

Відстань між заголовком і текстом при виконанні записки машинописним способом повинна бути не менш як три інтервали, при виконанні рукописним способом - 15 мм. Відстань між заголовками розділу і підрозділу - два інтервали, при виконанні рукописним способом - 8 мм.

Кожний розділ записки рекомендується починати з нової сторінки.

## **7.6 Викладення тексту**

Текст пояснювальної записки повинен бути стислим, чітким і не допускати річних тлумачень.

Назва теми дипломного проекту на титульному аркуші та при написанні в текстовому документі повинна бути однаковою.

У тексті потрібно застосовувати науково-технічні терміни, позначення і визначення, встановлені відповідними стандартами, а за їх відсутності - загальноприйняті у науково-технічній літературі.

Скорочення слів і словосполучень у тексті дипломного проекту встановлюються відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Умовні позначення буквами, зображення або знаки повинні відповідати прийнятим у державних стандартах.

У тексті застосовують стандартизовані одиниці фізичних величин, їх найменування і позначення. Поряд з одиницями СІ, за необхідності, в дужках вказують одиниці, то застосовувалися раніше. Застосування різних систем позначення фізичних величин не допускається.

Узагальнені числові дані, які можуть розміщуватися в таблицях, діаграмах, графіках, схемах, повинні наводитись з необхідним ступенем точності та аргументованості, посиланням на відповідні джерела чи власні обчислення.

Числові значення величин з позначенням одиниць фізичних величин і одиниць рахунку слід писати цифрами, а числа без позначень одиниць фізичних величин і одиниць рахунку від одиниці до дев'яти - словами.

**Приклад**

1. Провести дослідження п'яти двигунів, кожний потужністю 30 кВт.
2. Відібрати 15 вимикачів для перевірки їх контактної системи

У тексті документу перед позначенням параметру слід давати його пояснення, наприклад: „електричний опір R”.

Одиниця фізичної величини одного й того ж параметру повинна бути постійною. Якщо у тексті наводиться ряд числових значень, що виражені в одній і тій же одиниці фізичної величини, то її вказують лише після останнього числового значення, наприклад: 1; 1,5; 2 м.

Якщо наводять діапазон числових значень фізичної величини, що виражені в одній і тій же одиниці фізичної величини, то позначення одиниці вказується після останнього значення числового діапазону.

**Приклад.**

1. Від 1 до 5 мм.
2. Від 10 до 100 кВт.
3. Від плюс 10 до мінус 40 °С.

Недопустимо відділяти одиницю фізичної величини від числового значення (переносити їх на різні рядки або сторінки).

Заокруглювання числових значень до першого, другого, третього і т. д. десяткового знаку для різних типорозмірів виробів одного найменування повинні бути однаковими.

Числа, що мають дробове значення, слід наводити у вигляді десяткових дробів, за винятком розмірів у дюймах, які слід наводити через косу риску, наприклад: ¼”, ½”. За неможливості виразити числові значення у вигляді десяткового дроби допускається записувати їх у вигляді простого дроби в один рядок через косу риску, наприклад: 5/32; 7/13.

Примітки наводять у пояснювальній записці, якщо необхідні пояснення або довідкові дані до змісту тексту, таблиць чи графічного матеріалу. Вони не повинні містити вимог. Примітки слід розміщувати безпосередньо після текстового, табличного чи графічного матеріалу, до якого вони відносяться.

Одну примітку не нумерують. Слово «Примітка» друкують з великої літери з абзацного відступу, ставлять крапку і з великої літери в тому ж рядку подають текст примітки.

*Приклад.*

*Примітка.* \_\_\_\_\_

Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами. Після слова «Примітки» ставлять двокрапку і з нового рядка з абзацу після номера примітки з великої літери подають текст примітки.

*Приклад.*

*Примітки:*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Примітку до таблиці розміщують у кінці таблиці над лінією, що позначає закінчення таблиці.

У текстовому документі можуть бути посилання на даний документ, стандарти, технічні умови та інші документи за умови, що вони повністю і однозначно визначають відповідні вимоги і не викликають труднощів у користуванні документом.

При посиланнях па розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери.

При посиланнях слід писати: «...у розділі 2...», «дивись 3.2 ...», «... за 4.1.2 ...», «... відповідно до 3.1.4.2 ...», «... на рис. 2.3 ...», «... на рисунку 3.4...», «... у таблиці 1.3...», «...(див. 4.2) ...», «... за формулою (2.2) ...», «... У додатку Б...».

Посилання на запозичені джерела оформляють у квадратних дужках. Посилатися слід на документ в цілому або його розділи і додатки. Посилання на підрозділи, пункти, таблиці та ілюстрації не допускаються, за винятком підрозділів, пунктів, таблиць та ілюстрацій даної записки. Посилання містить номер джерела (взятий із списку використаної літератури) номер тому (якщо він є), а в необхідних випадках і номер сторінки, наприклад [18, т. 1, с. 75], [21, с. 97], [27].

При посиланнях на стандарти і технічні умови вказують лише їх позначення.

## **7.7 Формули та рівняння**

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння у пояснювальній записці (за винятком формул і рівнянь, розміщених у додатках) нумерують арабськими цифрами у межах розділу.

Номер формули або рівняння складається із номера розділу і порядкового номера формули чи рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (3.1) - перша формула третього розділу.

Номер формули або рівняння вказують на рівні формули або рівняння в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку.

У формулах та рівняннях як символи слід використовувати позначення, встановлені відповідними державними стандартами. Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять до формул та рівнянь, якщо вони не пояснені раніше у тексті, повинні бути наведені безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

**Приклад.**

*Силу струму, I, А, обчислюють за формулою:*

$$I = \frac{U}{R},$$

*де U – напруга, В;  
R – опір, Ом.*

Формули, що розміщені у додатках, повинні нумеруватися окремою нумерацією арабськими цифрами в межах кожного додатку з додаванням перед кожною цифрою позначення буквами додатку, наприклад, формула (В.4) - четверта формула додатку В.

Переносити формули чи рівняння в наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій: рівняння (=), плюс (+), мінус (-) та множення (×), повторюючи знак операції на початку наступного рядка.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Формули та рівняння виконують машинописним, машинним способами або креслярським шрифтом висотою не менше 2,5 мм. Застосування машинописних і рукописних символів в одній формулі не допускається.

