

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**до виконання дипломної роботи
на ступінь бакалавра**

*(для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія
освітньої програми – Теплогазопостачання і вентиляція)*

**Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019**

Методичні рекомендації до виконання дипломної роботи на ступінь бакалавра для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія освітньої програми «Теплогазопостачання і вентиляція» / Харків. нац. ун-т міск. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : І. І. Капцов, О. В. Ромашко, В. Г. Котух, В. В. Гранкіна, О. М. Малявіна, В. А. Міланко, К. М. Палєєва. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 29 с.

Укладачі: д-р техн. наук, проф. І. І. Капцов,
канд. техн. наук О. В. Ромашко,
канд. техн. наук В. Г. Котух,
канд. техн. наук В. В. Гранкіна,
канд. техн. наук О. М. Малявіна,
асист. В. А. Міланко,
асист. К. М. Палєєва

Рецензент

В. О. Ткачов, кандидат технічних наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою експлуатації газових і теплових систем,
протокол № 9 від 29.09.2017.*

ЗМІСТ

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ	4
2 ПОСЛІДОВНІСТЬ РОЗРОБКИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ.....	5
2.1 Розробка та захист дипломної роботи.....	5
2.1.1 Отримання завдання та розробка.....	5
2.1.2 Підготовка до захисту	6
2.1.3 Захист дипломної роботи	7
2.2 Тематика дипломних робіт	7
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ.....	9
3.1 Правила оформлення пояснювальної записки.....	9
3.1.1 Вимоги до оформлення основних структурних підрозділів пояснювальної записки	9
3.1.2 Загальні вимоги до оформлення тексту пояснювальної записки...	13
3.2 Оформлення графічної частини.....	15
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	18
ДОДАТОК А Приклади тем дипломних робіт	20
ДОДАТОК Б Бланк титульного листа дипломної роботи	21
ДОДАТОК В Бланк завдання на дипломну роботу	22
ДОДАТОК Г Бланк оформлення реферату дипломної роботи	24
ДОДАТОК Д Приклад оформлення змісту дипломної роботи	25
ДОДАТОК Е Приклад оформлення деяких елементів тексту дипломної роботи	26
ДОДАТОК Ж Параметри основного напису для графічного матеріалу дипломної роботи позначення графічних документів	27
ДОДАТОК И Бланк рецензії на дипломну роботу.....	28
ДОДАТОК К Бланк подання голові ДЕК	29

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Сучасні вимоги до систем теплогазопостачання і вентиляції потребують удосконалення підготовки інженерних кадрів. Це пов'язано, перш за все, з широким впровадженням в системи теплогазопостачання і вентиляції комп'ютерних технологій, автоматизованих електронних приладів тощо, а також з необхідністю підвищення рівня комфортності людей та впровадженню енергоефективних технологій.

Метою підготовки дипломної роботи є систематизація та поглиблення теоретичних і практичних знань, отриманих в рамках навчального плану, закріплення навичок самостійної роботи. Робота повинна свідчити про ступінь готовності випускника до виконання компітентностей.

Основними завданнями дипломної роботи є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань студентів, глибоке вивчення певного комплексу робіт з теплогазопостачання та вентиляції, визначених темою дипломної роботи, оволодіння навичками самостійного вирішення інженерних задач.

Необхідно також приділити увагу питанням охорони праці.

Виконана дипломна робота захищається в Державній екзаменаційній комісії (далі – ДЕК), на підставі рішення якої претенденту присвоюється ступінь бакалавра з спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція».

Метою захисту дипломної роботи є встановлення рівня підготовки випускника вищого навчального закладу, до виконання професійних завдань та відповідності його підготовки вимогам державного освітнього стандарту вищої освіти і освітньо-професійної програми (далі – ОПП) за даним напрямком/спеціальністю підготовки.

2 ПОСЛІДОВНІСТЬ РОЗРОБКИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

2.1 Розробка та захист дипломної роботи

Дипломна робота повинна відповідати наступним вимогам:

- наявність в роботі всіх структурних елементів дослідження: теоретичної, аналітичної та практичної складових;
- наявність обґрунтованої авторської позиції, яка розкриває бачення сутності проблеми автором;
- використання в аналітичній частині обґрунтованого комплексу методів і методик, що сприяють розкриттю суті проблеми;
- достатність і сучасність використаного бібліографічного матеріалу та інших джерел;

Обсяг дипломної роботи, не рахуючи додатків повинен складати, зазвичай, складає 50–60 с.

