

Міністерство освіти і науки України
Київський національний
університет будівництва і архітектури
Кафедра теплотехніки

Методичні вказівки

до дипломного проекту для студентів освітнього ступеню
бакалавр для напрямку (спеціальності)

192 Будівництво та цивільна інженерія. Теплогазопостачання і
вентиляція

Київ, 2017

Методичні вказівки до дипломного проектування [текст]: метод.вказівки для студентів для напрямку (спеціальності) 192 Будівництво та цивільна інженерія. Теплогазопостачання і вентиляція / Уклад.: О.В.Приймак, Н.А. Швачко, П.М.Гламаздин, П.О.Пасічник– К.: КНУБА, 2017.

Рекомендовано
(Протокол № від .2017 р.)

Навчальне видання
Методичні вказівки
до дипломного проектування для
студентів освітнього ступеню
бакалавр
для напрямку (спеціальності)
192 Будівництво та цивільна інженерія.
Теплогазопостачання і вентиляція

Укладачі: Приймак О.В., д.т.н., проф.
Швачко Н.А., к.т.н., доц.
Гламаздин П.М., доцент

Відповідальний редактор

Рецензент

Зміст

Вступ.....	5
1 Загальні положення.....	6
2 Мета та задачі дипломного проектування.....	7
3 Тематика дипломних проектів.....	7
4 Орієнтовний зміст дипломних проектів.....	
5 Загальні вимоги та обсяг дипломного проекту.....	9
6 Вимоги щодо оформлення дипломного проекту.....	10
6.1 Пояснювальна записка.....	12
6.2.1 Структура пояснювальної записки.....	12
6.2.2 Вимоги щодо оформлення пояснювальної записки.....	17
6.2 Вимоги щодо оформлення графічної частини.....	27
7 Загальний порядок виконання дипломних проектів.....	8
8 Нормоконтроль.....	29
9 Рецензування.....	30
10 Відгук керівника проекту.....	31
11 Рекомендації до доповіді під час захисту.....	31
Список використаної літератури	32
Додатки	33
Додаток 1 Титульний аркуш пояснювальної записки	33
Додаток 2 Бланк завдання на дипломний проект	35
Додаток 3 Приклад оформлення реферату до дипломного проекту.....	39
Додаток 4 Приклад оформлення переліку скорочень, умовних позначень та термінів.....	42
Додаток 5 Приклад оформлення посилання на літературу...	43
Додаток 6 Приклад листа від підприємства про використання результатів дипломного проекту.....	46
Додаток 7 Бланк технічного завдання.....	47
Додаток 8 Найбільш поширені зауваження, що виявляються в процесі нормоконтролю.....	48

Вступ

Розробка та захист дипломного проекту є завершальним етапом навчальної програми кваліфікаційного рівня «бакалавр». Це не тільки заключний етап навчання студента в університеті, але і перший досвід творчої самостійної інженерної діяльності над створенням технічного об'єкта на рівні розробки основних техніко-економічних рішень і проектної документації. Цей етап є досить складним та трудомістким.

Дані методичні вказівки включають рекомендації щодо виконання дипломних проектів для студентів для напряму (спеціальності) 192 «Будівництво та цивільна інженерія. Теплогазопостачання і вентиляція», виконуючі які вони мають розв'язати ряд конкретних інженерних задач технологічного, економічного, організаційного і екологічного характеру. При цьому студенти мають цілеспрямовано використати, поглибити та закріпити практично набуті за час навчання знання, вміння і навички; таким чином дипломне проектування підводить підсумки багаторічної підготовки студента.

Методичні вказівки призначені для студентів-дипломників, для керівників, консультантів і рецензентів дипломних проектів, для членів Державної екзаменаційної комісії (ДЕК).

Методичні вказівки містять загальні вимоги до дипломних проектів; можливу тематику дипломних проектів; спеціальні вимоги до їх змісту; поради студентам до виконання розділів дипломного проекту, вимоги до оформлення текстових і графічних проектно-конструкторських документів дипломного проекту. Наприкінці видання у додатках надані приклади бланків та приклади заповнення окремих документів для полегшення роботи студента.

При написанні методичних вказівок враховано досвід організації дипломного проектування на кафедрі теплотехніки КНУБА.

1 Загальні положення

Дипломний проект (ДП) – це кваліфікаційна робота студента, на основі прилюдного захисту якої Державна екзаменаційна комісія вирішує питання про присвоєння випускнику університету кваліфікації бакалавра за спеціальністю “_Теплогазопостачання і вентиляція ”.

Захист дипломного проекту є нормативною формою державної атестації, яка використовується для встановлення рівня оволодіння студентами змісту навчання зі спеціальності та рівня відповідності їх підготовки змісту вищої освіти в цілому.

Дипломний проект (ДП) має відповідати темі, яка затверджується наказом. Випускова кафедра організовує і постійно контролює роботу студентів над дипломним проектом. Одночасно з темою затверджується і керівник з числа найбільш кваліфікованих викладачів кафедри.

Сутність дипломного проекту визначається завданням, яке видається студенту перед початком проектування. Результати роботи включаються у пояснювальну записку та креслення, оформлення яких повинно відповідати даним методичним вказівкам та діючим нормативним документам.

Дипломний проект виконується студентом відповідно до отриманого завдання на підставі глибокого вивчення літератури (нормативної літератури, періодичної літератури, монографій, підручників, навчальних посібників тощо) шляхом індивідуального підходу до розв'язання конкретних завдань та задач. За прийняті рішення, достовірність отриманих результатів, якість виконання та оформлення пояснювальної записки, а також за представлення роботи до захисту у встановлений термін відповідає студент.

Керівник дипломного проекту допомагає студенту у розв'язанні складних завдань, проводить контроль за ходом виконання роботи. Консультанти окремих розділів дипломного проекту у разі необхідності допомагають студенту у розв'язанні складних завдань відповідних розділів. Студент повинен бути ініціативним виконавцем, який опрацьовує вказівки керівника та консультантів. Основні рішення, висновки та рекомендації студент повинен відповідно обґрунтувати.

Основні результати, отримані під час виконання дипломного проекту, студент публічно захищає на засіданні державної екзаменаційної комісії (ДЕК). ДЕК на основі загальної якості виконаної роботи, рівня її захисту приймає ухвалу про присвоєння випускникові університету кваліфікації бакалавра.

2 Мета та задачі дипломного проектування

Як кваліфікаційна робота студента, ДП повинен дозволити виявити рівень загальної інженерної і спеціальної підготовки студента,

відповідність реально набутих студентом знань, вмінь, навичок вимогам нормативних вимог до спеціальності.

Метою виконання ДП є:

- систематизація, розширення і закріплення теоретичних та практичних знань, необхідних для фахівця спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція»,
- отримання навичок під час розв'язання конкретних наукових, технічних, економічних та інших прикладних завдань;
- розвиток у студентів вміння виконувати самостійні інженерні роботи, сприяння засвоєнню методик аналізу та синтезу під час розв'язання конкретних задач;
- виявлення рівня підготовки студента для самостійної роботи.

У процесі дипломного проектування студент повинен:

- виконати пошук, збір, узагальнення науково-технічної інформації, яка відноситься до інженерних задач, що вирішуються;
- на основі використання нормативно-технічних документів, стандартів, довідників, підручників прийняти технічні рішення, які б відповідали сучасному рівню інженерних задач в галузі;
- виконати техніко-економічні розрахунки, в тому числі варіантні, оптимізаційні, які підтверджують обґрунтованість прийнятих в проекті рішень;
- розробити і оформити текстові і графічні документи у відповідності до вимог стандартів та інших нормативних документів; використати сучасну обчислювальну техніку та комп'ютерні технології на всіх етапах дипломного проектування (пошук інформації, виконання розрахунків, виготовлення креслень, пояснювальної записки і т. ін.).

-

3 Тематика дипломних проектів

Тематика дипломних проектів повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану та перспективам розвитку техніки, технології та виробництва, за змістом відповідати паспорту спеціальності.

Тема дипломного проекту повинна забезпечувати можливість творчої роботи студента та самостійне розв'язання окремих технічних завдань. За трудомісткістю вона повинна бути такою, щоб студент зміг її виконати у термін, який встановлений навчальним планом. Доцільно, щоб тема дипломного проекту збігалася з дослідницькою роботою студента в

університеті або з напрямом діяльності організації, в якій планується майбутнє його працевлаштування. Актуальним є розробка комплексних проектів або виконання реальних дипломних проектів за завданням підприємств. Приклад бланку технічного завдання та довідки про використання матеріалів ДП наведено в додатках.

Тема, зміст, вимоги до обсягу та форми викладання результатів дипломного проекту повинні забезпечити студенту можливість проявити свої знання і навички бакалавра відповідно до кваліфікаційної характеристики спеціальності.

Теми ДП мають відповідати змісту навчання зі спеціальності, бути зв'язані з рішенням реальних задач в галузі теплогазопостачання і вентиляції.

Назва теми повинна коротко і чітко відображати мету та основний зміст і містити назву об'єкта дипломного проектування (мікрорайону, підприємства, технологічного процесу, цеху, будівлі, тощо). Наприклад: «Підвищення рівня енергетичної ефективності районної котельні в м. Києві», «Реконструкція і модернізація системи тепlopостачання житлової забудови в місті Бровари».

Необхідно, за можливості, уникати початку формулювання назви ДП зі слів «Проект ...», «Проектування ...». Не допускається у назві використовувати кількісні дані.

4 Орієнтовний зміст дипломних проектів

Орієнтовний зміст дипломних проектів наведено в таблицях 4.1-4.6. В таблицях наведено орієнтовний склад пояснювальної записки та креслень, а також об'єм кожного розділу пояснювальної записки.

Таблиця 4.1 ОРІЄНТОВНИЙ СКЛАД І ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ З НАПРЯМКУ « ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ (ЖИТЛОВОГО МІКРОРАЙОНУ).

Розділи	Підро зділи	Пояснювальна записка		Графічна частина	
		Зміст	Кільк. стор.	Зміст	Кільк. листів
1	2	3	4	5	6
Вступ		Сучасний стан розвитку систем теплопостачання в Україні та в світі.	1-2		0
1.Характеристика об'єкту теплопостачання	1.1	Вихідні дані для проектування. Кліматичні дані. Стислий опис забудови населеного пункту або житлового району з тепловими характеристиками будівель.	2-3	Генеральний план або ситуаційний план з тепловою мережею	0,5-1
2. Теплопостачання	2.1	Розрахунок теплових потоків: розрахункових та максимальних протягом опалювального періода, річних.	2-3	Графік теплових потоків в залежності від температури зовнішнього повітря. Річний графік витрати теплоти по тривалості опалювального періоду. Графік температур і витрат мережної води в залежності від температури зовнішнього повітря. Монтажна схема теплової мережі Креслення поздовжнього профілю Перерізи прокладання трубопроводів. Графік тисків в тепловій мережі. Креслення вузлів трубопроводів	1
	2.2	Розрахунок графіків температур і витрат мережної води	2-3		
	2.3	Вибір та обґрунтування системи теплопостачання, джерела теплоти, траси теплової мережі та способу прокладання.	2-3		
	2.4	Гідравлічний розрахунок теплової мережі	2.3		
	2.5	Вибір основного та допоміжного обладнання джерела теплоти.			
	2.6	Опис конструкцій та елементів теплових мереж. Розрахунок теплової ізоляції, розрахунок компенсаторів Розробка вузлів	2-3		
	2.7				
	2.8				