## 7.8 Ілюстрації

Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту. Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання в тексті..

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією подають пояснювальні дані (підрисунковий

текст). Ілюстрація позначається словом «Рисунок ...», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних,

Ілюстрації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 - другий рисунок третього розділу.

На електричних схемах біля кожного елемента вказують його позиційне позначення, встановлене відповідними стандартами, і, за необхідності, номінальне значення величини.

## 7.9 Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті записки.

Таблиці, за винятком таблиць додатків, слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номеру таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 4.2 - друга таблиця четвертого розділу. Крапка в кінці не ставиться.

Таблиці додатків позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатку. Якщо у записці одна таблиця, її позначають словом «Таблиця» або «Таблиця А. 1», якщо вона наведена в додатку А.

Таблиця може мати назву, яку друкують (пишуть) малими літерами, крім першої великої, і розміщують над таблицею посередині. Назва має бути стислою і відображати зміст таблиці.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату аркуша, таблицю ділять на частини, які розміщують на одному аркуші поряд, або одну частину під другою, чи переносять на наступні аркуші, повторюючи в кожній частині таблиці її головку та боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово «Таблиця...» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над наступними частинами пишуть: «Продовження таблиці ...», із зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф вказують в однині.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Головка таблиці повинна бути відокремлена лінією від іншої частини таблиці. Висота рядків таблиці повинна бути не менше 8 мм.

Графу «Номер по порядку» в таблицю не включають. Якщо показники, параметри або інші дані необхідно нумерувати, їх порядкові номери вказують у графах для заголовків рядків таблиці перед найменуванням.

Для скорочення тексту заголовків і підзаголовків граф окремі поняття замінують позначенням літерами, або іншими позначеннями, якщо вони пояснені в тексті або наведені на ілюстраціях, наприклад,  $\varnothing$  - діаметр, Н - висота, b - довжина.

Одиниці вимірювання вказують або у заголовках, або у підзаголовках. Окрему графу для одиниць не виділяють. Якщо всі параметри, розміщені у таблиці, мають тільки одну одиницю, наприклад, міліметри, то її скорочене позначення (мм) розміщують над таблицею. Якщо графи таблиці містять величини переважно однієї одиниці, але є і показники, виражені в інших одиницях, над таблицею розміщують напис про переважаючу одиницю, а відомості про інші одиниці дають у заголовках відповідних граф.

Цифри в графах розміщують так, щоб класи чисел у всіх графах були точно один під одним. Числові значення величин в одній графі повинні мати, як правило, однакову кількість знаків після коми. За відсутності окремих даних у таблиці слід ставити прочерк (рису).

Якщо записка має невеликий обсяг цифрового матеріалу і його недоцільно оформляти таблицею, то такий матеріал подають текстом, розміщуючи цифрові дані у вигляді колонок.

Таблиці, за необхідності, можуть бути перелічені у змісті із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) та номерів сторінок, на яких вони розмішені.

***Приклад.***

*Таблиця (номер) - Назва таблиці*

Головка					Заголовки граф
					Підзаголовки граф
Боковик (заголовки рядків)		Графи колонок			

## 7.10 Додатки

Додатки оформлюють як продовження пояснювальної записки на її наступних сторінках.

У тексті записки на всі додатки повинні бути посилання. Розміщують додатки в порядку посилань на них у тексті.

Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово «Додаток ...» і велика літера, що позначає додаток.

Згідно з ДСТУ 3008-95, додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т. д. Один додаток позначається як додаток А. У випадку повного використання літер української абетки допускається позначати додатки арабськими цифрами.

Додатки, як правило, виконують на аркушах формату А4. Допускається оформлювати додатки на аркушах формату А3, А2 і А1.

Текст кожного додатку, за необхідності, може поділятися на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, які нумерують в межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.3 - третій розділ додатка А; В.4.2 - підрозділ 4.2 додатка В; Д.3.1.2 - пункт 3.1.2 додатку Д.

Ілюстрації, таблиці та формули, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок Б.2 - другий рисунок додатку Б; таблиця А.3 - третя таблиця додатку А; формула (Г.1) - перша формула додатку Г.

Додатки повинні мати спільну з пояснювальною запискою наскрізну нумерацію сторінок.

Допускається як додаток до записки використовувати інші самостійно випущені конструкторські документи (габаритні креслення, схеми тощо).

В додатках бажано привести матеріали досліджень проекту, інформаційні листки, патентні документи.

## 7.11 Висновки

У висновках викладають найбільш важливі результати дипломного проектування.

У першому пункті висновків коротко оцінюють стан питання. Далі у висновках розкривають методи та способи вирішення поставлених завдань та результати їх застосування.

У висновках слід наголосити на якісних та кількісних показниках здобутих результатів та рекомендаціях щодо їх використання.



## 7.12 Складання списку використаної літератури

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел та розміщується після висновків. Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором або виписують з каталогів і бібліографічних покажчиків повністю без пропусків будь-яких елементів, скорочення назв і т. п. Завдяки цьому можна уникнути повторних перевірок та вставки пропущених відомостей.

Всі джерела нумерують наскрізно арабськими цифрами в тому порядку, в якому вони згадуються в тексті. Джерело, на яке посилаються в тексті, позначають тим порядковим номером, яким воно записано у списку використаної літератури.

Бібліографічний опис роблять мовою документу.

Відомості про джерела, включені до списку, слід давати відповідно вимогам державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць.

## 7.13 Оформлення змісту

Зміст подають на початку дипломного проекту. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, пунктів та підпунктів, якщо вони мають заголовки.

На першій сторінці змісту виконують основний напис як для заголовного аркуша. На інших сторінках змісту напис виконують як для наступних аркушів.

## 8 ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

До графічних документів дипломних проектів рекомендується відносити: креслення загальних видів, складальних одиниць, деталей; схематичне зображення технологічних процесів; електричні, кінематичні, гідравлічні, пневматичні або комбіновані схеми; графічні методи вираження різних технічних параметрів, графічне зображення їх змін тощо.

Графічні матеріали виконуються на креслярському папері формату А1. За необхідності допускається використовувати інші формати: А4, А3, А2, А1, А0.

Аркуші графічної частини виконують олівцем.