У процесі підготовки і захисту випускник повинен продемонструвати:

- знання, отримані ним як з навчальних дисциплін, що враховує як спрямованість освітньої програми, так і за напрямом підготовки / спеціальністю в цілому;
- вміння працювати зі спеціальною і методичною літературою, включаючи літературу іноземною мовою, нормативною документацією, статистичною інформацією;
- вміння самостійного узагальнення результатів інженерних розрахунків та формулювання висновків;
- володіння комп'ютером та спеціальним програмним забезпеченням як інструментом обробки інформації;
- вміння логічно будувати текст, формулювати висновки і пропозиції.

Автор дипломної роботи несе повну відповідальність за самостійність і достовірність інженерних розрахунків. Усі використані в роботі матеріали і положення з опублікованої наукової та навчальної літератури, інших інформаційних джерел обов'язково повинні мати на них посилання.

2.1.1 Отримання завдання та розробка

Послідовність виконання роботи передбачає наступні етапи:

1. Вибір теми (заява на ім'я завідувача кафедри про закріплення теми роботи).
2. Призначення завідувачем кафедрою керівника.

3. Складання плану і завдання по випускній кваліфікаційній роботі (спільно з науковим керівником). Бланк завдання з календарним графіком наведені в додатку В.

4. Затвердження завідувачем кафедри завдання.

5. Вивчення теоретичних аспектів теми роботи.

6. Збір, аналіз і узагальнення вихідних даних щодо конкретного об'єкта (підприємства/організації), пов'язаних з проблематикою кваліфікаційної роботи.

7. Розробка пропозицій і рекомендацій, формулювання висновків.

8. Оформлення випускної кваліфікаційної роботи.

9. Подання роботи на перевірку науковому керівнику.

10. Подання роботи на перевірку в програмі AntiPlagiarism.

11. Проходження процедури передзахисту кваліфікаційної роботи.

12. Подання роботи на рецензування.

13. Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедру з відкликанням і рецензією у встановлений термін.

14. Отримання допуску до захисту дипломної роботи від завідувача кафедри.

15. Захист дипломної роботи в ДЕК.

Тема дипломної роботи може бути обрана студентом самостійно та узгоджена з керівником від кафедри або видається керівником. Після затвердження теми наказом по університету студенту видається керівником завдання на дипломну роботу. До завдання додається календарний план (графік) виконання роботи, розроблений студентом і затверджений керівником дипломної роботи, бланк якого наведено в додатку В. Завдання на дипломну роботу підписується студентом і керівником та затверджується завідувачем кафедри.

Дипломна робота виконується із дотриманням календарного плану.

Оформлення кваліфікаційної роботи здійснюється з використанням рекомендації даних методичних вказівок.

2.1.2 Підготовка до захисту

Завершена дипломна робота у вигляді пояснювальної записки та графічного матеріалу, підписана студентом і консультантами, передається керівнику. Після перегляду й погодження керівник ставить свій підпис і складає письмовий відгук. У відгуку повинна бути наведена характеристика виконаної роботи по кожному розділу (в тому числі по графічному матеріалу), а також відображені особисті якості студента, проявлені під час виконання роботи.

Підписаний керівником робота подається на перевірку на нормоконтроль, який перевіряє відповідність оформлення пояснювальної записки та графічного

матеріалу згідно вимог нормативних документів. Після проходження нормоконтролю у відомості до дипломної роботи та на кресленнях робиться відмітка (ставиться підпис).

Після нормоконтролю дипломна робота подається на підпис завідувачу кафедру, який приймає рішення про допуск студента до захисту. Рішенням кафедри студент-дипломник рекомендується для включення в наказ про допущення до захисту дипломної роботи в ДЕК.

Дипломна робота, допущена випускаючою кафедрою до захисту, направляється на рецензію. Бланк рецензії наведено в додатку И.

Після отримання рецензії та ознайомлення з її змістом студента-дипломника і завідувача кафедру, декан факультету направляє дипломну роботу з рецензією в ДЕК.