	2.9	трубопроводів Варіанти систем тепlopостачання та їх техніко-економічне порівняння (за завданням керівника) наприклад:	5-6	Генплан та розрахункова схема	1
	2.9.1	Децентралізована система тепlopостачання з даховою котельнею.			
	2.9.2	Комбінована система тепlopостачання			
	2.9.3	Система централізованого тепlopостачання з декількома джерелами теплоти.			
	2.9.4	Централізовані системи тепlopостачання при різних способах прокладання трубопроводів			
3. Джерело теплоти та теплові пункти	3.1	Вибір котлів для джерела теплоти	4-5	Схема теплового пункту Плани та розрізи теплового пункту	1
	3.2	Вибір насосів			
	3.3	Розробка принципової схеми теплового пункту			
	3.4	Вибір обладнання теплового пункту			
	3.5	Компоновка обладнання теплового пункту.			
4. Енергозбереження в системах тепlopостачання	4.1	Енергозбереження за рахунок вдосконалення теплових пунктів	3-5	Схеми теплових пунктів та креслення їх елементів	0.5
	4.2	Енергозбереження за рахунок використання нових матеріалів в теплових мережах		Креслення окремих елементів трубопроводів	
	4.3	Енергозбереження за рахунок оптимізації технології теплових мереж		Схеми теплових мереж	
5. Експлуатація систем тепlopостачання		Експлуатація та ремонт систем тепlopостачання, а також методи контролю за витіканням теплоносія та тепловтратами в трубопроводах.	3-5		
5. Автоматизація		Розробка функціональної схеми автоматизації	3-5	Функціональна схема системи	0.5

		в межах дипломного проекту		автоматизації	
6. Організація та технологія монтажних робіт		Технологія монтажних робіт в межах дипломного проекту. Розробка календарного плану виконання монтажних робіт в межах дипломного проекту	3-5	Календарного плану виконання монтажних робіт. Можлива розробка графічної частини згідно завдання керівника дипломного проекту.	0.5-1
7. Охорона праці		Аналіз небезпечних факторів при монтажних роботах та експлуатації системи теплопостачання та розробка заходів з їх попередження	3-5		
8. Економіка		Оцінка вартості будівельно-монтажних робіт або терміну окупності прийнятих технічних рішень	3-5		
Висновки		Опис можливого позитивного енергетичного та екологічного ефекту від впровадження енергозберігаючих заходів та технічних рішень.	1-2	Економічні показники даного проекту	
Список використаної літератури		Бібліографічний опис використаної науково-технічної літератури та нормативно-технічної документації.	1-2		

Таблиця 4.2 ОРІЄНТОВНИЙ СКЛАД І ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ З НАПРЯМКУ « ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ГРУПИ БУДІВЕЛЬ (ЖИТЛОВИХ, ГРОМАДСЬКИХ, ПРОМИСЛОВИХ, СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ).

Розділи	Підрозділи	Пояснювальна записка		Графічна частина	
		Зміст	Кільк. стор.	Зміст	Кільк. листів
1	2	3	4	5	6
Вступ		Сучасний стан розвитку систем теплопостачання в Україні та в світі.	1-2		0
1.Характеристика об'єкту теплопостачання	1.1	Вихідні дані для проектування. Кліматичні дані. Характеристика споживачів теплоти з тепловими характеристиками будівель.	2-3	Генеральний план або ситуаційний план з тепловою мережею	0,5-1
2. Теплопостачання	2.1	Розрахунок теплових потоків (на опалення, вентиляцію, гаряче водопостачання та технологію): розрахункових та максимальних протягом опалювального періоду, річних.	2-3	Графік теплових потоків в залежності від температури зовнішнього повітря. Річний графік витрати теплоти по тривалості опалювального періоду. Графік температур і витрат мережної води в залежності від температури зовнішнього повітря. Монтажна схема теплової мережі Креслення поздовжнього профілю Перерізи прокладання трубопроводів. Графік тисків в тепловій мережі. Креслення вузлів трубопроводів	1
	2.2	Розрахунок графіків температур і витрат мережної води	2-3		
	2.3	Вибір та обґрунтування системи теплопостачання, джерела теплоти, траси теплової мережі та способу прокладання.	2-3		
	2.4	Гідравлічний розрахунок теплової мережі та внутрібудинкових трубопроводів	2.3		
	2.5	Вибір основного та допоміжного обладнання джерела теплоти.	2-3		
	2.6	Опис конструкцій та елементів теплових мереж. Розрахунок теплової ізоляції,			
	2.7				
	2.8				

	2.9	розрахунок компенсаторів Розробка вузлів трубопроводів	5-6	Генплан та розрахункова схема.	1
	2.9.1	Варіанти систем теплопостачання та їх техніко-економічне порівняння (за завданням керівника) наприклад:			
	2.9.2	Децентралізована система теплопостачання з автономними джерелами теплоти.			
	2.9.3	Схема приєднання систем гарячого водопостачання з використання різних типів теплообмінників.			
	2.9.4	Система теплопостачання з ЦТП та з ІТП в кожному будинку.			
	2.9.4	Централізовані системи теплопостачання при різних способах прокладання трубопроводів			
3. Джерело теплоти та теплові пункти	3.1	Вибір котлів для джерела теплоти	4-5	Схема теплового пункту Плани та розрізи теплового пункту	1
	3.2	Вибір насосів			
	3.3	Розробка принципової схеми теплового пункту			
	3.4	Вибір обладнання теплового пункту			
	3.5	Компоновка обладнання теплового пункту.			
4. Енергозбереження в системах теплопостачання	4.1	Енергозбереження за рахунок вдосконалення теплових пунктів	3-5	Схеми теплових пунктів та креслення їх елементів Креслення окремих елементів трубопроводів Схеми теплових мереж	0.5
	4.2	Енергозбереження за рахунок використання нових матеріалів в теплових мережах			
	4.3	Енергозбереження за рахунок оптимізації технології теплових мереж			
5. Експлуатація систем теплопостачання		Експлуатація та ремонт систем теплопостачання, а також методи контролю за витіканням теплоносія та тепловтратами в	3-5		

		трубопроводах.			
5. Автоматизація		Розробка функціональної схеми автоматизації в межах дипломного проекту	3-5	Функціональна схема системи автоматизації	0.5
6. Організація та технологія монтажних робіт		Технологія монтажних робіт в межах дипломного проекту. Розробка календарного плану виконання монтажних робіт в межах дипломного проекту	3-5	Календарного плану виконання монтажних робіт. Можлива розробка графічної частини згідно завдання керівника дипломного проекту.	0.5-1
7. Охорона праці		Аналіз небезпечних факторів при монтажних роботах та експлуатації системи теплопостачання та розробка заходів з їх попередження	3-5		
8. Економіка		Оцінка вартості будівельно-монтажних робіт або терміну окупності прийнятих технічних рішень	3-5		
Висновки		Опис можливого позитивного енергетичного та екологічного ефекту від впровадження енергозберігаючих заходів та технічних рішень.	1-2	Економічні показники даного проекту	
Список використаної літератури		Бібліографічний опис використаної науково-технічної літератури та нормативно-технічної документації.	1-2		

Таблиця 4.3 ОРІЄНТОВНИЙ СКЛАД І ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ З НАПРЯМКУ « ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ (ЖИТЛОВОГО МІКРОРАЙОНУ) З РОЗРОБКОЮ ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОТИ.

Розділи	Підрозділи	Графічна частина			
		Зміст	Кільк. стор.	Зміст	Кільк. листів
Вступ		Сучасний стан розвитку систем централізованого теплопостачання	1-2		0
1. Характеристика об'єкту теплопостачання	1.1	Стислий опис забудови населеного пункту або житлового району з тепловими характеристиками будівель	2-3	Генеральний план або ситуаційний план з тепловою мережею	1
2. Теплопостачання	2.1	Розрахунок теплових потоків		Графік теплових потоків в залежності від температури зовнішнього повітря. Річний графік витрати теплоти по тривалості опалювального періоду.	
	2.2	Розрахунок графіків температур і витрат мережної води		Графік температур і витрат мережної води в залежності від температури зовнішнього повітря.	
	2.3	Гідравлічний розрахунок теплової мережі		Графік тисків в тепловій мережі.	
3. Джерело теплоти	3.1	Вибір котлів для джерела теплоти			
	3.2	Розробка теплової схеми джерела теплоти		Теплова схема	
	3.3	Вибір насосів			
	3.4	Розробка та розрахунок системи хімічної водопідготовки.		Схема системи хімічної водопідготовки та креслення її елементів	
	3.5	Розробка та розрахунок деаераційно живильної установки		Схема деаераційно живильної установки та креслення її елементів	
	3.6	Розробка та розрахунок газоходів котельної		Схема газоходів та креслення її елементів	

4. Енергозбереження в системах тепlopостачання	4.1	Енергозбереження за рахунок вдосконалення теплових пунктів		Схеми теплових пунктів та креслення їх елементів	
	4.2	Енергозбереження за рахунок використання нових матеріалів в теплових мережах		Креслення окремих елементів трубопроводів	
	4.3	Енергозбереження за рахунок оптимізації технології теплових мереж		Схеми теплових мереж	
5. Автоматизація		Розробка функціональної схеми автоматизації в межах дипломного проекту		Функціональна схема системи автоматизації	
6. Організація та технологія монтажних робіт		Технологія монтажних робіт в межах дипломного проекту. Розробка календарного плану виконання монтажних робіт в межах дипломного проекту		Календарного плану виконання монтажних робіт. Можлива розробка графічної частини згідно завдання керівника дипломного проекту.	
7. Охорона праці		Аналіз небезпечних факторів при монтажних роботах та експлуатації системи тепlopостачання та розробка заходів з їх попередження			
8. Економіка		Оцінка вартості будівельно-монтажних робіт або терміну окупності прийнятих технічних рішень			
Висновки		Опис можливого позитивного енергетичного та екологічного ефекту від впровадження енергозберігаючих заходів та технічних рішень.		Економічні показники даного проекту	
Список використаної літератури		Бібліографічний опис використаної науково-технічної літератури та нормативно-технічної документації.			

Таблиця 4.4 ОРІЄНТОВНИЙ СКЛАД І ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ З НАПРЯМКУ «
ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА З РОЗРОБКОЮ ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОТИ.

Розділи	Підрозділи	Графічна частина			
		Зміст	Кільк. стор.	Зміст	Кільк. листів
Вступ		Особливості теплопостачання промислових об'єктів	1-2		0
1. Характеристика об'єкту теплопостачання	1.1	Стислий опис промислового підприємства.	2-3	Генеральний план або ситуаційний план з тепловою мережею. Теплова схема системи теплопостачання	1
	1.2	Особливості споживання теплоти.			
2. Теплопостачання	2.1	Розрахунок теплових потоків на оплення, вентиляцію, гаряче водопостачання та технологію.		Графік теплових потоків в залежності від температури зовнішнього повітря. Річний графік витрати теплоти по тривалості опалювального періоду. Графік температур і витрат мережної води в залежності від температури зовнішнього повітря. Монтажна схема теплової мережі	
	2.2	Розрахунок графіків температур і витрат мережної води			
	2.3	Вибір траси теплової мережі та виду прокладання			
	2.4	Гідравлічний розрахунок теплової мережі			
3. Джерело теплоти	3.1	Вибір котлів для джерела теплоти			
	3.2	Розробка теплової схеми джерела теплоти		Теплова схема	
	3.3	Вибір насосів			
	3.4	Розробка та розрахунок системи хімічної водопідготовки.		Схема системи хімічної водопідготовки та креслення її елементів	
	3.5	Розробка та розрахунок деаераційно		Схема деаераційно живильної	

		живильної установки		установки та креслення її елементів	
	3.6	Розробка та розрахунок газоходів котельної		Схема газоходів та креслення її елементів	
4. Енергозбереження в системах тепlopостачання	4.1	Енергозбереження за рахунок вдосконалення теплових пунктів		Схеми теплових пунктів та креслення їх елементів	
	4.2	Аналіз теплових процесів для виявлення потенціалу теплоутилізації			
	4.3	Розробка технологічних рішень з утилізації теплоти		Схеми установки для утилізації теплоти	
5. Автоматизація		Розробка функціональної схеми автоматизації в межах дипломного проекту		Функціональна схема системи автоматизації	
6. Організація та технологія монтажних робіт		Технологія монтажних робіт в межах дипломного проекту. Розробка календарного плану виконання монтажних робіт в межах дипломного проекту		Календарного плану виконання монтажних робіт. Можлива розробка графічної частини згідно завдання керівника дипломного проекту.	
7. Охорона праці		Аналіз небезпечних факторів при монтажних роботах та експлуатації системи тепlopостачання та розробка заходів з їх попередження			
8. Економіка		Оцінка вартості будівельно-монтажних робіт або терміну окупності прийнятих технічних рішень			
Висновки		Опис можливого позитивного енергетичного та екологічного ефекту від впровадження енергозберігаючих заходів та технічних рішень.		Економічні показники даного проекту	
Список використаної літератури		Бібліографічний опис використаної науково-технічної літератури та нормативно-технічної документації.			