Кожен аркуш графічної частини повинен мати основний напис за формою. Основний напис виконують у правому нижньому куті аркуша – переважно вздовж довгої сторони.

Усі креслення виконують у масштабі. Розрізняють масштаби зменшення – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200;

1:400; 1:500; 1:800; 1:1000 та масштаби збільшення - 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

При проектуванні генеральних планів великих об'єктів допускається застосовувати масштаби 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

У пояснювальній записці дипломного проекту повинні бути посилання на всі аркуші графічного матеріалу, наприклад: «... див. аркуш 5 графічної частини».

Під час захисту дипломного проекту можуть бути додатково використані інформаційні матеріали: таблиці, графіки, діаграми, схеми, фотографії, ілюстративні матеріали на електронних носіях тощо.

Схема - це конструкторський документ, в якому у вигляді умовних зображень або позначень показані складові частини виробу, а також зв'язки між ними.

Схеми залежно від видів елементів і зв'язків, які входять у склад виробу, поділяються на види, перелік яких подано в табл. 7.1.

Таблиця 8.1 - Види схем

Вид схеми	Шифр	Вид схеми	Шифр
Електрична	Е	Вакуумна	В
Гідравлічна	Г	Газова	Х
Пневматична	П	Автоматизації	А
Кінематична	К	Комбінована	С
Оптична	Л		

Таблиця 8.2 - Типи схем

Тип схеми	Шифр типу	Призначення схеми
Структурна	1	Визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення і взаємозв'язок
Функціональна	2	Пояснює процеси, які відбуваються в окремих функціональних колах виробу, а також у виробі в цілому
Принципова (повна)	3	Визначає повний склад елементів та зв'язків між ними і дає детальне уявлення про принцип роботи виробу
З'єднань (монтажна)	4	Визначає з'єднання складових частин виробу і показує з'єднувальні дроти, джгути, кабелі, а також місця їх приєднання та вводу
Підключення	5	Показує зовнішні підключення виробу
Загальна	6	Визначає складові частини комплексу і їх з'єднання між собою
Розташування	7	Визначає відносне розташування складових частин виробу, а також дротів, джгутів та кабелів, які їх з'єднують

Кожній схемі присвоюють шифр. Він складається з літери, яка визначає вид схеми, і цифри, яка визначає тип схеми (табл. 8.2). Наприклад, схема електрична принципова - ЕЗ, схема гідравлічна структурна - П. Цей шифр обов'язково вказується в основному напису креслення.

Схема електрична принципова - це конструкторський документ, який виконується без збереження масштабу, і на якому показуються у вигляді умовних графічних позначень усі електричні елементи та пристрої виробу, а також електричні зв'язки між ними. Причому дійсне просторове розташування складових частин виробу, як правило, не враховується. Приклад виконання електричної принципової схеми наведено в дод.

Принципові схеми використовують для вивчення принципу роботи виробів, а також при їх налагодженні, контролі та ремонті. Вони є основою для розробки інших конструкторських документів, наприклад, схем з'єднань (монтажних) і креслень.

Елементами електричних схем можуть бути резистори, конденсатори, котушки індуктивності, трансформатори, напівпровідникові вироби (діоди, транзистори, тиристори, мікросхеми), лампи, а також елементи комутаційних і контактних з'єднань (вимикачі, контакти, реле).

Елементи електричних схем зображаються на схемі у вигляді умовних графічних позначень, встановлених відповідними стандартами. Дозволяється також зображати їх оберненими на кут  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  та  $270^\circ$ . Розміри умовних графічних позначень теж задаються відповідними стандартами. Електричні з'єднання між елементами зображаються лініями електричного зв'язку, розташованими у вигляді горизонтальних та вертикальних відрізків з найменшою кількістю зламів і взаємних перетинів.

Приклад розташування умовних графічних позначень елементів на схемі подано на рис. 8.1.

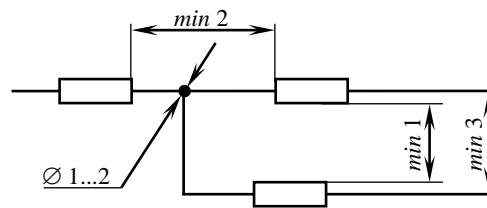


Рисунок 8.1. Розташування умовних графічних позначень.

Умовні графічні позначення елементів і лінії їх електричного зв'язку виконуються на схемах однією і тією ж самою товщиною лінії -  $0.2 \dots 1$  мм. Кожний елемент, який входить у склад виробу, повинен мати літерно-цифрове позиційне позначення. Воно складається з двох частин, які записуються без розділових знаків і пропусків.

Перша частина - літерний код елементів, який визначає його вид (одна чи кілька літер латинського алфавіту), наприклад, R - резистор, VT - транзистор, VD - діод або стабілітрон та ін.

Друга частина - порядковий номер елементів (одна або кілька арабських цифр). Порядкові номери присвоюють елементам одного і того ж виду, яким присвоєний однаковий літерний код, наприклад, R1, R2, VT1,

VT2. Порядковий номер присвоюється елементам, починаючи з одиниці, і далі згідно з послідовністю розташування елементів на схемі - зліва праворуч і зверху донизу (рис. 8.2).

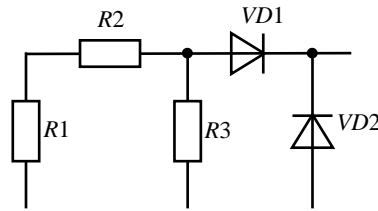


Рисунок 8.2. Нанесення літерно-цифрових позиційних позначень.

Написи R1, VT1 та інші слід писати зверху або праворуч від умовних графічних позначень елементів. Для них застосовують креслярський шрифт одного й того ж розміру (рис. ).

Замість умовних графічних позначень елементів зовнішньої комутації на схемі виконують таблицю вхідних і вихідних даних. Кожній такій таблиці присвоюють позиційне позначення елемента, замість якого вона введена. Це позиційне позначення записується над таблицею і включається в перелік елементів, наприклад, X1...X13. Розміри таблиці, а також приклад її заповнення подані на рис.8.3.



Рисунок 8.3. Таблиці вхідних і вихідних даних.