2.1.3 Захист дипломної роботи

У Державну екзаменаційну комісію (ДЕК) на початку захисту подаються наступні документи:

- подання голові Державної екзаменаційної комісії щодо захисту дипломної роботи, бланк якого наведено у додатку Л;
- пояснювальна записка з графічним матеріалом;
- відгук керівника на дипломну роботу;
- рецензія на дипломну роботу;
- інші матеріали, що характеризують наукову та практичну цінність роботи: друковані статті за темою, документи, які вказують на практичне застосування теми тощо (за наявності).

Захист дипломної роботи відбувається в університеті та в навчальних центрах. Час захисту однієї роботи, зазвичай, не перевищує 25 хв. Для оголошення змісту роботи студенту надається не більше 7–10 хв.

2.2 Тематика дипломних робіт

Тематика кваліфікаційних бакалаврських робіт повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану й перспективам розвитку вітчизняної й зарубіжної науки і техніки. Теми повинні охоплювати комплекс задач з вентиляції і теплогазопостачання, які виконуються під час проектування та експлуатації даних систем.

Теми дипломних робіт узгоджуються і затверджуються на кафедрі, а також наказом по університету. Кожного року теми дипломних робіт поновлюються.

Реальними темами вважаються такі, що виконуються на замовлення виробництва і планують для впровадження у виробництво, що підтверджується відповідним документом, скріпленим печаткою підприємства, на якому проводиться впровадження.

Для вирішення взаємопов'язаних інженерних задач по великому об'єкту можуть висовуватися комплексні теми, що виконуються декількома студентами. При цьому кожен студент розробляє найбільш детально одне з питань загальної теми роботи на основі спільного вирішення задачі.

Закріплення теми бакалаврської роботи за студентом виконується згідно з його письмовою заявою на ім'я завідуючого кафедри, в якій також указується прізвище керівника бакалаврської роботи. Приблизний перелік тем дипломних робіт наведено в додатку А.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна бакалаврська робота є закінченою роботою, що містить рішення конкретної задачі у відповідному напрямі. Вона повинна показати уміння автора грамотно, лаконічно і аргументовано висловлювати матеріал.

Дипломна робота складається з пояснювальної записки загальним обсягом 50–60 сторінок друкованого тексту формату А4, а також графічної частини – 5–7 аркушів формату А1. Графічна частина може бути подана у вигляді презентації, об якій повинен складати 10–12 слайдів.

3.1 Правила оформлення пояснювальної записки

Пояснювальну записку дипломної роботи слід оформляти згідно з вимогами [4, 5].

Вся робота повинна бути переплетена та прошита разом з обкладинкою.

3.1.1 Вимоги до оформлення основних структурних підрозділів пояснювальної записки

Пояснювальна записка повинна містити наступні складові:

- титульний аркуш на бланку, наведеному у додатку Б;
- завдання на кваліфікаційної роботу на бланку, наведеному у додатку В;
- реферат, приклад якого наведено у додатку Г;
- зміст, приклад якого наведено у додатку Д;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (у разі потреби);
- відомість дипломного проекту, бланк якої наведено у додатку К.

Основними вимогами до роботи є:

- чіткість і логічна послідовність викладання матеріалу;
- стислість і точність формулювань, що виключає можливість неоднозначного їх тлумачення;
- конкретність викладення отриманих результатів, їх аналізу;
- обґрунтованість висновків, рекомендацій і пропозицій.

Зміст роботи повинен відповідати назві теми.

Робота вважається виконаною в повному обсязі в тому випадку, якщо в ній знайшли відображення всі проблеми і питання, передбачені завданням на виконання випускної кваліфікаційної роботи.

3.1.1.1 Реферат

Реферат призначений для ознайомлення з бакалаврською роботою. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, що дозволяються прийняти рішення про доцільність читання бакалаврської роботи. Реферат розміщується безпосередньо за титульним аркушем, починаючи з нової сторінки. Бланк реферату наведено в додатку Г.

3.1.1.2 Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. До змісту включають посилання на наступні складові (із зазначенням номеру першої сторінки кожної):

- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- послідовно перелічені назви усіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів;
- висновки;
- список використаних джерел;
- номери та назви кожного додатку.

Приклад оформлення змісту наведено в додатку Д.

3.1.1.3 Вступ

У вступі необхідно розкрити мету виконання бакалаврської роботи, коротку оцінку сучасного стану проблеми, що розглядається, актуальність, галузь застосування, взаємозв'язок з іншими роботами тощо.

