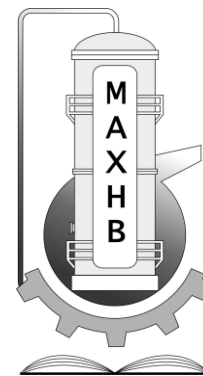


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**ДО ВИКОНАННЯ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ**

освітньо-кваліфікаційного рівня  
«МАГІСТР»

для студентів, що навчаються за напрямом підготовки

**050503 Машинобудування**

**спеціальність**

**8.05050315 "Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних  
матеріалів**

Київ-2015

Методичні вказівки до виконання звіту з переддипломної практики освітньо-кваліфікаційного рівня «МАГІСТР» для студентів, що навчаються за напрямом підготовки 6.050503 Машинобудування, спеціальність 8.05050315 "Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів": [Електронний ресурс]: / НТУУ „КПІ”; уклад. А.Р. Степанюк. – Київ: НТУУ „КПІ”, 2014. – 21 с.

*Гриф надано Вченою радою  
інженерно-хімічного факультету НТУУ „КПІ”  
(Протокол № 2 від 23 лютого 2015 р.)*

Для студентів інженерно-хімічного факультету.

Відповідальний редактор Корнієнко Ярослав Микитович професор д.т.н,

Рецензенти:

Сокольський Олександр Леонідович, доцент, к.т.н.

Корінчук Дмитро Миколайович, старший науковий співробітник, к.т.н.

*Навчальне видання*

Степанюк Андрій Романович,

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**ДО ВИКОНАННЯ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ**

**освітньо-кваліфікаційного рівня  
«МАГІСТР»**

**для студентів, що навчаються за напрямом підготовки**

**050503 Машинобудування**

**спеціальність**

**8.05050315 "Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних  
матеріалів**

## Зміст

Вступ	4
1. Мета та завдання переддипломної практики	4
2 Завдання звіту з переддипломної практики	5
3 Склад, обсяг і структура звіту з переддипломної практики	5
4 Вказівки до виконання розділів звіту з переддипломної практики	6
5 Рекомендації до виконання звіту	7
5.1 Структура звіту з переддипломної практики	7
5.2 Вимоги до форматування звіту з переддипломної практики	8
5.3 Виклад тексту звіту з переддипломної практики	10
5.4 Оформлення розрахунків	10
5.5 Оформлення додатків	13
6 Рекомендації до виконання графічної частини звіту	13
7 Рекомендації щодо захисту звіту	14
8 Список рекомендованої літератури	14
Додаток А Зразок титульного листа звіту	16
Додаток Б Зразок завдання на виробничу практику	17
Додаток В Зразок змісту звіту з переддипломної практики	18
Додаток Г Зразок переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	19

## **Вступ**

Шлях до впровадження у виробництво наукових розробок лежить через створення відповідних математичних апаратів для моделювання процесів та проведення необхідних експериментальних досліджень, що підтверджують положення математичної моделі. Розробка такої документації це творчий процес, який потребує від дослідника не тільки глибоких знань дисциплін, що викладаються у ВУЗі, але й уміння використовувати їх при у практичній роботі. Від якості проведених наукових розробок та експериментальних досліджень залежить кінцевий результат наукової розробки, доля нових машин і апаратів. Тому основним завданням практики є набуття практичних навичок по методах математичного моделювання процесів та проведення необхідних експериментальних досліджень, що підтверджують положення математичної моделі.

Методичні вказівки складено у відповідності до ДСТУ 3008-95.

### **1. Мета та завдання переддипломної практики**

Метою переддипломної практики є набуття практичних умінь при проходженні практики на робочих місцях.

Завданнями звіту з переддипломної практики є:

- провести лабораторні дослідження, визначені тематикою дисертації;
- обробити та узагальнити результати дослідження процесу визначеному тематикою дисертації;
- уточнити положення математичної моделі;
- підготувати матеріали з результатами досліджень до публікації статті у фахових виданнях і до публікації тез доповідей та участі у конференції;
- презентувати виконану роботу.

## **2 Завдання звіту з переддипломної практики**

Завдання видається кожному студенту особисто протягом першого тижня проходження практики. Тема практики визначається згідно затвердженому на засіданні кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв індивідуального плану роботи магістра.