Структурна схема - це конструкторський документ, який визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення та взаємозв'язок. Усі функціональні частини на схемі зображують прямокутниками або умовними графічними позначеннями із зазначенням типу елемента (пристрою) та його конструкторського документа. Якщо функціональних частин багато, то замість найменувань, типів та позначень допускається проставляти порядкові номери праворуч від зображення або над ним, як правило, зверху вниз у напрямку зліва направо. Порядкові номери мають бути розшифровані у таблиці, яка розміщується на схемі. На схемі також розміщують написи, діаграми, таблиці з параметрами у характерних точках (сила струмів, напруга, форми та амплітуда імпульсів), математичні залежності тощо. На рис. 8.4 показано фрагмент структурної схеми, а в дод. X наведено приклад виконання структурної схеми пристрою регулювання яскравості.

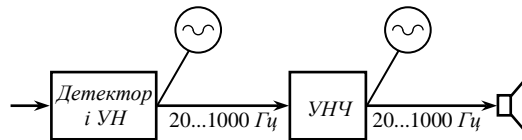


Рисунок 8.4. Фрагмент структурної схеми.

Інформацію про елементи схеми записують у перелік елементів - таблицю, яка виконується згідно зі стандартом. Розміри таблиці переліку елементів подані на рис. 8.5.

Як правило, перелік елементів розміщують на першому аркуші схеми над основним написом, причому відстань між ними не повинна бути меншою за 12 мм. У разі необхідності продовження таблиці його можна розміщати ліворуч від неї.

У таблиці переліку елементів вказують такі дані:

- 1) у графі "Поз. позн." - позиційне позначення елемента;
- 2) у графі "Найменування" - назву елемента, його номінальні параметри і номер стандарту або ТУ;
- 3) у графі "Кільк." - кількість елементів;
- 4) у графі "Примітка" - у разі необхідності вказують додаткові дані елемента.

Елементи записуються у перелік групами в алфавітному порядку літерно-цифрових позначень. У межах кожної групи з однаковим літерним кодом елементи вказують за зростанням їх порядкових номерів.

Позн.	Найменування	Кільк.	Примітка

← 20 ← 110 ← 10 ←  
 ← 185 ←

Рисунок 8.5. Таблиця переліку елементів

Якщо потрібно записати кілька елементів, які мають однакову першу частину позиційного позначення і назву, можна записати загальні відомості про елемент у вигляді спільного заголовка. Цей заголовок підкреслювати не потрібно. Приклад виконання схеми електричної принципової сумісно із переліком елементів наведено в дод. Ц.

Згідно зі стандартом перелік елементів можна оформляти окремим документом. Тоді він оформляється на окремих аркушах формату А4 з основним написом. В основному напису після назви виробу потрібно вказати назву документа - "Перелік елементів", а після позначення виробу - шифр документа - "ПЕЗ" Приклад оформлення переліку елементів схеми на окремому аркуші наведено в дод. Ш.

Можна залишати один чи декілька вільних рядків між окремими групами елементів.

Розглянемо деякі умовності та спрощення, які дозволяється робити під час виконання схем.

Якщо у виробі є кілька однакових елементів (за найменуванням, типом і номіналом), з'єднаних паралельно, можна замість зображення всіх розгалужень зобразити лише один елемент, вказавши їх кількість за допомогою позначення розгалуження (рис. 8.6).

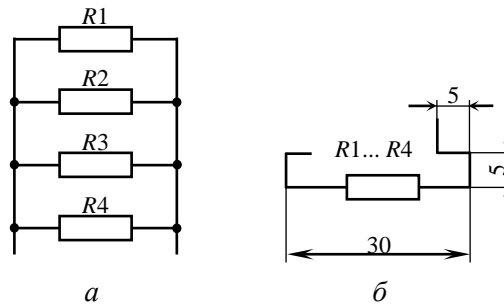


Рисунок 8.6. Зображення кількох паралельно з'єднаних однакових елементів:  
а - дійсне; б - умовне

У разі послідовного з'єднання однакових елементів можна зобразити перший і останній з них, показавши електричний зв'язок між ними штриховою лінією. Над штриховою лінією вказують кількість однакових елементів (рис. 8.7).

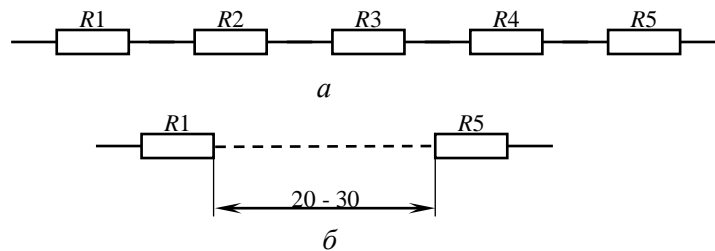


Рисунок 8.7. Зображення кількох однакових елементів, які з'єднані послідовно:  
а - дійсне; б - умовне

Приклади виконання умовних графічних позначень у схемах наведено в дод. ІІІ.