Вступ розташовується на окремій сторінці. Вступ повинен бути стислим (2–3 сторінки).

3.1.1.4 Основна частина

В основній частині бакалаврської роботи повинні бути розкриті наступні питання:

- аналіз літератури за темою дипломної роботи (приблизно 10 % від загального обсягу основної частини);
- проектування систем теплогазопостачання і вентиляції; специфіка проектування запроектованих систем із посиланням на основні нормативні документи (35 %);

– розрахункова частина, яка може включати у себе розрахунки мереж, елементів систем, вибір приладів тощо; розрахунки наводять з необхідною точністю (20 %);

– вирішення конкретних задач з теплогазопостачання і вентиляції, пов'язаних з виконанням проектувальних, будівельно-монтажних та експлуатаційних робіт з використанням нових технічних приладів і електронно-обчислювальної техніки, створенням автоматизованих систем керування, реалізацією наукових досягнень і застосуванням нових математичних методів тощо (20 %);

– розробка заходів з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях під час експлуатації систем теплогазопостачання і вентиляції (5 %). Цей розділ виконується під керівництво консультанта від кафедри Охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Текст та розрахунки супроводжуються рисунками, графіками, фотографіями, кресленнями, таблицями тощо.

Розрахункова частина складається з комплексу складових розрахункових елементів (вентиляції, газопостачання, тепlopостачання, опалення, котельних установок тощо) відповідно до обраних систем у дипломної роботі.

Розрахункова частина з вентиляції повинна включати наступні складові:

- розрахунок повітрообміну;
- аеродинамічний розрахунок;
- розрахунок і вибір обладнання.

Розрахункова частина з опалення повинна включати наступні складові:

- розрахунок тепловтрат;
- розрахунок опалювальних приладів;
- гідравлічний розрахунок;
- розрахунок і вибір обладнання.

До бакалаврської роботи рекомендовано включити розрахунок теплового потоку, який віддається 1 м^2 теплої підлоги, та його щільності, залежно від матеріалу покриття підлоги (за наявності завдання на проектування).

Розрахункова частина з тепlopостачання повинна містити:

- розрахунок теплових навантажень;
- розрахунок витрат;
- гідравлічний розрахунок;
- вибір і розрахунок обладнання і елементів систем тепlopостачання.

Розрахункова частина з вентиляції повинна включати наступні складові:

- визначення потреб споживання газу зосередженими споживачами;
- гідравлічний розрахунок систем газопостачання;
- розрахунок і вибір обладнання систем газопостачання.

3.1.1.5 Висновки

У висновку повинно міститися короткий виклад основних результатів роботи і їх оцінка, зроблені висновки по виконаній роботі, надано пропозиції щодо використання отриманих результатів, включаючи їх впровадження, а також слід вказати, чим завершилася робота.

Висновки повинні бути по всій роботі, написаними по пунктам в послідовності, що відповідає порядку виконання практичної частини, а також короткими, чіткими, що не перевантаженими цифровим матеріалом.

3.1.1.6 Список використаних джерел

Список використаних джерел слід розміщувати в порядку появи посилань у тексті. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до [6], з урахуванням ДСТУ 8302:2015, наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» та інших діючих нормативно-правових документів.

3.1.1.7 Додатки

У разі необхідності у додатки можуть бути включені: додаткові рисунки або таблиці, матеріали, які через великий обсяг, специфіку викладання або форму подання не можуть бути внесені до основної частини.

Додатки бакалаврської роботи оформляються як її продовження на наступних сторінках або у вигляді окремої частини.

У додатку поміщають необхідний для відображення повноти дослідження допоміжний матеріал, який при включенні в основну частину бакалаврської роботи загромаджував би текст.

До допоміжного матеріалу, такого, що включається в додатки, можна віднести:

- методики, формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- нормативні і фінансові документи з досліджуваної проблематики;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- акти про впровадження результатів досліджень.

Кожен додаток повинен мати позначення додатку, наприклад, ДОДАТОК А, та назву додатку. Додатки слід позначати великими літерами абетки (А, Б, В і т. д).

Додатки мають спільну з рештою звіту наскрізну нумерацію сторінок.

Рисунки, таблиці, формули, що містяться у тексті додатка, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок А.3 – третій рисунок додатка А; таблиця К.2 – друга таблиця додатка К; формула В.1 – перша формула додатка В.