Таблиця 4.5 ОРІЄНТОВНИЙ СКЛАД І ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ З НАПРЯМКУ «ДЖЕРЕЛО ТЕПЛОТИ ДЛЯ СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ»

Розділи	Підрозділи	Графічна частина			
		Зміст	Кільк. стор.	Зміст	Кільк. листів
Вступ		Сучасний стан розвитку техніки для теплогенеруючих установок систем централізованого теплопостачання	1-2		0
1. Характеристика об'єкту теплопостачання	1.1 1.2	Стислий опис об'єкту теплопостачання. Особливості режимів теплопостачання	2-3	Ситуаційний план об'єкту з тепловою мережею	1
2. Теплопостачання	2.1 2.2 2.3 2.4	Розрахунок теплових потоків Розрахунок графіків температур і витрат мережної води Гідравлічний розрахунок теплової мережі. Розробка теплової схеми котельні		Графік теплових потоків в залежності від температури зовнішнього повітря. Річний графік витрати теплоти по тривалості опалювального періоду. Графік температур і витрат мережної води в залежності від температури зовнішнього повітря. Графік тисків в тепловій мережі. Теплова схема котельні	
3. Джерело теплоти	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6	Вибір котлів для джерела теплоти Вибір насосів Компоновка обладнання котельні Розробка та розрахунок системи хімічної водопідготовки. Розробка та розрахунок деаераційно живильної установки Розробка та розрахунок газоходів котельної		Плани і розрізи котельні з обладнанням Схема системи хімічної водопідготовки та креслення її елементів Схема деаераційно живильної установки та креслення її елементів Схема газоходів та креслення її елементів	

	3.7	Розробка та розрахунок системи газопостачання		АксонOMETрична схема газопроводів. Плани та розрізи з газопроводами та елементами системи.	
	3.8	Розрахунок системи опалення та вентиляції котельні		Схеми систем опалення і вентиляції	
	3.9	Розробка та розрахунок системи приготування гарячої води		Схема установки	
	3.10	Розробка технічних рішень з утилізації теплоти		Схеми установок та креслення елементів системи	
	3.11	Планування трубопроводів котельні		Плани та розрізи	
4. Автоматизація		Розробка функціональної схеми автоматизації в межах дипломного проекту		Функціональна схема системи автоматизації	
5. Організація та технологія монтажних робіт		Технологія монтажних робіт в межах дипломного проекту. Розробка календарного плану виконання монтажних робіт в межах дипломного проекту		Календарного плану виконання монтажних робіт. Можлива розробка графічної частини згідно завдання керівника дипломного проекту.	
6. Охорона праці		Аналіз небезпечних факторів при монтажних роботах та експлуатації котелень та розробка заходів з їх попередження			
7. Економіка		Оцінка вартості будівельно-монтажних робіт або терміну окупності прийнятих технічних рішень			
Висновки		Опис можливого позитивного енергетичного та екологічного ефекту від впровадження енергозберігаючих заходів та технічних рішень.		Економічні показники даного проекту	
Список використаної літератури		Бібліографічний опис використаної науково-технічної літератури та нормативно-технічної документації.			

Таблиця 4.5 ОРІЄНТОВНИЙ СКЛАД І ЗМІСТ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ З НАПРЯМКУ
«ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ З
РОЗРОБКОЮ КОМБІНОВАНОГО ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОТИ»

Розділи	Підрозділи	Графічна частина			
		Зміст	Кільк. стор.	Зміст	Кільк. листів
Вступ		Висвітлення проблематики індивідуального будівництва з точки зору інженерних систем	1-2		
1. Характеристика об'єкту теплопостачання	1.1	Стислий опис об'єкту проектування	2-3	Топографічна зйомка об'єкту з нанесеними існуючими мережами	1
2. Система опалення	2.1	Розрахунок теплової потужності системи опалення.		План з розводкою системи опалення. Аксонометрична схема. Специфічні вузли системи опалення. Гідравлічна схема виконана у спеціалізованому програмному комплексі. Експлікація обладнання.	1
	2.2	Розробка системи опалення			
	2.3	Гідравлічний розрахунок системи опалення. Вибір циркуляційних насосів			
	2.4	Розробка специфікації матеріалів та обладнання			
3. Система вентиляції та кондиціонування повітря	3.1	Розрахунок повітрообміну в будинку		План з розводкою повітропроводів. Аксонометрична схема системи вентиляції. Схема обвязки припливної камери та холодильної машини/ККБ. Експлікація обладнання.	
	3.2	Підбір вентиляційного обладнання			
	3.2.1	Підбір вентиляторів			
	3.2.2	Підбір нагрівачів та охолоджувачів			
	3.2.3	Підбір ККБ або холодильної машини			
	3.2.4	Розрахунок і підбір рекуператора теплоти			
	3.3	Розробка системи повітропроводів			
3.4	Аеродинамічний розрахунок системи вентиляції				

	3.5	Розробка специфікації матеріалів та обладнання			
4. Розробка джерела теплоти	4.1	Розрахунок теплового навантаження будинку		План приміщення котельні з компоновкою обладнання. План розміщення альтернативного джерела теплоти. Теплова схема тепlopостачання. Експлікація обладнання.	
	4.2	Вибір газових котлів			
	4.3	Вибір альтернативного джерела теплоти			
	4.4	Теплова схема тепlopостачання з комбінованим джерелом теплоти			
	4.4.1	Підбір бака-акумулятора			
	4.4.2	Підбір насосів			
	4.4.3	Вибір готових рішень з хімоводоочищення			
	4.4.4	Вибір регулюючої арматури			
	4.5	Специфікація матеріалів та обладнання			
5. Система газопостачання	5.1	Розрахунок витрати газу		План газопостачання будинку. Специфічні вузли. Аксонометрична схема газопровода. Експлікація обладнання.	
	5.2	Прокладка ввідного та будинкового газопровода			
	5.3	Гідравлічний розрахунок газопровода			
	5.4	Специфікація матеріалів та обладнання			
6. Автоматизація		Розробка функціональної схеми автоматизації в межах дипломного проекту		Функціональна схема системи автоматизації	
7. Організація та технологія монтажних		Технологія монтажних робіт в межах дипломного проекту. Розробка календарного		Календарного плану виконання монтажних робіт. Можлива	

робіт		плану виконання монтажних робіт в межах дипломного проекту		розробка графічної частини згідно завдання керівника дипломного проекту.	
8. Охорона праці		Аналіз небезпечних факторів при монтажних роботах та експлуатації котелень та розробка заходів з їх попередження			
9. Економіка		Оцінка терміну окупності прийнятих альтернативних джерел енергії.			
Висновки		Опис можливого позитивного енергетичного та екологічного ефекту від впровадження енергозберігаючих заходів та технічних рішень.		Економічні показники даного проекту	
Список використаної літератури		Бібліографічний опис використаної науково-технічної літератури та нормативно-технічної документації.			

5 Загальні вимоги до дипломних проектів

Вимоги до дипломних проектів визначаються сформульованими вище метою і задачами дипломного проектування. Обсяг і зміст дипломного проекту визначаються завданням на дипломний проект з врахуванням теми проекту. Завдання видається кожному студенту індивідуально на спеціальному бланку керівником дипломного проекту. Бланк завдання має затверджену форму (додаток 2).

У відповідності з метою та задачами дипломного проектування завдання на ДП повинно: ставити перед студентом загальну задачу проекту; містити перелік питань, які необхідно поглиблено проробити; містити мінімум необхідних вихідних даних. Студент має самостійно прийняти технічне рішення на основі проведеного ним техніко-економічного аналізу можливих варіантів цих рішень і вибору із їх числа оптимальних.

Студент, який приступає до дипломного проектування, перед початком переддипломної практики має бути ознайомлений з наступними основними положеннями.

ДП – це самостійна інженерна розробка студента, в якій йому, як автору проекту, належить ведуча роль. Студент має бути ініціатором пропозицій і прийняття обґрунтованих технічних рішень, за які він несе повну відповідальність, в тому числі за правильність, достовірність, точність розрахунків. Оформлення ДП повинно відповідати вимогам діючих стандартів України.

Прийняті студентом у ДП технічні рішення повинні:

- задовольняти вимогам діючих правил і норм;
- враховувати особливості умов експлуатації та технічного обслуговування об'єктів;
- не допускати прийняття рішень, які викликають зниження надійності та економічності роботи обладнання, виробничий травматизм під час його експлуатації, професійні захворювання, забруднення навколишнього середовища;
- бути направлені на використання сучасних теплотехнологічних процесів, установок і схем.

Для обґрунтування прийнятих технічних рішень мають використовуватись сучасні комп'ютерні технології, методики і способи виконання розрахунків (в тому числі техніко-економічних і екологічних).

Бажано, щоб прийняті в ДП технічні рішення приймалися на основі аналізу результатів варіантних проробок за завданням реального замовника (наприклад, організації або підприємства - об'єкта переддипломної практики студента). У такому разі в додатках до ДП доцільно прикласти відповідний лист від підприємства (див. додаток 5), а перед початком проектування скласти технічне завдання на проектування (див. додаток 7).

Дипломний проект має включати в себе:

- пояснювальну записку з додатками,
- графічну документацію,
- інші документи, зокрема відгук керівника, рецензію, а також (у разі можливості) довідку про впровадження розроблених матеріалів від підприємства і т.і.

Текстова документація може містити також специфікації і різні додатки, наприклад, формування вихідних даних для комп'ютерних розрахунків, роздруківки результатів обчислень і т.ін.

Остаточний зміст і обсяг проекту уточнюється керівником проекту разом зі студентом після закінчення переддипломної практики.

Пояснювальну записку виконують на папері формату А4. За умови необхідності можна використовувати вкладки формату А3 (297x420), які складаються в формат А4 зображенням ззовні.

Специфікації, схеми, рисунки та підписи до них у разі необхідності дозволяється виконувати креслярським шрифтом тушшю, чорною пастою або олівцем.

Абзаци в тексті починають відступом 15 мм.

Помилки, описки та графічні неточності, які знайдені в процесі виконання документу, допускається виправляти підчисткою або зафарбовувати білою фарбою і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіку) машинописним способом або іншими прийнятими способами під час оформлення текстового документу.

Як правило, загальний обсяг пояснювальної записки (включаючи рисунки, таблиці і список літератури) складає – 50÷60 сторінок.

Обсяг графічної частини (схеми, креслення, діаграми, тощо):

– 6 аркушів формату А1;

Нумерація аркушів – суцільна і допускається вручну.

Під час написання пояснювальної записки (ПЗ) мають застосовуватися науково-технічні терміни, позначення і визначення, які

установлені відповідними стандартами, а за умови їх відсутності – загальноприйняті в науково-технічній та навчальній літературі.

Текст ПЗ поділяють на розділи, підрозділи, пункти, підпункти і перелічення. Текст кожного розділу бажано починати з нового аркушу.

Викладення матеріалу в ПЗ має супроводжуватися графіками, ескізами, рисунками, схемами або фотографіями. На ці матеріали мають бути посилання у тексті. Посилання на креслення і схеми графічної частини проекту в ПЗ не допускаються. Основні розрахунки мають бути наведені повністю, результати однорідних (варіантних) розрахунків можна подати зведеною таблицею. Глибина деталізації розробки окремих розділів погоджується з керівником ДП.

Таблиці, текст, рисунки допоміжного характеру допускається подавати у вигляді додатків. Додатки повинні мати заголовок і нумеруються, якщо в ПЗ більше одного додатку. У основному тексті ПЗ на додатки мають бути надані посилання, а в змісті ПЗ додатки перелічуються. Розміщують додатки в порядку з'явлення посилань на них в тексті ПЗ перед списком літератури.

6 Вимоги до оформлення дипломного проекту

6.1 Пояснювальна записка

Пояснювальна записка – це текстовий документ, який містить описову і розрахункову частини дипломного проекту. Пояснювальна записка ДП повинна в короткій і чіткій формі розкривати постановку задачі, творчий задум, використані методи та алгоритми розв'язання задачі, і за необхідністю супроводжуватись ілюстраціями, схемами, графіками, діаграмами тощо. ПЗ містить техніко-економічне порівняння варіантів, загальні висновки щодо отриманих результатів та оцінку можливості їх впровадження.