## Орієнтовний перелік тем на дипломне проектування ОКР „Бакалавр”

**Тематика „Електрифікація технологічних процесів”**

1. Електрифікація технологічних процесів у майстерні з ремонту електродвигунів постійного струму
2. Електрифікація технологічних процесів у ремонтній майстерні з дільницею технічного обслуговування та поточного ремонту електрообладнання
3. Електрифікація технологічних процесів у ремонтній майстерні сільськогосподарської техніки з використанням резервної ДЕС
4. Електрифікація технологічних процесів у майстерні з відновлення контактних вузлів контакторів постійного струму
5. Електрифікація технологічних процесів ділянки просочування та сушіння ізоляції обмоток ремонтного цеху
6. Електрифікація технологічних процесів у ремонтній майстерні
7. Електрифікація технологічних процесів у кормоцеху молочнотоварної ферми на 400 корів
8. Електрифікація виробничих процесів у пташнику з багатоярусними клітками
9. Електрифікація виробничих процесів на пункті приготування гранульованих кормів
10. Електрифікація виробничих процесів у картоплесховищі на 3 тис, тонн
11. Електрифікація виробничих процесів біогазової установки для ферми великої рогатої худоби
12. Електрифікація виробничих процесів V свинарнику-маточнику на 70 голів
13. Електрифікація виробничих процесів у корівнику на 100 голів
14. Електрифікація виробничих процесів у цеху з виробництва масла
15. Електрифікація виробничих процесів у цеху з переробки зерна
16. Електрифікація виробничих процесів у цеху з виготовлення борошна
17. Електрифікація виробничих процесів у пташнику для утримання індиків
18. Електрифікація виробничих процесів у свинарнику-відгодівельнику на 1500 голів
19. Електрифікація виробничих процесів у цеху з переробки молока
20. Електрифікація виробничих процесів на птахофермі на 30000 голів
21. Електрифікація виробничих процесів у кормоцеху для свиноматок на 2000 голів
22. Електрифікація виробничих процесів пункту приготування трав'яного борошна на базі агрегату АВМ-1,5
23. Електрифікація виробничих процесів в інкубаторі
24. Електрифікація виробничих процесів гідротермічної обробки зерна
25. Електрифікація виробничих процесів на зерноочисно-сушильному пункті КЗС-10
26. Електрифікація виробничих процесів у пташнику для утримання качок
27. Електрифікація виробничих процесів у свинарнику-маточнику на 50 свиноматок
28. Електрифікація виробничих процесів в електроремонтній майстерні
29. Електрифікація виробничих процесів деревообробного цеху
30. Електрифікація виробничих процесів у м'ясопереробному цеху
31. Електрифікація виробничих процесів у кормоцеху для великої рогатої худоби КОРК-15А
32. Електрифікація виробничих процесів у механічній дільниці ремонтної майстерні
33. Електрифікація виробничих процесів молочного блоку ферми на 400 корів

34. Електрифікація виробничих процесів на зерноочисно-сушильному пункті продуктивністю 25 т/год.

35. Електрифікація виробничих процесів в овочесховищі на 5000 т.

36. Електрифікація виробничих процесів у весняних теплицях

37. Електрифікація виробничих процесів у зимових гідропонних теплицях

38. Електрифікація виробничих процесів у зерноочисному пункті продуктивністю 25 т/год

39. Електрифікація виробничих процесів установки баротермічної обробки зерна

40. Електрифікація виробничих процесів у свинарнику-відгодівельнику на 1000 голів

41. Електрифікація виробничих процесів у телятнику на 280 голів

42. Електрифікація виробничих процесів у телятнику на 120 голів

43. Електрифікація виробничих процесів у корівнику на 200 голів

44. Електрифікація виробничих процесів у зимових ґрунтових теплицях

45. Електрифікація виробничих процесів у корівнику на 400 голів

46. Електрифікація виробничих процесів у кормоцеху для великої рогатої худоби

КЦК-5

47. Електрифікація виробничих процесів у деревосушарці

48. Електрифікація виробничих процесів у млині

49. Електрифікація технологічного процесу лінії приготування кормосумішів для великої рогатої худоби

50. Електрифікація технологічних процесів у свинарнику-відгодівельнику другого періоду відгодівлі

51. Електрифікація технологічних процесів у майстерні ремонту с.-г. техніки з використанням модернізованих асинхронних електродвигунів

52. Електрифікація виробничих процесів на молочнотоварній фермі з розробкою безконтактної схеми керування електроводонагрівником УАП-400

53. Електрифікація технологічних процесів у ремонтній майстерні з ділянкою просочування та сушіння ізоляції асинхронних електродвигунів

54. Електрифікація технологічних процесів на спеціалізованій ділянці з технологічного обслуговування і ремонту мобільного електротранспорту

55. Електрифікація процесів та розробка системи енергозбереження в ремонтній майстерні з використанням теплоакумуючих пристроїв

56. Електрифікація технологічних процесів у корівнику на 200 корів з детальною розробкою установки мікроклімат

57. Електрифікація технологічних процесів у ремонтній майстерні з ділянкою післяремонтних випробувань пускозахисних апаратів

58. Електрифікація технологічних процесів на пункті ТО і ремонту електрообладнання з ділянкою налагодження теплових реле

59. Електрифікація технологічних процесів у ремонтній майстерні з розробленням схеми установки для ремонту деталей методом зварювання

60. Електрифікація технологічних процесів кормоцеху свиноферми з вдосконаленням схем захисту електродвигунів

61. Електрифікація технологічних процесів у ремонтній майстерні з пунктом діагностування і ремонту колекторних машин

62. Електрифікація технологічних процесів у ремонтній майстерні з розробкою регульованого електроприводу на базі електромагнітної муфти

63. Електрифікація технологічних процесів у майстерні з ремонту сільськогосподарської техніки з розробкою асинхронного перетворювача частоти 50 Гц на 200 Гц для ручного інструменту

64. Електрифікація технологічних процесів у кормоцеху свиноферми з розробкою потокової лінії переробки соковитих кормів



65. Електрифікація технологічних процесів у кормоцеху великої рогатої худоби з використання модернізованих асинхронних електродвигунів
66. Електрифікація технологічних процесів у телятнику-відгодівельнику з розробкою системи мікроклімату
67. Електрифікація технологічних процесів у майстерні з ремонту автотракторного електрообладнання
68. Електрифікація технологічних процесів на пункті діагностування систем запалювання двигунів внутрішнього згорання
69. Електрифікація технологічних процесів у свинарнику-відгодівельнику першого періоду відгодівлі
70. Електрифікація технологічних процесів на малому приватному сільськогосподарському підприємстві
71. Електрифікація технологічних процесів на пункті діагностування систем електроживлення мобільної сільськогосподарської техніки
72. Електрифікація технологічних процесів у кормоцеху ферми великої рогатої худоби
73. Електрифікація технологічних процесів на пункті технічного обслуговування і поточного ремонту електрообладнання
74. Електрифікація технологічних процесів у кормоцеху з використанням модернізованих асинхронних електродвигунів
75. Електрифікація водопостачання молочнотоварної ферми.