3.1.2 Загальні вимоги до оформлення тексту пояснювальної записки

Пояснювальна записка виконується на комп'ютері на стандартних аркушах паперу формату А4 з дотриманням наступних вимог:

- поля: ліве – 25 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм; нижнє – 20 мм;
- шрифт друку – Times New Roman 14 пт;
- міжстроковий інтервал – 1,5;
- абзацний відступ – 1,25 мм;
- вирівнювання основного тексту – по ширині сторінки.

Приклад оформлення деяких елементів тексту наведено у додатку Е.

3.1.2.1 Нумерація

Нумерація тексту пояснювальної записки – наскрізна. Номер сторінки вказується у верхньому правому куту сторінки арабськими цифрами. На титульному аркуші та листі завдання номер не ставлять, але включають їх до загальної нумерації.

3.1.2.2 Заголовки структурних елементів

Кожна структурна частина пояснювальної записки починається з нової сторінки. Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ» не нумеруються. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах пояснювальної записки і позначатися арабськими цифрами без крапки (наприклад, 1, 2, 3 тощо). Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять (наприклад, 1.1, 1.2 і т. д.). Номерки пунктів та підпунктів складаються за тим саме принципом.

Заголовки структурних елементів звіту і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше ніж два рядки. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

3.1.2.3 Ілюстрації

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у звіті. Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою (наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу).

Відстань між рисунком і подальшим чи попереднім текстом має складати не менше ніж один рядок.

3.1.2.4 Таблиці

Таблиці слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання у звіті. Таблиці повинні мати назву, яку розміщують над таблицею. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою (наприклад, таблиця 3.2 – друга таблиця третього розділу).

Відстань між таблицею і подальшим чи попереднім текстом має складати не менше ніж один рядок.

3.1.2.5 Формули

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 та рівняння слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка, відокремлюючи одне від одного крапкою з комою. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: у тексті перед формулою є узагальнююче слово; цього потребує побудова тексту.

3.1.2.6 Переліки

Переліки, за потреби можуть бути наведені всередині тексту. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру абетки з дужкою, або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

3.1.2.7 Посилання

При написанні дипломної роботи студент повинен посилатися на джерела, матеріали. Посилання в тексті звіту на джерела слід зазначати порядковим номером за списком використаних джерел, виділеним двома квадратними дужками (наприклад, «...у працях [1–7]...»).

3.2 Оформлення графічної частини

Графічна частина дипломної роботи виконується згідно [1–3] та повинна відбивати зміст пояснювальної записки. Основний напис наведено у додатку Ж.

3.2.1 Креслення загального вигляду. Загальний вид експериментальної установки (об'єкта)

Креслення загального вигляду повинне мати зображення складальної одиниці, яке дає повне уявлення про її склад, принцип дії та особливості конструкції її складових частин. Дані потрібні для виготовлення деталей та здійснення складання виробу, зазвичай, на цих кресленнях не наводять. На стадії ескізного проекту креслення загального вигляду згідно з ГОСТ 2.119–73 повинне мати:

- зображення виробу (вигляди, розрізи, перерізи), текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструктивної будови виробу, взаємодії його складових частин і принципу дії;
- найменування і позначення складових частин виробу;
- розміри та інші дані, що наносяться на зображення;
- схему, якщо вона потрібна;
- технічні характеристики виробу (за необхідності).

Зображення виконують з максимальними спрощеннями, передбаченими стандартами ЄСКД для робочих креслень.

На кресленні загального виду виконується 2–3 проекції установки (об'єкта), розтини та перетини, що дають повне уявлення про конструкцію. Кількість і розміщення проєкцій, кількість розтинів, перетинів та масштаб виконання креслення загального виду обов'язково узгоджується з керівником проекту. Перелік основних складових частин установки на кресленні загального виду рекомендується розташовувати у вигляді таблиці на тому ж листі, де і зображення. Таблиця основних частин складається з граф: «поз.» – номер позиції; «позначення»; «кіл.» – кількість; «додаткові вказівки». Запис у переліку робиться зверху вниз. Номери позицій складових частин, включених до таблиці, зазначають на полицях ліній-виносок. На цьому кресленні повинні бути представлені габаритні, установочні, приєднувальні та основні конструктивні розміри; нанесені відстані між осями окремих складових частин установки, відстані до стін будови, діаметри з'єднувальних трубопроводів. На кресленні загального виду повинні бути представлені елементи каркаса установки. Фундамент або інші пристрої, до яких прикріплюють установку (стенд), зображають спрощено, показуючи лише ті частини, що необхідні для визначення місця та способу кріплення.