Текст завдання підписується студентом, що буде проходити практику та керівником практики від підприємства та від університету.

Зразок завдання розміщено у Додатку Б.

## **3 Склад, обсяг і структура звіту з переддипломної практики**

Звіт складається з пояснювальної записки і графічної частини. Пояснювальна записка зшивається разом з кресленнями, які роздруковані у форматі А4 та специфікаціями.

Звіт складається з розділів, наведених у зразку змісту (Додаток В). Орієнтовний обсяг пояснювальної записки 30...50 аркушів формату А4.

Вступна частина містить такі структурні елементи:

- титульний аркуш (має рамку, як у зразку), (Додаток А);
- завдання, (Додаток Б);
- реферат, (Додаток Г);
- зміст, (Додаток В);
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (Додаток Д).

Основна частина пояснювальної записки складається з розділів, наведених у зразку змісту (Додаток В)

Обсяг графічної частини остаточно визначається керівником переддипломної практики.

#### **4 Вказівки до виконання розділів звіту з переддипломної практики**

При виконанні розділів, необхідно звернути увагу на:

**Розділ «Вступ».**

У вступі коротко надається інформація про актуальність теми досліджень, що буде проектуватися. Далі у відповідності до змісту роботи ставляться мета та задачі розробки. В кінці вступу вказується, коли було видано завдання на проектування.

Приблизний обсяг розділу – 1 аркуш.

**Розділ «1 Обґрунтування методики проведення експериментальних досліджень»**

У розділі проводиться обґрунтування методики проведення експериментальних досліджень.

Приблизний обсяг розділу – 3...6 аркуші.

**Розділ «2 Опис експериментальної установки»,**

У розділі наводиться опис експериментальної установки.

Приблизний обсяг підрозділу – 5...10 аркушів.

**Підрозділ «3 Методика проведення експериментальних досліджень»**

У розділі наводиться методика проведення експериментальних досліджень.

Приблизний обсяг розділу – 2...3 аркуші.

## **Підрозділ «4 Результати експериментальних досліджень, обробка та аналіз експериментальних досліджень»**

У розділі наводяться результати експериментальних досліджень. Викладається методика обробки результатів та виконується обробка результатів досліджень. Виконується аналіз експериментальних досліджень, будуються необхідні графіки та виконується перевірка адекватності математичної моделі результатам наукових досліджень.

Приблизний обсяг розділу – 5...10 аркушів.

### **Підрозділ «Висновки»**

У висновку переходяться всі роботи, що були виконані у відповідності до змісту роботи. Вказуються всі авторські модифікації та модернізації.

Приблизний обсяг розділу – 1 аркуш.

### **Підрозділ «Додатки»**

У додатках наводяться алгоритмічна схема, таблиця ідентифікаторів та програма розрахунку, результати експериментальних досліджень, рукописи статті та тез доповіді.

## **5 Рекомендації до виконання звіту**

### **5.1 Структура звіту з переддипломної практики**

Звіт з переддипломної практики виконується згідно вказівок:

- Вимог ДСТУ 3008-95.
- Оформление графической документации. методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / сост. В.Н. Марчевский. – К.: КПІ, 1998р. – 250 с.

**Звіт з переддипломної практики містить такі структурні елементи:**

- титульний аркуш (Додаток А);
- завдання (Додаток Б);
- реферат (Додаток Г);
- зміст (Додаток В);
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (Додаток Д);
- розділи звіту згідно змісту у відповідності до змісту (Додаток В);
- оформлений, підписаний та завірений необхідними печатками щоденник практики.

## **5.2 Вимоги до форматування звіту з переддипломної практики**

Текстові документи виконуються за допомогою комп'ютерної техніки на листах формату А4, в разі потреби (для схем, таблиць) допускається формат А3. Текст друкується на одному боці аркуша через півтора інтервали, шрифт – Times New Roman 14 пт.

Текст звіту слід друкувати, додержуючись таких розмірів берегів: верхній, лівий і нижній — не менше 20 мм, правий — не менше 10 мм.

**Рамки та основний напис в звіті – відсутні, окрім рамки на титульному аркуші (зразок у додатку А).**

Під час виконання звіту необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усього звіту. У звіті мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, літери, цифри та інші знаки. Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними впродовж усього звіту.