#### **Тематика „Автоматизація технологічних процесів”.**

1. Електрифікація і автоматизація технологічного процесу приготування концентрованих кормів
2. Електрифікація і автоматизація технологічного процесу забезпечення мікроклімату в свинарнику-маточнику на 100 голів
3. Система автоматичного регулювання рівня води в баштовій водокачці
4. Система автоматичного регулювання температури в свинарнику - маточнику
5. Система автоматичного регулювання температури агенту сушіння в шахтній зерносушарці
6. Система автоматичного регулювання пастеризації молока
7. Автоматична система регулювання температури повітря в овочесховищі
8. Система автоматичного регулювання охолодження молока
9. Система автоматичного регулювання завантаження гранулятора
10. Електрифікація процесів та розробка програмної автоматичної системи для використання позапікової електроенергії в ремонтній майстерні
11. Автоматизована електростанція з диференційованим обліком електроенергії
12. Електрифікація процесів та розробка слідкуючої системи для використання позапікової електроенергії в ремонтній майстерні
13. Система автоматичного регулювання параметрів живильного розчину в теплиці
14. Система автоматичного регулювання температури на виході барабанної сушарки при приготуванні вітамінного борошна
15. Система автоматичного управління процесом приготування вітамінного борошна
16. Система автоматичного регулювання пастеризації молока
17. Система автоматичного регулювання температури в теплиці
18. Система автоматичного регулювання температури ґрунту в парнику
19. Система автоматичного регулювання температури в теплиці
20. Система автоматичного регулювання розрідження в топці котла ДКВР 10/13
21. Система автоматичного регулювання якості помолу в безрешітній дробарці

22. Система автоматичного регулювання пастеризації молока
23. Система автоматичного регулювання розрідження в топці котла
24. Система автоматичного регулювання завантаження молоткової дробарки
25. Система автоматичного регулювання температури в свинарнику-маточнику
26. Система автоматичного регулювання підігріву води на фермі
27. Система автоматичного управління вологістю зерна на виході шахтної зерносушарки
28. Система автоматичного регулювання температури в пташнику для курей – несучок
29. Система автоматичного регулювання температури повітря в теплиці
30. Система автоматичного регулювання тиску в трубопроводах водопостачання
31. Система автоматичного регулювання вмісту вуглекислого газу в приміщенні для вирощування шампінйонів
32. Система автоматичного регулювання параметрів мікроклімату в теплиці
33. Розробка експертної системи "Сівозміна"
34. Система автоматичного регулювання тиску пари в котлоагрегаті
35. Система автоматичного регулювання розрідження в топці котла
36. Система автоматичного регулювання температури теплоносія в зерносушарці
37. Система автоматичного регулювання температури повітря в теплиці
38. Система автоматичного управління параметрами сушильного агента в бункері активного вентилявання зернової маси
39. Удосконалення системи автоматичного управління дробарки по завантаженню
40. Автоматизована система контролю і управління електроспоживанням (АСКУЕ)

### **Тематика „Енергопостачання аграрного виробництва”**

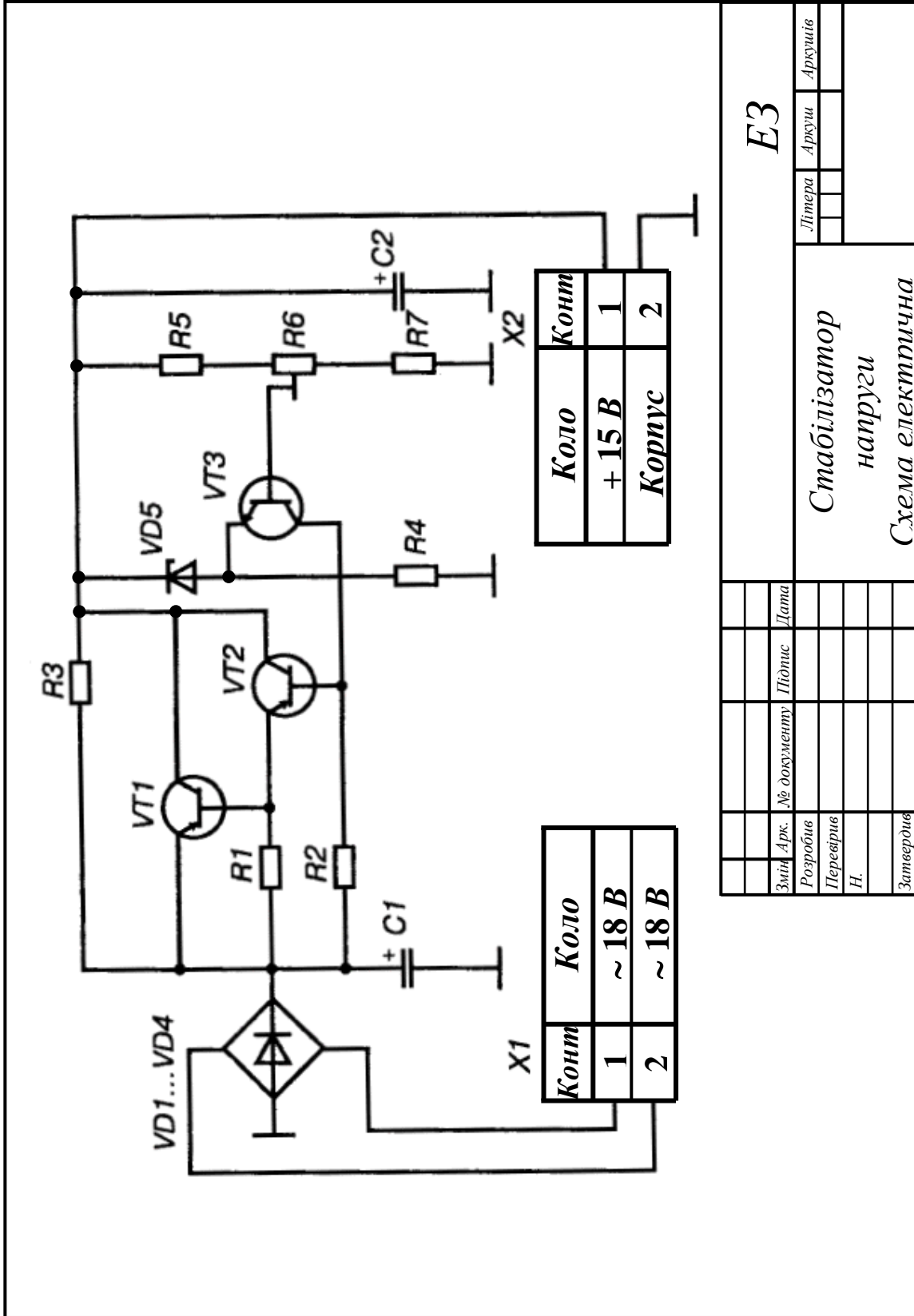
1. Пункт резервного енергоживлення тваринницької ферми з використанням нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії
2. Електропостачання частини сільського району
3. Мікропроцесорний релейний захист трансформаторної підстанції напругою 35/10 кВ
4. Реконструкція електричної мережі напругою 0,38 кВ
5. Резервування електропостачання сільськогосподарських об'єктів електрогенераторами з приводом від валу відбору потужності трактора
6. Математичні моделі та комплекс технічних засобів визначення місця пошкодження в ГПІ 10 кВ
7. Підвищення економічності роботи електричних мереж сільськогосподарського призначення
8. Система визначення місця пошкодження ПЛ-110кВ
9. Мікропроцесорна система захисту РТП-110/10 кВ
10. Дизельна електростанція в системі резервування власних потреб магістральних електричних мереж
11. Система електропостачання фермерського господарства
12. Реконструкція системи електропостачання фермерського господарства
13. Реконструкція електричної мережі напругою 10 кВ
14. Резервне живлення сільськогосподарських споживачів від автономних джерел електропостачання
15. Система електропостачання фермерського господарства
16. Проект телемеханізації трансформаторної підстанції напругою 35/10 Кв
17. Розрахунок електричної мережі напругою 10 кВ
18. Підвищення надійності електропостачання агропромислового підприємства
19. Мікропроцесорна система захисту ПЛ-110кВ