6.1.1 Структура пояснювальної записки

Пояснювальна записка ДП бакалавра орієнтовно комплектується наступним чином:

- Титульний аркуш (1 аркуш)
- Лист завдання (2 аркуші)
- Реферат українською мовою (1 аркуш)

- Реферат англійською мовою (1 аркуш)
- Зміст (1-2 аркуші)
- Перелік скорочень, умовних позначень, термінів (1 аркуш)
- Вступ (1-2 аркуші)
- Розділ 1. Загальні відомості про об'єкт проектування (2-5 аркушів)
- Розділ 2. Схема теплопостачання об'єкту. Розрахунок та аналіз параметрів системи теплопостачання (5-10 аркушів)
- Розділ 3. Вибір та аналіз джерела теплоти (5-10 аркушів)
- Розділ 4. Енергозбереження в системі теплопостачання (4-7 аркушів)
- Розділ 5. Пуск та експлуатація систем теплопостачання, або окремих елементів (джерела теплоти, теплових пунктів) (4-7 аркушів)
- Розділ 6. Організація та технологія монтажних робіт (3-4 аркуші)
- Розділ 7. Автоматизація (3-4 аркуші)
- Розділ 8. Охорона праці (3-4 аркуші)
- Розділ 9. Економіка (3-4 аркуші)
- Висновки (1-2 аркуші)
- Перелік використаних джерел (1-2 аркуші)
- Додатки

Титульний аркуш пояснювальної записки закінченого дипломного проекту після заповнення підписується студентом, керівником, консультантами і завідувачем кафедри. Зразок титульного аркуша для ДП бакалавра наведено у додатку 1.

Завдання на виконання дипломного проекту повинно включати назву теми, початкові дані і вимоги до роботи, перелік питань, які потрібно розробити. Як правило, після узгодження з керівником переддипломної практики від підприємства (організації), на якому проходив практику студент, у завдання на ДП може бути включена розробка питань, до яких виявляє інтерес підприємство і які надають ДП реальний характер і дозволяють виявити інженерну ерудицію студента. У завданні вказуються прізвища консультантів з окремих розділів проекту. Завдання підписується студентом і керівником дипломного проекту та затверджується завідувачем кафедри. Зразок бланку завдання для ДП бакалавра наведено у додатку 3.

До завдання додається календарний графік виконання ДП, який визначає послідовність і термін виконання етапів проектування. В процесі виконання ДП допускається коригування плану. Під час складання

календарного плану слід враховувати, що на підготовку до захисту необхідно не менше тижня.

У рефераті надаються короткі відомості про зміст та обсяг ДП:

- відомості про обсяг ПЗ, кількість ілюстрацій, таблиць, креслень, додатків і бібліографічних найменувань;
- відомості про обсяг графічної частини;
- мету проекту, використані методи та отримані результати (характеристика об'єкту, якісні та кількісні показники систем тепlopостачання та їх складових та ін.);
- рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок (патенти, публікації, акти про впровадження);
- перелік ключових слів (не більше 10).

Обсяг тексту – одна сторінка. Реферат виконують українською та англійською мовами (на окремих аркушах). Текст реферату іноземною мовою аналогічний тексту українською мовою. Основна іноземна мова – англійська. У окремих випадках, за погодженням із завідувачем кафедри, іноземною може бути інша мова (німецька, французька, російська). Приклади складання реферату приведено у додатку 3.

У змісті послідовно перелічують заголовки розділів, підрозділів (параграфів), додатків і вказують номери сторінок, з яких вони починаються. Зміст включає всі заголовки, наявні у записці.

Перелік скорочень, умовних позначень, термінів повинен включати скорочення, позначення, символи, індекси, одиниці виміру та основні терміни (для ключових слів дипломного проекту). Приклад складання наведено у додатку 4 (у скороченому вигляді).

У вступі обґрунтовується актуальність роботи, об'єкт дослідження, мета та основні задачі, що виконувалися в рамках даного ДП. Необхідно вказати, що ДП розроблений на основі завдання випускової кафедри і затвердженого наказом по університету теми.

Перший розділ «**Загальні відомості про об'єкт проектування**» повинен містити характеристику об'єкту, кліматичні дані, основні техніко-економічні показники об'єкту, описання проблем експлуатації і необхідності модернізації (для існуючих об'єктів) та основні проблеми, що

повинні бути розв'язані. Далі в цьому розділі обов'язково потрібно виконати аналіз енерго- та ресурсоспоживання (теплова, електрична енергія, паливо, вода, інше) об'єкту. Для об'єктів теплопостачання необхідно приводити визначення розрахункових теплових навантажень. Результати аналізу наводяться у графічному або табличному вигляді. Як правило, розширену інформацію щодо енергоспоживання у табличному вигляді представляють у додатках, а в графічному вигляді (схеми, рисунки, гістограми, графіки, діаграми) представляють результати аналізу з текстовими поясненнями до них. Необхідним є складання енергобалансу об'єкту для подальшої можливості визначення пріоритетності енергозберігаючих заходів.

Варіанти орієнтовного складу розділів та змісту дипломного проекту за різними напрямками наведено в таблицях 4.1-4.6.

Під час виконання ДП може розроблятися **спеціальна частина** (за окремим завданням), тематика якої узгоджується з керівником. У цьому розділі потрібно наводити детальні розрахунки; основне технічне рішення повинно бути економічно обгрунтованим. Особливу увагу потрібно приділити питанням ефективності та якості проектних рішень.

У розділах **«Охорона праці»**, **«Організація та технологія монтажних робіт»**, **«Автоматизація»** та **«Економіка»** розглядаються питання відповідно до завдання, яке видається керівником та може уточнюватись консультантом, якщо в цьому є необхідність.

У **висновках** потрібно узагальнити усе те, що було зроблено в дипломному проекті, описати можливий позитивний енергетичний та екологічний ефект від впровадження енергозберігаючих заходів та технічних рішень (збільшення продуктивності, ККД процесів, установок, апаратів; зниження енергоємності, матеріалоємності, витрат природнього палива, енергоносіїв, теплових втрат, валових викидів забруднюючих речовин і т.ін.), а також вказати економічні показники даного проекту.

Перелік використаних джерел повинен складатися в нумераційному порядку, тобто в порядку цитування та згадування літератури в тексті:

- посилання на одне видання [15];
- посилання на декілька видань [15, 25, 31];
- посилання на багатотомне видання [18, Т.2];
- посилання на конкретну сторінку видання [19, с.22].

Список рекомендованої літератури або список посилань розробляється відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 [4]. Приклад оформлення літератури наведено в додатку 4.

6.2.2 Вимоги щодо оформлення пояснювальної записки

Вимоги до оформлення пояснювальної записки: шрифт - Times New Roman; кегль – 14; - інтервал - 1,5.

Нумерація сторінок допускається вручну, починаючи з третьої сторінки (титульний аркуш і лист завдання не нумеруються).

Перші сторінки усіх розділів оформлюються на окремому аркуші з великою рамкою (рис.6.1).

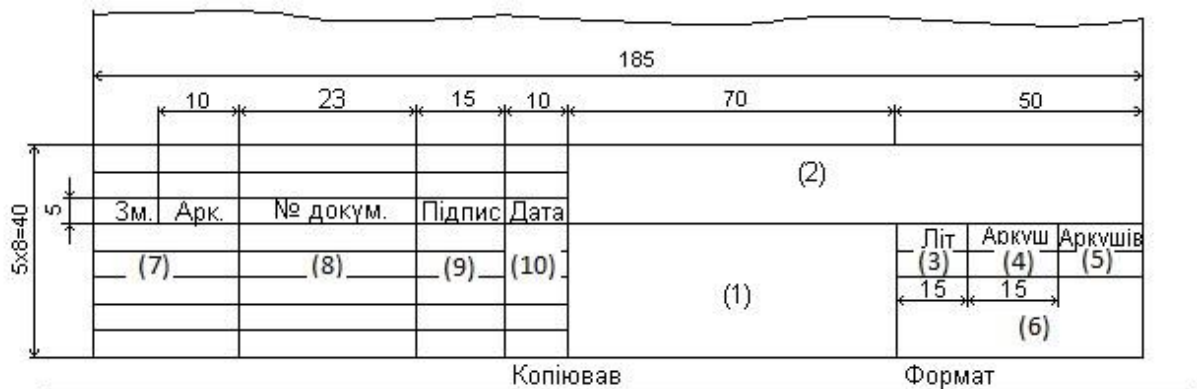


Рисунок 6.1 – Основні написи для текстових конструкторських документів

Розшифровка основних граф основних написів (1) – Назва розділу.

Приклади: «Загальні відомості про об'єкт проектування», «Аналіз та розрахунки системи теплопостачання» тощо.

(2) - Позначення документу, що складається з заголовних літер та цифр.

Наприклад, для ДП кафедра допускає позначати: КНУБА номер залікової книжки номер наказу ПЗ

Номер наказу, яким затверджується тема ДП – у кожного студента індивідуальний, скорочення ПЗ (пояснювальна записка) на кресленнях у шифрі не вказується. У випадку, коли зображується зборочне креслення (наприклад, теплообмінник), наприкінці шифру потрібно вказати «ЗК», а поруч на цьому ж аркуші слід наводити специфікацію.

(3) - Літера, що присвоєна даному документу.

(4) - Порядковий номер аркуша (якщо документ складається з одного аркуша, то графу не заповнюють).

(5) - Загальна кількість аркушів (заповнюється тільки на першому аркуші документу).

(6) - Найменування організації, яка розробила документ.
Кафедра пропонує записати; КНУБА, кафедра ТТ.

(7) - Характер роботи, який виконується особою, що підписує документ.

(8) - Прізвища осіб, що підписали документ.

(9) - Підписи осіб, прізвища яких вказані в графі (8).

(10) - Дата підпису документу.

Наприклад 2017 06 12
рік місяць число

Кафедра рекомендує наступне заповнення граfi (7)

Розробив	
Консультант	
Керівник	
Н.контр.	

Рисунок 6.3 – Приклад заповнення основного надпису (графa 7)

Порядок підписання (черговість) у відповідних розділах ПЗ та на кресленнях:

- *Розробив* – прізвище та ініціали студента,
- *Консультант* – прізвище та ініціали консультанта відповідної частини, якщо він є,
- *Керівник* – прізвище та ініціали керівника проекту
- *Н.контр.* – прізвище та ініціали представника випускової кафедри, що здійснює нормоконтроль.

6.1.2.1 Оформлення заголовків і підрозділів

Розділи, підрозділи і пункти повинні мати заголовки. Підпункти заголовків можуть не мати. Кожен розділ текстового документу рекомендується починати з нового аркушу.

Заголовки розділів друкуються великими літерами жирним шрифтом без крапки в кінці, без підкреслення, вирівнювання – по центру. Переноси слів в заголовках не допускаються.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів тексту друкуються з великої літери без підкреслення та без крапки в кінці, жирним шрифтом з

абзацу. Аббревіатури в заголовках треба розшифровувати. Якщо в заголовку два чи більше речень, вони відокремлюються крапками. Заголовки розміщуються посередині рядка та друкуються великими літерами жирним шрифтом, без крапки в кінці, без підкреслення. Підрозділи повинні мати порядкові номери, які позначені арабськими цифрами без крапки і занотовані з абзацу. Відстань між заголовком і текстом становить 14 пт, відстань між заголовками розділу та підрозділу – 14 пт. Не можна розміщувати заголовок внизу сторінки, якщо після нього лише один рядок тексту.

Пункти, у разі необхідності, можуть бути розбиті на підпункти, які повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного пункту.

Всередині пунктів або підпунктів можуть бути наведені переліки.

Приклад оформлення заголовків і підрозділів наведено нижче.