3.2.2 Принципова схема установки. Схема вимірювань

Загальні вимоги до схем та правила їхнього виконання встановлюються ГОСТ 2.702 – 76. Позначення елементів гідравлічних схем, трубопроводів і арматури наведені в ГОСТ 2.704 – 76, електричних і вимірювальних схем – в ГОСТ 2.721 – 74 та ГОСТ 2.702 – 75. Схеми виконують без дотримання масштабу, компактно, при збереженні ясності та зручності їхнього читання. При виконанні схем необхідно застосовувати умовні графічні позначення, встановлені відповідними стандартами. При використанні додаткових графічних позначень на схемі повинні бути наведені відповідні пояснення. Лінії зв'язку повинні бути паралельним лініям зовнішньої рамки схеми. Пояснювальні написи, експлікації нестандартних умовних позначень розміщують на вільному полі листа (по можливості над основним написом) і, при необхідності, зводять у таблицю.

3.2.3 Монтажне креслення

Монтажне креслення – це документ, який вміщує контурне (спрощене) зображення виробу, а також дані, потрібні для його встановлення (монтажу) на місці застосування. Монтажне креслення повинне мати: зображення виробу, що монтується; зображення виробів, що використовуються при монтажі,

а також повне або часткове зображення споруди (конструкції, фундаменту), до якої виріб кріпиться; встановлювальні та приєднувальні розміри з граничними відхиленнями; перелік складових частин, необхідних для монтажу; технічні вимоги до монтажу виробу. Монтажні креслення виконують за правилами, встановленими для складальних креслень, зважаючи також на правила, додатково викладених в ГОСТ 2.109 – 73.

Згідно з ГОСТ 2.102 – 68 специфікація є основним конструкторським текстовим документом для складальних одиниць, комплексів і комплектів. Вона визначає їх склад. Графічними конструкторськими документами, що, зазвичай, виконуються для складальної одиниці, є: креслення складальне, креслення загального вигляду, габаритне креслення, монтажне креслення.

Вимоги до оформлення графічної документації кожної марки основних комплектів робочих креслень установлюється відповідними міждержавними стандартами, наприклад: Технологія виробництва. Основные требования к рабочим чертежам. ГОСТ 21.401 – 88. Газоснабжение. Внутренние устройства. Рабочие чертежи; ГОСТ 21.609 – 83. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Рабочие чертежи; ГОСТ 21.602 – 79. Сети тепловые. Рабочие чертежи; ГОСТ 21.605 – 82. ДСТУ БА.2.4-12 – 95 Правила виконання робочої документації тепломеханічних рішень котелень.

Робоча документація тепломеханічних рішень котелень (марка основного комплекту робочих креслень ТМ), наприклад, складає:

- робочі креслення (основний комплект робочих креслень марки ТМ);
- ескізні креслення загальних видів нетипових виробів, конструкцій, пристроїв, монтажних блоків;
- специфікацію обладнання, виробів та матеріалів;
- опитувальні листи та габаритні креслення.

До складу основного комплекту робочих креслень марки ТМ включають:

- загальні дані по робочих кресленнях;
- креслення (плани та розрізи) розташування обладнання;
- схему теплову;
- креслення (плани та розрізи) розташування трубопроводів;
- креслення (плани, розрізи та схеми) тепломеханічних установок.