20. Реконструкція електричної мережі напругою 0,38 кВ
21. Система енергопостачання присадибного будинку
22. Вітрова електростанція в системі електропостачання сільськогосподарського підприємства
23. Мікропроцесорна система захисту кабельних розподільних мереж 10 кВ
24. Розрахунок повітряної лінії 10 кВ з пунктами секціонування та АВР
25. Мікропроцесорна система захисту РТП-35/10 кВ
26. Мікропроцесорна система релейного захисту і автоматики ПЛ-10 кВ

### **Тематика „Ремонт електрообладнання”**

1. Порівняння групової та індивідуальної ємнісної компенсації реактивної потужності асинхронних двигунів
2. Проект електротехнічної служби сільськогосподарського підприємства з розробкою способів та пристроїв для ТО та діагностування захисних апаратів
3. Реконструкція ділянки з ремонту електрообладнання
4. Системи контролю технічного стану і захисту від аварійних режимів електроприводів цеху приготування комбікорму
5. Пункт технічного обслуговування і поточного ремонту автотракторного електрообладнання
6. Розробка технологічних процесів ділянки з ремонту електрообладнання
7. Використання синхронного генератора резервної ДЕС для компенсації реактивної потужності
8. Удосконалення процесів просочування та сушіння ізоляції асинхронних двигунів після капітального ремонту з використання позапікової електроенергії
9. Комплекс приладового забезпечення робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту електроприводів
10. Проект електротехнічної служби сільськогосподарського підприємства з розробкою пристроїв ТО і діагностування електродвигунів.