Окремі слова, формули, знаки, які вписують у надрукований текст, мають бути чорного кольору; щільність вписаного тексту має максимально наближуватись до щільності основного зображення.



Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення машинописним способом або від руки. Виправлене повинно бути чорного кольору.

Текст пояснювальної записки розділяють на розділи і підрозділи, відповідно до змісту.

Розділи повинні мати порядкові номери в межах усього документу (частини), позначені арабськими цифрами з крапкою. Підрозділи повинні мати нумерацію в межах кожного розділу. Номери підрозділів складаються з номерів розділів або підрозділу, розділених крапкою. Наприкінці номера розділу або підрозділу крапка не ставиться. Розділи, як і підрозділи, можуть складатися з декількох пунктів.

Найменування розділів повинні бути короткими. Найменування розділів і підрозділів записують у вигляді заголовків з абзацу прописними літерами (окрім першої великої літери) напівжирним форматом літер. Використання курсивного форматування, підкреслення та переноси слів у заголовках не допускаються. Крапку наприкінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох речень, їх розділяють крапкою. Розташовувати назву розділу, підрозділу та тексту на різних сторінках забороняється (Приклад 5.1).

Відстань між заголовком розділу або підрозділу і текстом повинна бути у 3 інтервали. Відстань між заголовками розділу і підрозділу – 1,5 інтервали. Кожен розділ пояснювальної записки починають з нового листа (сторінки). Відстань між попереднім підрозділом та наступним заголовком підрозділу повинна бути 3 інтервали.

Нумерація сторінок повинна бути наскрізна для всієї записки, включаючи додатки.

#### Приклад 5.1 Оформлення заголовку

<b>2 Розрахунки, що підтверджують працездатність та надійність конструкції теплообмінника</b>
---

## 2.1 Розрахунок продуктивності теплообмінника

Мета розрахунку ... .

## 5.3 Виклад тексту звіту з переддипломної практики

Повне найменування виробу на титульному листі, в основному написі і при першому згадуванні в тексті документа повинне бути однаковим з найменуванням його в основному конструкторському документі (специфікації). Найменування, що наводяться в тексті пояснювальної записки і на ілюстраціях, повинні бути однаковими.

## 5.4 Оформлення розрахунків

Необхідні розрахунки апаратів визначаються керівником. **Всі величини подаються в системі СІ.** В кожному підрозділі розрахунок складається за такою схемою (Приклад 5.2):

1. Мета розрахунку з вказівкою, що потрібно визначити.
2. Розрахункова схема або ескіз виробу (у довільному масштабі).
3. Вхідні данні.
4. Умови розрахунку.
5. Розрахунок.
6. Висновки, відповідно до мети.

При наведенні алгоритмів та комп'ютерних програм матеріал викладається у такій послідовності (Приклад 5.3):

1. Опис математичної моделі та алгоритм розрахунку.

2. Алгоритмічна-схема та її опис.
3. Данні для розрахунку.
4. Програма.
5. Результати розрахунку на ЕОМ.
6. Висновки за результатами розрахунку на ЕОМ.

Алгоритмічна-схема, її опис та програма виносяться у додаток.

### Приклад 5.2

#### 2.5 Розрахунок фланцевого з'єднання

Метою розрахунку - є визначення навантаження на кріпильні деталі, визначення діаметру та товщини фланця, кількості та діаметру болтів.

Розрахункова схема зображена на рисунку 2.4.

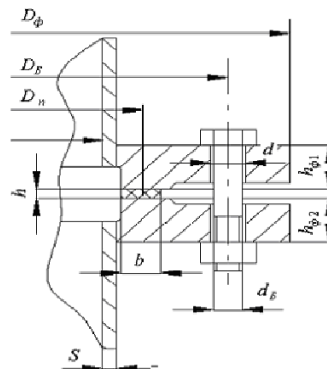


Рисунок 2.4 – Схема фланцевого з'єднання

Вихідні дані:

температура середовища в апараті, К,  $t$  473

.....

внутрішній тиск в апараті, МПа,  $p$  0,25

Розрахунок ведемо по методиці, приведеній в [12].

Згідно з таблицею 1 для заданих умов підходить плоский приварний фланець з гладкою ущільнювальною поверхнею за ОСТ 26-426-79.

По таблиці 9 вибираємо болти М20, тобто  $d_{\text{Б}} = 0,02$  м.