3 АВТОМАТИЗАЦІЯ - це розділ *(без крапки, по центру)*

(14 пт- один рядок пропустити, інтервал 1,5)

3.1 *(без крапки)* **Схема системи теплопостачання** – це підрозділ

(без крапки, зліва, з абзацу) (14 пт - один рядок пропустити, інтервал 1,5)

Котельня живиться від трансформаторної підстанції ТП-5156, в якій розташовані..... *(відступ, вирівнювання по ширині, інтервал 1,5)*.

3.1.1 Розрахунок теплових навантажень – це пункт *(без крапки,*

зліва, з абзацу) (14 пт - один рядок пропустити, інтервал 1,5)

3.1.1.1 Будівля виробничого цеху – це перелік *(з абзацу)*

3.1.1.2 Адміністративна будівля – це перелік *(з абзацу)*

6.2.2.2 Оформлення таблиць

Назва таблиці, за умови її наявності, повинна відображувати зміст таблиці, бути точною та короткою. Назву слід розміщувати над таблицею.

Слово “Таблиця” вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, з абзацу. У разі, якщо таблиця велика і потребує переносу на іншу сторінку, перед другою частиною таблиці потрібно записати з абзацу: «Продовження таблиці». Під час переносу частини таблиці на ту ж або іншу сторінку назву розміщують тільки над першою частиною таблиці.

У таблиці дозволяється використовувати менший шрифт, ніж в основному тексті, а також одинарний інтервал. Вирівнювання даних в

таблиці – по ширині комірки. Вирівнювання всієї таблиці – по центру. Назва та номер таблиці оформлюється звичайним шрифтом.

Таблиці, за винятком таблиць додатків, слід нумерувати арабськими цифрами, нумерацію таблиць потрібно приймати в межах кожного розділу, наприклад: Таблиця 3.2 – друга таблиця третього розділу.

Висота рядків таблиці повинна бути не менше 8мм.

Таблицю, в залежності від її розміру, по можливості розміщують під текстом, в якому вперше дано посилання на неї, або на наступній сторінці

У основному тексті перед таблицею потрібно обов'язково зробити посилання на неї, наприклад: «... Характеристика котлоагрегатів наведена в таблиці 6.1.»

(пропустити один рядок)

Таблиця 6.1 – Характеристика котлоагрегатів котелень

Номер котлоагрегата	Тип котлоагрегата	Теплова продуктивність, Гкал/год	Рік введення в експлуатацію	Рік останнього капремонту
1	2	3	4	5
№1	КВГ-6,5	6,5	1988	2004
№2	КВГ-6,5	6,5	1988	2010
№3	КВГ-6,5	6,5	2003	2011

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5
№56	КВГ-6,5	6,5	1989	2004
№57	КВГ-6,5	6,5	1978	2010

Примітки:

1. Характеристика котлоагрегатів наведена в таблиці 6.1. *(не ставити тут двокрапку)*
2. *(відступ)* Таблиця 6.1 *(немає крапки)* – *(тире, а не дефіс)* Характеристика котлоагрегатів котелень *(немає крапки в кінці)*
3. Таблиця розташована по центру сторінки.
4. У колонках розташування значень – по центру колонки.
5. Теплова продуктивність, *(кома)* МВт.
6. Всі записи в таблиці виконуються одинарним інтервалом.
7. Після таблиці потрібно відступити один рядок і далі писати з абзацу текст.

Якщо текст, що повторюється, складається з двох і більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами “Те ж саме”, а далі за текстом. Якщо попередня фраза є частиною наступної, то допускається замінювати її словами “Те ж саме” і додавати додаткові відомості. При відсутності окремих даних в таблиці слід ставити тире.

Числові значення показника проставляють на рівні останньої строки найменування показника. Значення показника, яке наведене у вигляді тексту, записують на рівні першої строки найменування показника.

За умови наявності в документі невеликого за обсягом цифрового матеріалу його не доцільно оформлювати таблицею, а слід надавати текстом, розташовуючи цифрові дані у вигляді колонок.

Приклад

Теплопровідність теплоізоляційних матеріалів:

- екструдований пінополістирол 0,07 Вт/(м·К);
- розчин пінополіуретану те ж саме;
- пінопласт --“--.

Допускається розміщувати таблицю впродовж довгої сторони аркуша документу.

Якщо рядки або граfi таблиці виходять за формат сторінки, то її ділять на частини, розміщують одну частину над або перед іншою, під час цього в кожній частині таблиці повторюють її головину та боковика. За умови поділу таблиці на частини допускається її головину замінювати відповідним номером рядків (див. табл. 6.1). Під час цього нумерують арабськими цифрами граfi і (або) рядки першої частини таблиці.

Таблиці з невеликою кількістю граф допускається розділяти на частини і розміщувати одну частину поряд з іншою на одній сторінці, при цьому повторювати головку таблиці, приклад показано у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Марка і теплова потужність котлів

Марка котла	Теплова потужність, МВт	Марка котла	Теплова потужність, МВт
КВ - ГМ - 4	4,7	КВ - ГМ - 20	23,3
КВ - ГМ - 6.5	7,6	КВ - ГМ - 30	34,9
КВ - ГМ - 10	11,6	КВ - ГМ - 50	58,5

6.1.2.3 Оформлення приміток

Примітки наводять у документах, якщо необхідні пояснення або довідкові дані до змісту тексту, таблиць або графічного матеріалу.

Примітки слід розміщувати безпосередньо після текстового, графічного матеріалу або в таблиці, до яких відноситься ця примітка. Якщо примітка одна, то після слів “Примітка” ставиться тире і примітка

друкується з прописної букви. Одну примітку не нумерують. Декілька приміток нумерують по порядку арабськими цифрами. Примітки до таблиці розміщують в кінці таблиці

Приклади

Примітка – У літній період працює тільки ремонтний цех.

Примітки:

- 1) встановлена потужність визначена за паспортними даними;
- 2) у літній період працює тільки котел №1.

6.1.2.4 Оформлення рисунків

Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту, що викладається. Ілюстрації можуть бути розташовані як по тексту документу (можливо ближче до відповідних частин тексту), так і в кінці його. Ілюстрації, за винятком ілюстрацій додатків, слід нумерувати арабськими цифрами. Нумерація повинна бути в межах кожного розділу, наприклад: Рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу. Ілюстрації кожного додатку позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатку. Наприклад: Рисунок А.1.

Ілюстрації можуть мати найменування та пояснювальний підрисунковий текст у разі необхідності. Якщо в тексті документу є ілюстрація, на якій зображені складові частини виробу, то потрібно вказати номери позицій його складових частин в порядку збільшення.

Обов'язково повинно бути посилання на рисунок у тексті перед ним. Наприклад:

«... результати представимо у вигляді діаграми у відсотковому співвідношенні, див. рис. 6.4».

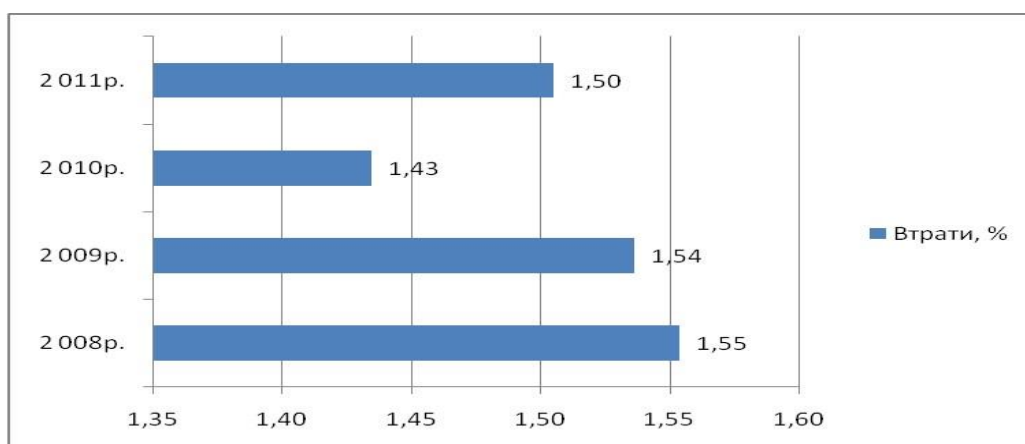


Рисунок 6.4 – Втрати теплоти у % за період 2008-2011 роки

Далі через один інтервал наводиться основний текст.

Зверніть увагу:

- 1)див. рис. 6.4. (*ставиться крапка, а не двокрапка*);
- 2) Рисунок 6.4 (*без крапки*) – (*тире*) Втрати теплоти у % за період 2008-2011 роки (*немає крапки в кінці*)
- 3) Рисунок і підпис розташовані по центру, без абзацу.

Не потрібно дублювати табличні дані та ті самі дані, наведені на рисунку поряд. Доцільним є винесення таблиць в додатки (з посиланням в основному тексті на них), а наочні зображення на рисунках навести в основному тексті.

Дозволяється виконувати рисунки та ілюстрації у кольоровому виконанні на принтері, за умови забезпечення високої якості друку.

6.1.2.5 Оформлення додатків

У додатках розміщують офіційні, додаткові і розрахункові матеріали, допоміжні висновки, які доповнюють текст основного документу. Додатками можуть бути, наприклад, графічний матеріал, таблиці великого формату, опис алгоритмів та програм методик розрахунків, які вирішуються за допомогою ЕОМ і т. ін. Додаток оформлюють як продовження пояснювальної записки дипломного проекту на наступних аркушах. Додатки можуть бути обов'язковими та інформаційними. В тексті документу на всі додатки повинні бути надані посилання. Додатки розміщують в порядку посилання на них в тексті документу.

Кожен додаток слід починати з нової сторінки, де вказується зверху праворуч сторінки слова “Додаток” (*жирний шрифт 14 пт*) і його позначення. Додаток повинен мати заголовок, який записують симетрично відносно тексту з прописної букви окремим рядком.

Додатки позначають літерами, починаючи з А (за винятком букв З, Й, О, Ч, Ї) або цифрами. Додатки, як правило, виконують на аркушах формату А4, допускається також формат А3.

Текст кожного додатку, у разі необхідності, може бути розділений на розділи і підрозділи, які нумерують в межах кожного додатку.

Перед номером ставиться позначення цього додатку. *Приклад*

Додаток С.2

Бланк технічного завдання (*без крапки*)

Додатки повинні мати загальну з основним текстом пояснювальної записки наскрізну нумерацію сторінок. Всі додатки повинні бути перелічені в змісті документу, де вказується їх номер та заголовок.

6.1.2.6 Оформлення специфікацій

Специфікації виконуються у разі необхідності і, в основному, наводяться у додатках. Специфікація – це основний конструкторський документ для складальних одиниць, комплексів і комплектів. Специфікації складають на окремих аркушах, вони містять текст, розбитий на графи. Специфікації заповнюються в порядку, установленому стандартами СПДБ і ЄСКД на аркушах формату А4.

Специфікації в СПДБ

У СПДБ згідно до схеми розташування елементів збірної конструкції, до креслень установок (блоків) технологічного, санітарнотехнічного і іншого устаткування складають специфікацію за формою 7 у відповідності з рисунком 6.6.

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од, кг	При-мітка
15	60	65	10	15	20

Рисунок 6.6 – Форма специфікації (СПДБ)

У графі «Поз.» позначають позиції (марки) елементів конструкцій, установок. У графі «Позначення» вказують позначення основних документів на елементи конструкцій, обладнання і виробу. У графі «Найменування» вказують найменування елементів конструкцій, обладнання і виробів та їх марки. У графі «Кільк.» вказують кількість елементів. У графі «Маса од.,кг» - вказують масу у кілограмах; допускається вказувати масу в тоннах.

Специфікації в ЄСКД

В ЄСКД специфікацію складають на кожен складальну одиницю, комплекс та комплект у відповідності з рисунком 6.5.