Приклад виконання схеми електричної принципової



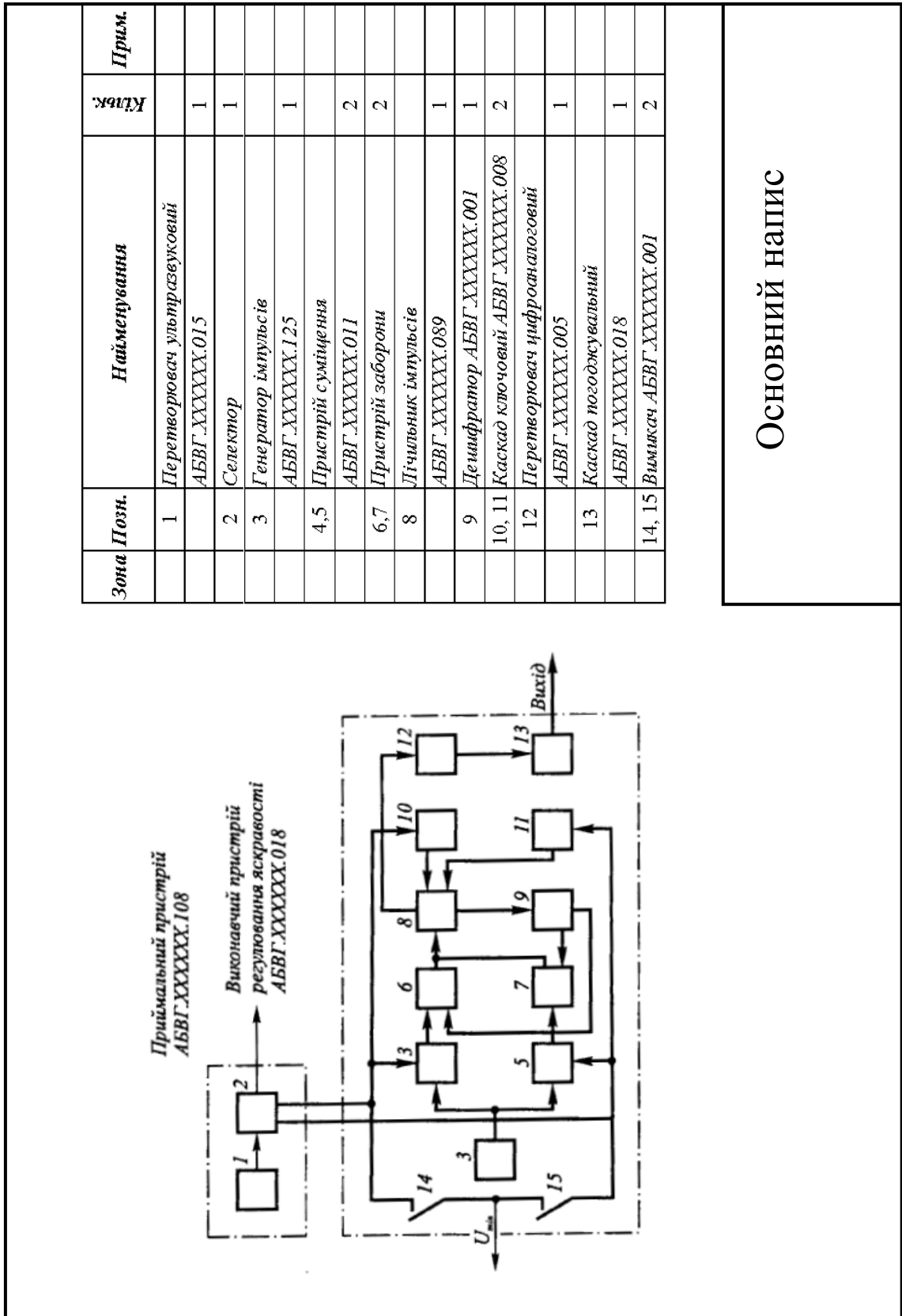
E3

Літера	Аркуш	Аркушів

Стабілізатор  
напруги  
Схема електрична

Змін	Арк.	№ документа	Підпис	Дата
Розробив				
Перевірив				
Н.				
Затвердив				

Приклад виконання структурної схеми пристрою регулювання  
яскравості



Зона Позн.	Найменування	Кільк.	Прим.
1	Перетворювач ультрзвуксовий АБВГ.ХХХХХХ.015	1	
2	Селектор	1	
3	Генератор імпульсів АБВГ.ХХХХХХ.125	1	
4,5	Пристрій суміщення АБВГ.ХХХХХХ.011	2	
6,7	Пристрій заборони АБВГ.ХХХХХХ.001	2	
8	Дігальник імпульсів АБВГ.ХХХХХХ.089	1	
9	Деміфратор АБВГ.ХХХХХХ.001	1	
10, 11	Каскад ключовий АБВГ.ХХХХХХ.008	2	
12	Перетворювач цифросаналоговий АБВГ.ХХХХХХ.005	1	
13	Каскад погоджувальний АБВГ.ХХХХХХ.018	1	
14, 15	Вимикач АБВГ.ХХХХХХ.001	2	

ОСНОВНИЙ НАПИС

Приклад виконання схеми електричної принципової сумісно із переліком елементів

Зона Позн.	Найменування	Кільк.	Прим.
	Конденсатори ГОСТ 9687-75		
C1	Конденсатор (див. табл.)	1	
C2	Конденсатор (див. табл.)	1	
	Резистори ГОСТ 7113-83		
R1	МЛТ - 0,25-300 Ом ± 10%	1	
R2	МЛТ - 0,25-68 кОм ± 10%	1	
R3..R	МЛТ - 0,25-22 кОм ± 10%	3	
R6	МЛТ - 0,25-51 кОм ± 10%	1	
	Транзистор КТ312А ГОСТ 5912-71		
VT1	Транзистор КТ312А ГОСТ 5912-71	1	
VT2	Транзистор КТ312А ГОСТ 5912-71	1	
VT3	Транзистор КТ312А ГОСТ 5912-71	1	
VD1	Діод Д9Б ГОСТ 14342-69	1	
	Діод Д9Б ГОСТ 94342-69		
	Трансформатор АЕВГ ХХХХХХ021		
T1, T2	Трансформатор АЕВГ ХХХХХХ021	2	
	Вилка РП10 - 22 ГЕО.364.000 ТУ		
X1	Вилка РП10 - 22 ГЕО.364.000 ТУ	1	

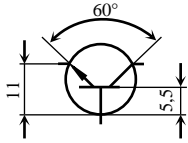
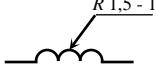
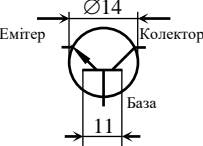

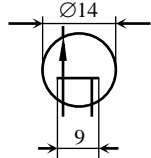
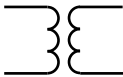
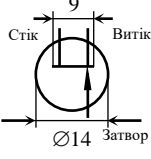
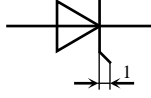
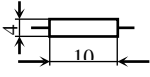
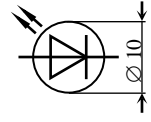
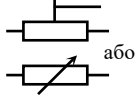
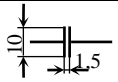
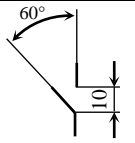
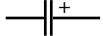
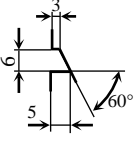

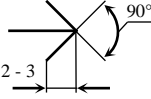
  

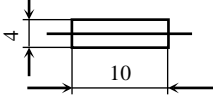
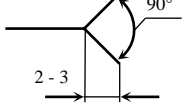
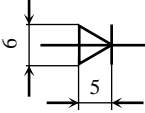
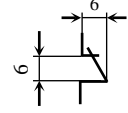
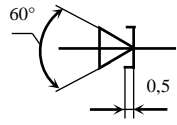
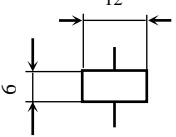
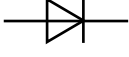
Зона	Арку.	№	Помил.	Дата	Літера	Маса	Масштаб
Розробл.							
Перевір.							
Т. конст.							
Н. конст.							
Затверд.							

**Блок керування**

Схема електрична

## Умовні графічні позначення в схемах

Найменування	Умовне графічне позначення	Позначення	Найменування	Умовне графічне позначення	Позначення
Котушки індуктивності, дроселі, трансформатори			Транзистор (біполярний, р-п-р типу)		VT
Котушка індуктивності, дросель		L	Транзистор (біполярний, п-р-п типу)		VT
Трансформатор напруги з магнітопроводом		TV	Транзистор (польовий, 3 каналом р-типу)		VT
Трансформатор напруги без магнітопроводу		TV	Транзистор (польовий, 3 каналом п-типу)		VT
Резистори, конденсатори			Тиристор		VS
Резистор постійного опору		R	Світлодіод		VD (HL)
Резистор змінного опору		R	Пристрої комутаційні і контактні з'єднання		
Конденсатор постійної ємності		C	Вимикач однополюсний із замикаючим контактом		SA
Конденсатор оксидний (електролітичний)		C	Вимикач однополюсний із розмикаючим контактом		SA
Конденсатор змінної ємності		C	Контакт різнімого з'єднання (штур)		XP

Найменування	Умове графічне позначення	Позначення	Найменування	Умове графічне позначення	Позначення
Запобіжник плавкий		FU	Контакт різнімого з'єднання (гніздо)		XS
Прилади напівпровідникові					
Діод		VD	Перемикаючий контакт реле		K
Тунельний діод		VD	Котушка реле		K
Стабілітрон		VD			