Тоді діаметр болтового кола:

$$D_B \geq D + 2(S_0 + d_B + 0,006) = 0,550 + 2(0,014 + 0,02 + 0,006) = 0,680, \text{ м.}$$

.....

Розраховуємо орієнтовну кількість болтів  $z$ :

$$z = \frac{\pi \cdot d_B}{t_B} = \frac{3,14 \cdot 0,680}{0,1} = 21,35, \text{ м,}$$

де  $t$  – рекомендований крок болтів, з таблиці 16 приймаємо  $t_B = 5 \cdot d_B = 5 \cdot 0,02 = 0,1 \text{ м.}$

Округляємо в більший бік до 22 болтів.

Висновок: Приймаємо стандартний фланець за ОСТ 26-427-79:

зовнішній діаметр, м 0,740

.....

діаметр болтів, м 0,020.

### Приклад 5.3

Метою розрахунку - є визначення навантаження на кріпильні деталі, визначення діаметру та товщини фланця, кількості та діаметру болтів.

... далі наводяться початкові данні, посилання на розрахункову схему, розрахункова схема та посилання на авторів алгоритму розрахунку. ...

... –Подається алгоритм розрахунку... :

Згідно з таблицею 1 для заданих умов підходить плоский приварний фланець з гладкою ущільнювальною поверхнею за ОСТ 26-426-79.

По таблиці 9 вибираємо болти М20, тобто  $d_B = 0,02 \text{ м.}$

Тоді діаметр болтового кола:

$$D_A \geq D + 2(S_0 + d_A + 0,006), \text{ м.}$$

Зовнішній діаметр фланця:

$$D_O = D_A + a, \text{ м,}$$

де  $a$  – коефіцієнт, що залежить розміру головки болта, з таблиці 10 приймаємо  $a=0,04 \text{ м.}$

... Алгоритмічна-схема та її опис знаходиться в додатку А, таблиці ідентифікаторів знаходиться в додатку Б, програма розрахунку на мові

Васік знаходиться в додатку В.

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ

ЗОВНІШНІЙ ДІАМЕТР .740 М

.....

ДІАМЕТР БОЛТІВ .02 М

Висновок: Приймаємо стандартний фланець за ОСТ 26-427-79:

зовнішній діаметр, м	0,740
----------------------	-------

.....

діаметр болтів, м	0,020.
-------------------	--------

### 5.5 Оформлення додатків

При наявності в пояснювальній записці додатків їх виконують на аркушах формату А4. Додаток нумерують українськими літерами на першому аркуші додатку, за винятком літер Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Кожний додаток розпочинається з нової сторінки посередині тексту словом додаток з вказівкою номера додатку. В наступній строчці розташовується заголовок додатку.

Текст кожного додатку при необхідності розділяють на розділи, підрозділи, які нумеруються окремо по кожному додатку. Додаток може мати свій зміст та перелік посилань. Ілюстрації і таблиці в додатках нумерують у межах кожного додатка.

Для всієї роботи повинна бути наскрізна нумерація аркушів.

### 6 Рекомендації до виконання графічної частини звіту

Графічна частина виконується згідно вказівок:

- вимоги ЄКСД.

– Оформление графической документации. методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / сост. В.Н. Марчевский. – К.: КПИ, 1998р. – 250 с.

## **7 Рекомендації щодо захисту звіту**

**Зброшурована пояснювальна записка та креслення вкладаються до папки на титульною сторінкою якої є аркуш з заголовком „ЗВІТ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ” (додаток А).**

Звіт захищається після перевірки на керівниками практики від університету та з виробництва всіх розділів і креслень, про що свідчать підписи керівників та студента на титульних аркушах звіту, кресленнях і специфікаціях.

## **8 Список рекомендованої літератури**

1. ДСТУ 3008-95.
2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков В.Н. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1987. – 576 с.
- 2 Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1991. – 352 с.
3. Методичні вказівки по виконанню обчислювальної техніки по курсу “Машини и аппараты химических производств алгоритм расчета реактора-полимеризатора” Киев КПИ 1981, 39 с.
- 4 Кузнецов А.А., Кагерманов С.М., Судаков Е.М. “Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности”. Изд. 2-е , пер. и доп. Л., ”Химия”, 1974 г., 374 с.
- 5 Лацинский А. А., Толчинский А. Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры - Л.: Машиностроение, 1970. – 752 с.
- 6 Конструювання та розрахунок фланцевих з’єднань: Навч. посібник / В. Г. Доброногов, І. О. Мікульонюк. – К.: НМК ВО, 1992. 104с.

7. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.2.– 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980.–559с., ил.
10. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1973. – 752 с.
11. Оформление графической документации. Методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / Сост. В.Н. Марчевский. – 1989.
12. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Под ред. Ю.И. Дытнерского. – М.: Химия, 1982. – 772 с.

## Додаток А

### Зразок титульного листа звіту

# НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ “КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

## Інженерно-хімічний факультет

### Кафедра машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв

## ЗВІТ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

на тему: **Процес масової кристалізації сульфату амонію в присутності органічних і мінеральних домішок**

Студентки VI курсу, групи ЛН-21м

Іванової Іванни Іванівни

напряму підготовки 050503 Машинобудування

спеціальності 8.005050315 “Обладнання

хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів”

Керівник доцент, к.т.н., Степанюк А. Р.

Керівник від підприємства \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Національна оцінка \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени

комісії:

\_\_\_\_\_  
(вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Київ 2015



## Додаток Б

### Зразок завдання на виробничу практику

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

ІНЖЕНЕРНО-ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв

### ЗАВДАННЯ

до переддипломної практики

студентові \_\_\_\_\_

1. **Тема:** Процес масової кристалізації сульфату амонію в присутності органічних і мінеральних домішок

2. **Термін здачі** студентом звіту: 10 лютого 2015 р.

3. **Вихідні дані** до завдання по виробничій практиці: Провести математичне моделювання і експериментальне дослідження процесу масової кристалізації сульфату амонію в присутності органічних і мінеральних домішок та виконати перевірку адекватності математичної моделі

4. **Перелік питань, які мають бути розроблені:** 1) Вступ, 2) Історія підприємства, 3) Фізична модель процесу дозування, 4) Математична модель процесу масової кристалізації, 5) Результати розв'язання математичної моделі, 6) Опис експериментальної установки, 7) Методика проведення експериментальних досліджень, 8) Результати та аналіз експериментальних досліджень, 9) Висновки, 10) Алгоритмічна схема, таблиця ідентифікаторів та програма розрахунку, 11) Результати експериментальних досліджень

5. **Дата видачі завдання:** 01 вересня 2014 р.

Завдання прийняв до виконання студент ЛН-21м \_\_\_\_\_

(підпис, дата)

Керівник переддипломної практики, доцент \_\_\_\_\_

(підпис, дата)

## Додаток В

### Зразок змісту звіту з переддипломної практики

#### Зміст

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	5
Вступ	6
Історія підприємства	7
1 Обґрунтування методики проведення експериментальних досліджень	10
2 Опис експериментальної установки	16
3 Методика проведення експериментальних досліджень	25
4 Результати експериментальних досліджень, обробка та аналіз експериментальних досліджень	28
Висновки	38
Перелік посилань	39
Додаток А. Алгоритмічна схема, таблиця ідентифікаторів та програма розрахунку	40
Додаток Б. Результати експериментальних досліджень	42
Додаток В. Рукописи статті та тез доповіді	48

## Додаток Г

### Зразок переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

Умовні позначення:

$h$  – висота, м;

$D, d$  – діаметри, м;

$\delta$  – товщина, м;

$f$  – площа поперечного перерізу, м<sup>2</sup>;

$G$  – масова витрата, кг/с;

$V$  – об'ємна витрата, м<sup>3</sup>/с;

$w$  – швидкість, м<sup>2</sup>/с;

$P$  – тиск, Па;

$T$  – температура, К;

$\rho$  – густина, кг/м<sup>3</sup>;

$\nu$  – кінематичний коефіцієнт в'язкості, м<sup>2</sup>/с;

$c$  – питома теплоємність, Дж/(кг·К);

$\alpha$  – коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м<sup>2</sup>·К);

$\lambda$  – коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К);

$K$  – коефіцієнт теплопередачі, Вт/м<sup>2</sup>·К.

Критерії:

$Nu$  – критерій Нуссельта;

$Re$  – критерій Рейнольдса;

$Pr$  – критерій Прандтля.