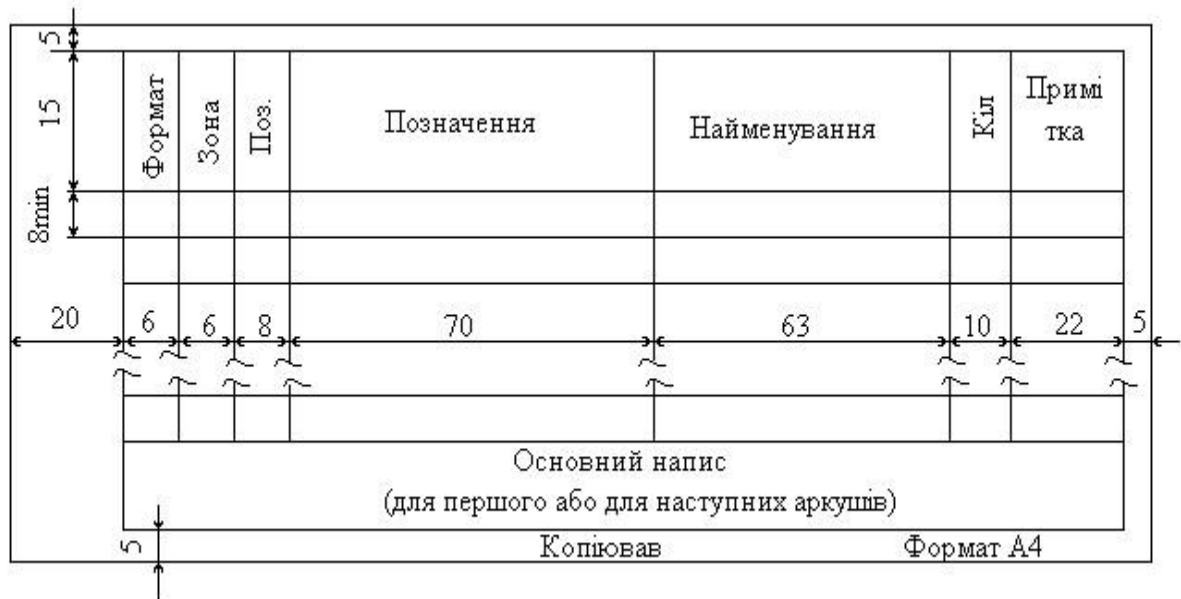


Рисунок 6.5 – Форма специфікації (ЕСКД)

Специфікація необхідна для виготовлення, комплектування конструкторських документів та планування запуску у виробництво вказаних виробів. Специфікація складається з розділів, які розташовуються в наступній послідовності: документація, комплекси, зборочні одиниці, деталі, стандартні вироби, інші вироби, матеріали, комплекти.

Найменування кожного наявного розділу вказують у вигляді заголовку в графі «Найменування» і підкреслюють.

Після кожного розділу специфікації необхідно залишати декілька вільних рядків для додаткових записів.

6.1.2.7 Викладання тексту

Текст пояснювальної записки повинен бути коротким і чітким із застосуванням технічних термінів, позначень і визначень. Умовні літерні позначення, зображення або знаки повинні відповідати прийнятому в діючому законодавстві та державних стандартах.

У тексті документу, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається:

- застосовувати математичний знак мінус (-) перед від'ємним значенням величини (слід писати слово “мінус”);
- застосовувати знак “Ø” для позначення діаметра (слід писати слово “діаметр” або застосовувати символ, наприклад $d=10$ мм);

- застосовувати без числових значень знаки, наприклад > (більше), < (менше), = (дорівнює), ≥ (більше або дорівнює), ≤ (менше або дорівнює), ≠ (не дорівнює), а також знаки № (номер), % (відсоток);

Застосування різних позначень фізичних величин не допускається. Якщо в тексті наводяться ряд числових значень, які виражені в одних і тих же одиницях фізичної величини, то її вказують тільки після останнього числового значення, наприклад: 2,50; 2,95; 7,15 кг/сек.

Не допускається відокремлювати одиницю фізичної величини від числового значення (переносити їх на різні рядки або сторінки).

6.1.2.8 Оформлення формул

У формулах слід застосовувати позначення, що встановлені відповідними державними стандартами. Пояснення символів та числових коефіцієнтів, які входять у формулу, якщо вони не пояснені в тексті раніше, повинні бути наведені безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу слід давати з нового рядка у тій послідовності, в якій символи наведені в формулі. Перший рядок пояснення повинний починатися зі слова “ де “ без двох крапок після нього

Формули набираються у вбудованому редакторі формул.

Приклад

Коефіцієнт теплопередачі вікна, Вт/(м²·К), визначається за формулою:

$$K_{\text{вікна}} = \frac{1}{R_{\text{вікна}}} 0,42, \quad (6.1)$$

де $R_{\text{вікна}}$ – опір теплопередачі вікна, (м²·К)/Вт. Підставивши дані в формулу (6.1), маємо:

$$K_{\text{вікна}} = 2,38 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

Формули, які записані одна за одною і не розділені текстом, розділяють комою. Переносити формули на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, причому знак на початку наступного рядка повторюють. Під час переносу формули на знаку множення застосовують знак “х”.

Якщо на формулу є посилання по тексту, або за її допомогою буде здійснюватися розрахунок, вона нумерується. Нумерація формул - у межах розділу. У цьому випадку номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, які розділені крапкою, наприклад (2.15), де 2

– номер розділу, 15 – порядковий номер формули. Якщо формула наводиться як проміжна, нумерувати її не потрібно.

Обов'язково потрібно вказувати одиниці виміру, в яких отримано результат розрахунку. Посилання в тексті на порядкові номери дають в дужках, наприклад: ...у формулі (2.15)...

Формули, які розміщуються в додатку, повинні нумеруватися окремою нумерацією арабськими цифрами в межах кожного додатку з додаванням перед кожною цифрою позначення додатку, наприклад, формула (Д.1).

6.2 Вимоги щодо оформлення графічної частини

Графічна частина складається з креслень і схем, виконаних на аркушах паперу переважно формату А1 з використанням комп'ютерних технологій і відповідних технічних засобів. Зміст графічної документації ДП визначається темою проекту і має давати повне уявлення про об'єкт, про використане у проекті основне і допоміжне устаткування, а також про особистий внесок студента в розробку оригінальних та обґрунтування вибраних інженерних рішень.

Графічна частина *ДП* розподіляється орієнтовно наступним чином:
4 аркуші з основної частини;
2 аркуші з допоміжної частини.

Зміст креслень графічної частини узгоджується студентом з керівником і за потребою з консультантами ДП.

До складу графічної частини ДП у загальному випадку можуть входити наступні документи:

- генеральний план об'єкту;
- детальний план будівлі, споруди, цеху;
- схеми (однолінійна схема системи теплопостачання, теплова схема, схема автоматизації, ін.); в залежності від основного призначення ці схеми можуть бути різних типів – структурні, функціональні, принципові, загальні та ін.;
- креслення, що включають плани та розрізи, фрагменти планів (тепломеханічне устаткування; повітропостачання; опалення, вентиляція і кондиціонування; теплові та електричні мережі; зовнішні мережі; газопостачання; водопідготовка; установки, що працюють на нетрадиційних або поновлювальних джерелах енергії; системи освітлення; трансформаторні підстанції, тощо). На кресленнях можуть бути

представлені компоновочні рішення, загальний вигляд обладнання або установок (утилізатор за котлом); габаритні рішення (реконструкція теплового пункту з заміною кожухотрубного теплообмінника на пластинчастий);

- аркуші, де розміщуються відповідні графіки, таблиці, діаграми, баланси, схеми, тощо.

- плакати (сіткові графіки виконання робіт; балансові діаграми, гістограми, графіки і т.і.). Неприпустимим є дублікація інформації у табличному і графічному вигляді.

- Креслення виконуються у системі СПДБ або ЄСКД. Вибір тієї або іншої системи визначає керівник ДП згідно з діючими у відповідній галузі стандартами. Приклад основного напису систем СПДБ та ЄСКД наведено на рисунках 6.7 та 6.8.

Графічна частина, що відноситься до будівельної діяльності (модернізація, розширення, реконструкція, технічне переоснащення, нове будівництво) – з урахуванням вимог системи СПДБ. Зображення окремих виробів, обладнання, пристроїв виконують з урахуванням вимог системи ЄСКД.

Аркуші, що містять графіки, порівняльні таблиці, тощо, виконують в системі СПДБ.

Приклад змісту графічної частини для ДП:

аркуш №1 – Теплова схема індивідуальної котельні (або схема теплового пункту);

аркуш №2 – Теплова мережа. Заходи з енергозбереження;

аркуш №3 – Автоматизація роботи центрального теплового пункту.

За узгодженням з керівником можна змінювати зміст графічної частини, наприклад: аркуш №1 – Генеральний план об'єкту; аркуш №4 – Котельня опалювальна. Заходи з енергозбереження.

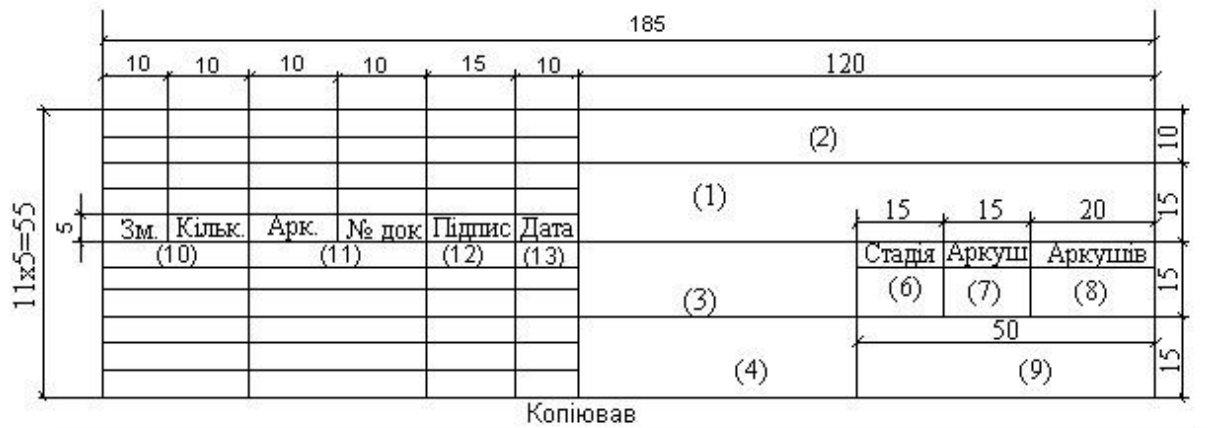


Рисунок 6.7 – Основний напис (СПДБ)

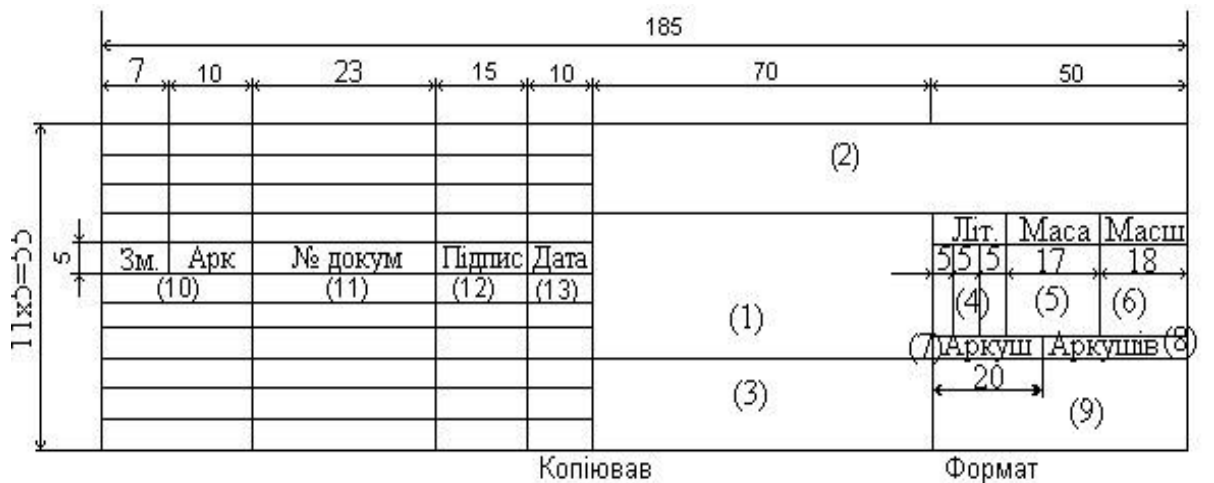


Рисунок 6.8 – Основний напис (ЕСКД)

Зображення виконують з максимальними спрощеннями. Креслення в СПДБ виконують в оптимальних масштабах з урахуванням їх складності і насиченості інформацією.