Креслення розташування обладнання, трубопроводів та креслення тепломеханічних установок (плани та розрізи) виконують у відповідності з ДСТУ БА.2.4-4 – 95 (ГОСТ 21.101 – 93).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до робочої документації. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с.
2. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Правила виконання архітектурно будівельних робочих креслень. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.
3. ГОСТ 2.105 – 95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Минск : МССМС, 1995. – 31 с.
4. ДСТУ 3008 : 2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 26 с.
5. ГОСТ 2.106 – 96 ЕСКД. Текстовые документы. – Минск : МССМС, 1996. – 39 с.
6. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.
7. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування, 2013. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. – 141 с.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія, 2011. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
9. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель, 2017. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 31 с.
10. ДСТУ Б В.26-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель, 2014. – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 55 с.
11. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні, 2015. – Київ : Мінрегіон України, 2015. – 140 с.
12. Ионин А. А. Газоснабжение : учеб. пособие / А. А. Ионин. – М. : Стройиздат, 1989. – 439 с.
13. Єнін П. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом : навч. посібник / П. М. Єнін, Г. Г. Шишко, К. М. Предун. – Київ : Логос, 2002. – 198 с.
14. ДБН В.2.5-20-2001 Газопостачання. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. – Київ : Держбуд України, 2001.
15. ДСТУ Б А.2.4-26:2008. СПДБ. Газопостачання. зовнішні газопроводи. Робочі креслення, – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 6 с.

16. ДБН 360-92*. Містобудівництво. Планування міських і сільських населених пунктів / Мінбудархітектури України. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2002. – 6 с.
17. ДНАОП 0.00-1.20-98. Правила безпеки систем газопостачання України. – Київ : Основа, 1998. – 74 с.
18. ДСТУ 3336-96. Лічильники газу побутові. Загальні технічні вимоги. – Київ : Держстандарт України, 1996. – 11 с.
19. ДСТУ Б А.2.4-1-2009. Система проектної документації для будівництва (СПДБ) Умовні зображення і позначки газопроводів та їх елементів. – Київ : Укрархбудінформ, 2009. – 13 с.
20. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія Мінбуд України. – Київ : Укрархбудінформ, 2011. – 121 с.

ДОДАТОК А
Приклади тем дипломних робіт

1. Проект систем опалення, вентиляції та газопостачання дев'ятиповерхової житлової будівлі в м. Херсон.

1. Проект системи теплогазопостачання котеджу в с.м.т. Пісочин Харківської області.

2. Проект системи опалення і вентиляції будівля лікарні № 4 в м. Люботин Харківської області.

3. Проект системи опалення і вентиляції торгово-офісного центру ТОВ «Земінвест» в м. Харків.

4. Реконструкція систем опалення, вентиляції шкільного закладу в м. Харків.

5. Проект реконструкції системи газопостачання району та опалення дитячого садку.

ДОДАТОК Б

Бланк титульного листа дипломної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМ. О. М. БЕКЕТОВА

Кафедра експлуатації газових і теплових систем

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до дипломної роботи бакалавра

на тему _____

Виконав: студент групи _____
(шифр групи)

(ПІБ студента)

Керівник: _____
(ПІБ студента)

Рецензент: _____
(ПІБ студента)

Харків – 20__ р.

ДОДАТОК В
Бланк завдання на дипломну роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМ. О. М. БЕКЕТОВА

Факультет _____
Кафедра _____ Експлуатації газових і теплових систем _____
Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____
Спеціальність _____ 192 – Будівництво та цивільна інженерія _____
Спеціалізація _____ Теплогазопостачання і вентиляція _____

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри експлуатації
газових і теплових систем
_____ І. І. Капцов
«__» _____ 20__ р.

Завдання
на дипломну роботу бакалавра
студента(ки) _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

затверджена наказом по університету від «__» _____ 20__ р. № _____.

2. Термін подання студентом закінченої роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

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

ДОДАТОК Г
Бланк оформлення реферату дипломної роботи

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: ___ с., ___ рис., ___ табл., ___ додатків, ___ джерел.

Об'єкт дослідження –

Мета роботи –

Стисле викладення матеріалу кожного розділу дипломної роботи (приблизно 2–3 абзаци).

Ключові слова: ключовим словом називається слово або стійке словосполучення з тексту, яке з точки зору інформаційного пошуку несе смислове навантаження. Загальна кількість ключових слів – не менше трьох і не більше десяти. Ключові слова подаються у називному відмінку, за абеткою, друкуються в рядок через кому.

ДОДАТОК Д
Приклад оформлення змісту дипломної роботи

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	
Вступ.....	
1 Назва першого розділу.....	
1.1 Перший підрозділ першого розділу	
1.1.1 Перший пункт	
5 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	
Висновки.....	
Список використаної літератури.....	
Додаток А Назва додатку	

ДОДАТОК Е

Приклад оформлення деяких елементів тексту дипломної роботи

1 НАЗВА ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

1.1 Назва першого підрозділу

1.1.1 Назва першого пункту

1.1.1.1 Назва першого підпункту

Текст пояснювальної записки. Посилання на рисунок 1.1.