Видами конструкторських документів, які виконують під час дипломного проектування в системі ЕСКД, можуть бути:

- складальне креслення виробу/устаткування;
- креслення загального вигляду;
- габаритне креслення;
- монтажне креслення.

Креслення загального вигляду повинно вміщувати:

а) зображення виробу (види, розрізи, перерізи), текстову частину та написи, які необхідні для розуміння конструктивного складу виробу, взаємодію його складових частин та принципу роботи;

б) найменування, а також позначення (якщо вони є) тих складових частин, для яких необхідно вказати дані (технічні характеристики, кількість і т.ін.), опис принципу роботи і т.ін.;

в) схему та технічні характеристики.

7 Загальний порядок виконання дипломних проектів

Виконання дипломного проекту виконується у відповідності з календарним планом і складається з трьох основних етапів:

- *підготовчий етап* починається з отримання студентом теми та завдання на ДП та завдання на переддипломну практику і закінчується захистом звіту про практику. На цьому етапі студент повинен систематизувати і поповнити свої технічні і економічні знання та практичні навички на підставі вивчення конкретних матеріалів за темою ДП;

- *основний етап* починається під час переддипломної практики і закінчується орієнтовно за два-три тижня до захисту роботи. На цьому етапі студент розв'язує основні задачі та виконує проектно-розрахункові роботи, керуючись вказівками керівника та консультантів;

- *заключний етап* - оформлення пояснювальної записки та графічної частини відповідно до встановлених вимог, оформлення підписів керівника і консультантів, попередній розгляд проекту на кафедрі, допуск до захисту.

Зустрічі студентів з керівником та консультантами можуть відбуватися в міру необхідності в дні проведення консультацій. Для раціонального використання часу консультацій питання, що виносяться студентом на консультацію, повинні бути продумані та конкретно викладені. Роль керівника полягає у розробці завдань, установленні обсягів розрахункової і графічної частин окремих розділів, систематичному нагляді за роботою студента, спрямуванні роботи над ДП у правильне русло.

Роль консультантів за окремими розділами полягає в допомозі студенту в підборі необхідної інформації та роз'яснення проблемних позицій при розробці. Консультанти складають розклад консультацій з окремих розділів проектів (економіки, охорони праці, організації та технології монтажних робіт та автоматизації тощо).

Студент один раз на тиждень звітує про стан виконання дипломного проекту керівнику. Керівник не повинен підміняти студента у прийнятті технічних рішень, а роль студента не повинна зводитись тільки до технічного виконання завдання за відомим алгоритмом.

На засіданнях кафедри систематично обговорюються питання про хід виконання ДП. Керівник переглядає, перевіряє і в разі схвалення підписує відповідні розділи пояснювальної записки, креслення і титульний аркуш. В

разі попереднього узгодження матеріалів дипломного проекту нормо контролем, керівник надає розгорнутий письмовий відгук про роботу студента над ДП та про сам проект.

7 Нормоконтроль

Нормоконтроль – це контроль дотримання норм та вимог, які установлені в стандартах всіх рівнів; правильності виконання проектноконструкторських документів у відповідності до вимог стандартів СПДБ і ЄСКД; використання типових технічних рішень, методик і перевірка їх відповідності діючим нормам і вимогам стандартів.

Нормоконтроль є завершальним етапом розробки дипломного проекту, після якого він рекомендується до захисту завідувачем кафедри. Нормоконтролер має право вимагати від студента пояснень і додаткових матеріалів з питань, які виникають під час перевірки, а також повертати документацію студенту без розгляду, якщо ця документація неохайно виконана, не має обов'язкових підписів (студента, керівника, консультантів) або подана з порушеннями комплектності.

Під час нормоконтроля перевіряється: комплектність документації ДП; правильність виконання позначень на схемах і основного напису на документах; наявність і правильність посилань на стандарти та інші нормативні документи і використану літературу. Під час перевірки креслень перевіряється: відповідність документів вимогам стандартів СПДБ і ЄСКД відносно форматів, масштабів зображень, нанесення розмірів, умовних та спрощених зображень конструктивних елементів, умовних графічних зображень елементів, які входять у схему і т. ін. Виправляти і вносити зміни в документацію, підписану нормоконтролером, без його відома не допускається.

Найбільш поширені помилки, що виявляються в процесі нормоконтролю, наведено в додатку 11.

8 Рецензування

Рецензія може бути як внутрішня, так і із зовнішніх по відношенню до випускової кафедри організацій, промислових підприємств, вузів, підрозділів університету, в яких є висококваліфіковані спеціалісти з питань, які розглядаються у ДП.

Рецензент вивчає матеріали проекту, отримує пояснення його автора зі всіх виникаючих питань і складає критичну рецензію, яка має бути передана на кафедру не пізніше, ніж за день до захисту проекту.

У рецензії мають бути зазначені: відповідність змісту пояснювальної записки і креслень затвердженому темі і завданню на проектування; актуальність теми, її теоретичне та практичне значення; новизна, оригінальність, ґрунтовність проробки і економічна обґрунтованість технічних рішень, використання у них останніх досягнень науки і техніки, відповідність вимогам нормативним документам.

У кінці рецензії дається загальна оцінка ДП із зазначенням його позитивних сторін і недоліків, зокрема тих, які дають привід для дискусії під час захисту ДП та відповіді студента на зауваження рецензента. Звертається увага на можливість практичного використання матеріалів проекту.

Рецензент підписує рецензію, зазначає місце роботи і посаду, яку займає. Підпис рецензента засвідчують печаткою. Якщо рецензент працює в зовнішній організації, студент має бути ознайомлений з рецензією на свій проект до засідання ДЕК завчасно, щоб мати можливість підготуватися до відповідей на зауваження рецензента.

Рецензія не підшивається в загальний том ПЗ, а прикладається окремо.

9 Відгук керівника проекту

Про повністю виконаний і підготовлений до захисту ДП його керівник дає розгорнутий письмовий відгук, який включає оцінку роботи студента над проектом: ступінь самостійності під час прийняття і обґрунтування технічних рішень; виборі методик розрахунків; якість і всебічність виконання кожного із розділів проекту; оригінальність рішень. Також зазначається підготовленість студента до самостійної інженерної діяльності: теоретична і практична підготовка, вміння використовувати практично придбані знання під час розв'язання інженерних задач, вміння користуватися нормативною, довідниковою, інформаційною та іншою науково-технічною літературою; вміння виконувати наукові дослідження та експерименти, обробляти та аналізувати отримані результати. Далі вказується, які особисті якості виявив студент під час роботи над проектом (цілеспрямованість, самостійність, дисциплінованість, наполегливість, вміння працювати у колективі і т.ін.). Доцільно вказати позитивні якості

проекту, які дозволяють рекомендувати його до участі в конкурсах різного рівня. Відгук не підшивається в загальний том ПЗ, а прикладається окремо.

10 Рекомендації до доповіді під час захисту

Тривалість доповіді – 7...10 хвилин. До доповіді слід ретельно готуватися, скласти її план. Бажано заздалегідь написати повний текст доповіді і вивчити її. У доповіді слід чітко викласти важливі етапи і результати роботи, дотримуючись послідовності: привітатися, представитися, назвати тему проекту і керівника, сформулювати проблему і мету. Потім вказати технічні рішення, які прийняті в проекті, а також назви всіх розрахунків, які підтверджують обґрунтованість прийнятих рішень. Виклад супроводжується показом (за допомогою вказівки) і поясненнями, спираючись на графічну частину. Креслення мають бути попередньо розміщені у порядку, який відповідає прийнятому порядку викладу в доповіді. У висновках слід перелічити всі позитивні результати, які мають бути досягнуті після реалізації в повному обсязі запропонованих рішень. Під час доповіді студент має говорити голосно і чітко, стоячи обличчям до членів ДЕК. Читати доповідь під час захисту не допускається.

Після захисту проекту всі креслення, що відносяться до цього проекту, повинні бути здані до архіву університету.

Список використаної літератури

1. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.23:2012. – [Чинний від 2012-07-01] – К.: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2014. – 26 с. – (Державні будівельні норми України).
4. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [текст]: ДСТУ ГОСТ 7.1.2006. – Вид. офіц. – [Чинний від 2007-07-01] – К.: Держспоживстандарт України, 2007. - 47 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).
5. Основні вимоги до проектної та робочої документації. Загальні положення: ДСТУ Б А.2.4-4:2009 – Вид.офіц. – [Чинний від 2010-01-01] – К.: Держспоживстандарт України, 2007. - 47 с. – (Система проектної документації на будівництво).
6. ДСТУ Б А.2.4-25:2008 СПДБ «Газопостачання. Внутрішні пристрої. Робочі креслення»;

7. ДСТУ Б А.2.4-21: 2008 СПДБ. «Силове електрообладнання. Робочі креслення»;
8. ДСТУ Б. А.2.4-10: 2009 СПДБ. Правила виконання специфікацій обладнання, виробів і матеріалів»;
9. ДСТУ Б А.2.4 -3 -2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів»;
10. Проектування. Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у складі проектної документації. Основні положення: ДСТУ Б А.2.2.7-2010 – Вид. офіц. – [Чинний від 2010-01-19] – К.: Мінрегіонбуд, 2010. – 24 с. – (Державний стандарт України).
11. Правила виконання робочої документації тепломеханічних рішень котелень: ДСТУ Б А.2.4-12:2009 (СПДБ).- Вид.офіц. – [Чинний від 201001-01]– К.: Держспоживстандарт України, 2010. - 15 с. – (Система проектної документації на будівництво).
12. СПДС. Основные требования к рабочим чертежам: ГОСТ 21.101-93 – Вид.офіц. – [Чинний від 1994-09-01] – М.: Минстрой России, 1993. – 51 с. – (Система проектної документації на будівництво, міждержавний стандарт).

Додаток 1

Титульний аркуш пояснювальної записки
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ

Факультет інженерних систем та екології

(факультет)

теплотехніки

(кафедра)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до дипломного проекту (роботи)

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему _____

виконав: студент ___ курсу, групи _____
напряму підготовки (спеціальності)

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник _____ (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ (прізвище та ініціали)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Київ - 20__ р.

Додаток 2

**Бланк завдання на дипломний проект
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ**

Факультет _____ інженерних систем та екології

Кафедра _____ Теплотехніки _____

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____

Спеціалізація «Теплогазопостачання і вентиляція» _____

(шифр і назва)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія» _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

_____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) _____

керівник проекту (роботи) _____,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “__” _____ 20__ року №

2. Термін подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	Дата

7. Дата початку роботи з консультантом _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток 3**Приклад оформлення реферату до дипломного проекту****РЕФЕРАТ**

Пояснювальна записка до дипломного проекту складається з 8 розділів, пояснювальна записка містить 60 сторінок основного тексту. В основному тексті роботи наведено 20 ілюстрацій, 22 таблиці та 30 бібліографічних найменувань за переліком посилань.

Мета проекту полягала у підвищенні рівня енергоефективності споживання енергоресурсів в опалювальній котельні. Впровадження всіх запропонованих можливостей енергозбереження допоможе скоротити споживання енергоресурсів. Економічний ефект від впровадження запропонованих проектів є значний, про що вказують невеликі терміни окупності.

Ключові слова: котельня, котел водогрійний, насос, шкідливі викиди, енергозбереження, енергоспоживання, навантаження, потужність, втрати, економія, енергетичний аудит.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma consists of 8 sections, explanatory memorandum has 112 pages the main text and two annexes. In the body of work are 20 illustrations, 22 tables and 30 items of bibliographical references.

The aim of the project was to increase energy efficiency of energy consumption in the boiler. Implementation of all proposed energy-saving features will help reduce energy consumption. Economic effect from implementation of proposed projects is significant, showing a small time period.

Keywords: energy saving, energy consumption, load, power, loss, savings, energyaudit.

Додаток 4

**Приклад оформлення
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА
ТЕРМІНІВ**

СКОРОЧЕННЯ

РК – районна котельня;
 ЕП – електроприймач;
 ТП – трансформаторна підстанція;
 ГВП – гаряче водопостачання;
 ККД – коефіцієнт корисної дії;
 ЕМ – енергетичний менеджмент

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

B – витрата палива;
 b_e – питомі експлуатаційні витрати на паливо;
 Q – теплота;
 Q_p^n – нижча робоча теплота згорання палива;
 q_o – питома опалювальна характеристика будівлі;
 $t_{вн}$ – внутрішня температура в приміщеннях будівлі;
 $t_{p.o}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря на опалення; δ – товщина;
 λ – коефіцієнт теплопровідності;
 ρ – густина

ІНДЕКСИ

b – базовий; $вн$ – внутрішній; $з$ – зовнішній;
 $o, в$ – опалення та вентиляція; $сер$ – середній

ТЕРМІНИ

Енергетичний баланс – система взаємопов'язаних показників, що характеризують ресурси, виробництво та використання всіх видів палива та енергії.

Система енергетичного менеджменту – частина загальної системи управління підприємством, яка включає в себе організаційну структуру, функції управління, обов'язки та відповідальність, процедури, процеси, ресурси для формування, впровадження, досягнення цілей політики енергозбереження.

Додаток 5 Приклад оформлення посилання на літературу

Нормативні документи

1. Закон України «Про теплопостачання» № 2633-IV // Урядовий кур'єр. – Офіц. вид. – К. – 2005. – (Бібліотека офіційних видань).
2. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі: ДБН В.2.5-39:2008 - [Чинний від 2008-12-09] – К.: Мінрегіонбуд, 2009. – 56 с. – (Державні будівельні норми України).
3. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні. КТМ 204 Україна 244–94. – К.:ЗАТ „ВПОЛ”. – 2001. – 376с. – (Нормативний документ Державного комітету по житлово-комунальному господарству).
4. Номенклатура показників енергоефективності та порядок їхнього внесення у нормативну документацію: ДСТУ 3755-98. – [Чинний від 199907-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1999. – 38 с. – (Національний стандарт України).
5. Викиди забруднювальних речовин у атмосферу від енергетичних установок : ГКД 34.02.305-2002. – К.: «КВІЦ». – 44 с. – (Нормативні директивні правові документи).

Довідники

1. Справочник проектировщика: Проектирование тепловых сетей / [под ред. А.А.Николаева]. – М.: Стройиздат, 1965. – 359 с.
2. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [текст]: ДСТУ ГОСТ 7.1.2006. – Вид. офіц. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. - 47 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).

Підручники, посібники

Один автор

1. Константинов С.М. Теплообмін: Підручник/ С.М.Константинов. – К.: «Політехніка»; Інрес, 2005. – 303 с. *Два*

автори

2. Гительман Л.Д. Эффективная энергокомпания: Экономика. Менеджмент. Реформирование / Л.Д. Гительман, Б.Е. Ратников – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. – 544 с.

Три автори

3. Алабовский А.Н. Теплотехника: Учебник / А.Н. Алабовский, С.М.Константинов, И.А. Недужий; под. ред. С.М. Константинова. – К:

Вища шк., 1986. – 255 с.

Чотири автори

4. Принципи моделювання та прогнозування в екології: підручник / [Богобоящий В.В., Курбанов К.Р., Палій П.Б., Шмандій В.М.] – К.: ЦНЛ, 2004. – 216 с. – (Центр навчальної літератури).

П'ять і більше авторів

5. Манюк В.И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: справочник. / [В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др.] – М: Стройиздат, 1988. – 432 с.

Окремий том в багатотомних виданнях

6. Metallovedenie i termicheskaya obrabotka stali. V 3 t. T. 2. Osnovy termicheskoy obrabotki: spravochnik / M.L. Bernshteyn, B.S. Bokshstein, S.Z. Bokshstein [i dr.]. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Metallurgiya, 1983. – 367 с.

Статті у фахових виданнях

Один автор:

1. Мельниченко О.В. Енергоощадні аспекти впровадження когенераційних установок на базі опалювальних котелень комунальної теплоенергетики / О.В.Мельниченко // Ринок інсталяцій. – 2003. – № 8 (80). – С. 22–23.

Декілька авторів

2. Качан Ю.Г. Оптимизация параметров комбинированной системы отопления по экономическому критерию / Ю.Г. Качан, Н.А. Баташова // Интегровані технології та енергозбереження. – 2008. – №1. – С. 3–6.

3. Батенин В. М. О роли и месте децентрализованных источников теплоснабжения / В.М. Батенин, В.М. Масленников, А.Д. Цой // Энергосбережение. – 2003. – № 1. – С. 14–18.

4. Дешко В.І. Ефективність впровадження проектів з енергозбереження в адміністративних і громадських будівлях / В.І. Дешко, Ю.В. Хоренженко, М.М.Шовкалюк // „Вісник СумДУ”. Серія: Технічні науки. – 2006. – №5 (89) – с. 85-89.

Матеріали конференцій, збірники наукових праць

1. Агєєва Т.П. Сучасний стан витрат палива та енергії на житлові та комунально-побутові потреби населення України та напрямки енергозбереження: Праці V міжнар. конф. [„Ресурсоенергозбереження у ринкових відносинах”]. – К., 1998. – С. 3.

2. Голощাপов В. Н. Определение коэффициента теплоотдачи на наружной поверхности зданий с учетом возмущающих воздействий / Голощাপов В. Н., Маляренко В. А., Орлова Н. А. // Тезиси IV междунар.

конф. [„Проблемы промышленной теплотехники”], (Киев, 26–30 сент. 2005р.) – К.: ИТТФ НАНУ, 2005. – с.57-58.

Іноземні видання

1. A.Prakhovnik, A. Kharhenko. Multicriteria Optimization in Load Management and Energy Market Problems // Proceedings of the WSEAS Transaction on Mathematics, Vol.1, Issues 1-4, Piracus, Greece, 2003. – 19-22p.
2. V. Martinaitis, D.Biekša, V.Miseviciute. Degree-days for the exergy analysis of buildings, Energy and Buildings 42 (2010). - p. 1063-1069.

Автореферат дисертації

1. Прокопенко Л. С. Бібліографічна секція Міжнародної федерації бібліотечних асоціацій та закладів як осередок дослідження національної бібліографії (1965-2002 р.р.): автореф. дис. канд. іст. наук : 07.00.08 / Л. С. Прокопенко; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв. — К., 2004. — 18 с.

Електронні ресурси

1. Погода в Україні и мире. Прогноз погоды [Електронний ресурс] – Режим доступу : www.meteorprog.ua.
2. Прокопенко Л. С. Бібліографічна секція Міжнародної федерації бібліотечних асоціацій та закладів як осередок дослідження національної бібліографії (1965-2002 рр.) [Електронний ресурс]: автореф. дис. канд. іст. наук : 07.00.08 / Київ. нац. ун-т культури і мистецтв. — Електрон. дан. (1 файл). - К., 2004. - 18 с. - Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/ard/2004/04plsdnb.zip>. – Назва з екрана.
3. Технологии информационного общества и культура [Электронный ресурс] : Международные конференции и проекты / Центр ПИК. — Электрон. дан. — М., 2004. — 1 электрон. опт. диск. — Загл. с этикетки диска.

Стаття з газети

Газета до 8 сторінок

1. Индекс инфляции // Слобідський край. — 2007. — 6 січня. Газета більше 8 сторінок

2. Литвицький В. Від інфляційного компромісу до антиінфляційного консенсусу / Володимир Литвицький // Урядовий кур'єр. — 2007. — 16 січня. — С. 7.

Додаток 6

Приклад листа від підприємства про використання результатів дипломного проекту

(На офіційному бланку підприємства)

від «__» _____ 20__
р.

Довідка

Видана Іванову Олександрову Євгенійовичу, студенту КНУБА, про те, що його дипломний проект виконаний за реальними даними на основі схеми оптимізації м. лубни та буде врахований при реконструкції комунального підприємства КП “Лубнитеплокомуненерго”.

Відповідальна особа
(П.І.Б.)

(М.П.)

Додаток 7

ЗАТВЕРДЖУЮ
Бланк технічного завдання на
ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник _____

_____ (П.І.Б.)

«__» ____ 20__ р.

М.П.

Завідувач кафедри

теплотехніки

КНУБА

_____ О.В.Приймак

«__» ____ 20__ р.

М.П.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКУ РОБОТУ

(назва роботи)

1. Підстава для проведення роботи

1.1 Підстава для проведення роботи:

Договір про співпрацю _____

1.2 Термін виконання: початок – «__» ____ 20__ р.

закінчення – «__» ____ 20__ р.

1.3 Підрозділ-виконавець:

1.4 Пріоритетний напрямок: Новітні енерго- та ресурсозберігаючі технології в теплопостачанні

(назва напрямку)

2. Мета та вихідні дані

2.1 Мета і актуальність роботи

Мета даної роботи:**Актуальність роботи:**

2.2 Вихідні дані

Об'єктом дослідження є:

Додаткові дані:

3. Етапи виконання роботи

1) 2)

4. Очікувані результати та порядок реалізації

5. Матеріали, що надаються після закінчення роботи

1) Пояснювальна записка;

2) **Довідка про впровадження**

6. Вимоги до технічного захисту інформації

В роботі відсутні обмеження за пп 11-11.5 **Тимчасового Переліку** 1992 р, немає відомостей, опублікування яких відноситься до «Зводу відомостей, що становлять державну таємницю» (затвердженого наказом СБУ № 440 від 12.08.2005 р.) і «Переліку конфіденційної інформації МОН України» від 14.02.2002 р. №5 ДСК, тому робота виконується у відкритому порядку.

7. Порядок розгляду і приймання роботи

Результати роботи розглядаються на засіданні кафедри

Керівник роботи _____ (П.І.Б.)

(підпис)
 Студент гр. _____
 _____ (П.І.Б.)
 (підпис)
 «__» _____ 20__ р.

Додаток 8

Найбільш поширені помилки, що виявляються в процесі нормоконтролю

Пояснювальна записка

- 1) У деяких проектах до змісту включаються не тільки розділи й підрозділи, але й підпункти (мають чотири цифри в нумерації);
- 2) Заповнення основного напису: в кінці шифру потрібно навести дві літери - «ПЗ»; номер аркушу повинен враховувати всі розташовані аркуші перед змістом, що не пронумеровані.
- 2) Перелік умовних позначень: інколи наводяться одиниці величин, які використані в умовних позначеннях, що робити не потрібно;
- 3) Після номеру і назви розділу, підрозділу, пункту не потрібно ставити крапку;
- 4) Використовуються внесистемні одиниці величин. Це допустимо лише в тому випадку, якщо поруч вказується відповідь в системі СІ, наприклад:
 $1,5 \text{ Гкал/год} = 1,745 \text{ МВт}$;
- 5) Бібліографічний список потрібно робити єдиний на всю пояснювальну записку з нумерацією в порядку посилань;
- 6) Не потрібно залишати велике поле в кінці сторінки, якщо розділ не закінчився, а продовжується далі на наступній сторінці;
- 7) Не можна назву розділів і підрозділів відривати від тексту і починати їх у кінці сторінки, повинні бути хоча б дві строчки основного тексту;
- 8) У нумерації підрозділів не може бути більше, ніж чотири цифри (2.2.2.1). Наприклад, нумерація підрозділу у форматі 2.2.3.4.5 не дозволяється;
- 9) Не можна застосовувати символ (*) під час позначення одиниць виміру, наприклад: кВт·год, а не кВт*год;
- 10) Не завжди вичитується текст, що роздруковується, зустрічається багато граматичних помилок.

Графічна частина

- 1) Не вірно позначаються на схемах деякі елементи;
- 2) Не вірно виконуються розмірні лінії;
- 3) Не завжди назва креслення відповідає його змісту;
- 4) Розмір, тип шрифту надписів, тексту на різних кресленнях значно відрізняється, що не допускається;
- 5) Специфікація може бути наведена тільки на планах компоновок обладнання;

Загальні зауваження

- 1) Розмір і тип шифру в рамках повинен бути однаковим: великими літерами, жирний;
- 2) Не доцільно записувати значення результатів обчислень у форматі: 6578,2345 (**треба** 6578,2), особливо це стосується округлення значень в одиницях виміру [грн]: краще замість 7865678,23 грн писати 7865700 грн.