а)

б)

Рисунок 1.1 – Назва рисунку:

а – назва частини; б – назва частини

Посилання на таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Назва таблиці

Заголовок 1	Заголовок 1	Заголовок 1	Заголовок 1

Посилання на формулу

$$a + b = c, \text{ мм}, \quad (1.1)$$

де a – пояснення до символу;

b – пояснення до символу.

Перелік:

а) перший рівень деталізації:

1) другий рівень деталізації;

б) ...

Другий перелік:

– перша складова;

– друга складова.

Приклад оформлення посилання на літературу: оформлення пояснювальної записки згідно [4].

ДОДАТОК Ж
Параметри основного напису для графічного матеріалу
дипломної роботи позначення графічних документів

ДР 192.ХХХ.18 ПЗ

					ДР 192.ХХХ.18 СК ¹			
<i>Вим</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документу</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		⁴			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX ²	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Кер. роб.</i>		⁵				<i>Д</i>		
<i>Н. контр.</i>		⁶				ХНУМГ імені О.М.Бекетова ТГВ-XXXX-Х ³		
<i>Зав. каф.</i>		<i>Кацюв І. І.</i>						

1 – Позначення документа, де ДР – дипломна робота; 192 – шифр спеціальності; ХХХ – останні три цифри залікової книжки; 18 – рік захисту; СК – шифр документу;

2 – назва документа;

3 – шифр групи;

4 – прізвище та ініціали студента-дипломника;

5 – прізвище та ініціали керівника роботи;

6 – прізвище відповідального за нормоконтроль.

ДОДАТОК И
Бланк рецензії на дипломну роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМ. О. М. БЕКЕТОВА

РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Студент _____

Тема _____

Спеціальність _____

1. Актуальність теми роботи _____

2. Висновки щодо відповідності роботи темі та повноті її розкриття _____

3. Характеристика виконання кожного розділу роботи, оцінка застосування досягнень науки і техніки та передових методів технології виробництва _____

4. Позитивні сторони роботи _____

5. Оцінка оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки _____

6. Недоліки виконаної роботи _____

7. Відгук про роботу в цілому _____

8. Оцінка дипломної роботи _____

Рецензент _____

(посада, місце роботи)

(підпис)

(ПІБ)

«__» _____ 20__ р.

ДОДАТОК К
Бланк подання голові ДЕК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМ. О. М. БЕКЕТОВА

ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ДЕРЖАВНОЇ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Направляється студент(ка) _____ до захисту дипломної роботи
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
спеціалізація/освітня програма «Теплогазопостачання та вентиляція»

На тему: _____

Дипломна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____
(підпис)

Довідка про успішність

_____ за період навчання факультеті Інженерних мереж та
(прізвище та ініціали студента)
екології міст з 20__ року до 20__ року повністю виконав(ла) навчальний план за напрямом
підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок за:
національною шкалою: відмінно __%, добре __%, задовільно __%;
шкалою ECTS: A __%; B __%; C __%; D __%; E __%.

Секретар факультету _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Висновок керівника дипломної роботи

Студент(ка) _____

Керівник роботи _____ (_____)
(підпис)

«__» _____ 20__ року

Висновок кафедри про дипломну роботу бакалавра

Дипломна робота розглянута. Студент(ка) _____
(прізвище та ініціали)

допускається до захисту даної дипломної роботи в Державній екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри Експлуатації газових і теплових систем _____ Капцов І. І.

«__» _____ 20__ року

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до виконання дипломної роботи
на ступінь бакалавра

*(для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія
освітньої програми «Теплогазопостачання і вентиляція»)*

Укладачі : **КАПЦОВ** Іван Іванович,
РОМАШКО Олександр Васильович,
КОТУХ Володимир Григорович,
ГРАНКІНА Вікторія Вікторівна,
МАЛЯВІНА Ольга Миколаївна,
МІЛАНКО Вікторія Анатоліївна,
ПАЛЄЄВА Катерина Миколаївна

Відповідальний за випуск *Р. Б. Ткаченко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2019, поз. 405 М.

Підп. до друку 01.04.2019. Формат 60×84/16

Друк на ризографі Ум. друк. арк. 1,0.

Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.