

# **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання та оформлення  
розрахунково-графічної роботи  
з дисципліни

## **«ТЕХНОЛОГІЯ, ОБЛАДНАННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЦТВ З ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ»**

для студентів спеціальностей  
«Хімічна технологія переробки деревини  
та рослинної сировини»

*Затверджено Методичною радою ІХФ НТУУ "КПІ"*

(Протокол №       від       2012 р.)

Укладач: Ольга Михайлівна Мовчанюк, канд.  
техн. наук

Відповідальний редактор: М.Д. Гомеля, докт. техн. наук, проф.

Рецензент: Т.Б. Шилович, канд. техн. наук

За редакцією укладача

роботи студентів, у стимулюванні їх професійного зростання, вихованні їхньої творчої активності.

**Індивідуальні завдання** (реферати, розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи, контрольні роботи, аналіз практичних, проблемних ситуацій, проекти, підготовка результатів власних досліджень до виступу на конференції, участь в олімпіадах, робота з кейсами тощо) сприяють більш поглибленому вивченню студентом теоретичного матеріалу, формуванню вмінь використати знання для вирішення відповідних практичних завдань. Індивідуальні завдання виконуються студентами самостійно із забезпеченням необхідних консультацій з окремих питань з боку викладача.

**Розрахунково-графічна робота (РГР)** – індивідуальне завдання, яке передбачає вирішення конкретної практичної навчальної задачі з використанням відомого, а також (або) самостійно вивченого теоретичного матеріалу. *Значну частину такої роботи складає графічний матеріал*, який виконується відповідно до чинних нормативних вимог та з обов'язковим застосуванням комп'ютерної графіки, якщо це визначено завданням.

РГР – невід'ємна частина навчального процесу, в ході виконання якої студенти набувають не лише необхідних навичок самостійної роботи зі своєї спеціальності, а й безпосередньо беруть участь у вирішенні актуальних проблем науки і техніки, конкретних задач з надання науково-технічної допомоги окремим підприємствам.

Мета методичних вказівок – викласти основні вимоги до виконання та оформлення розрахунково-графічної роботи.

– придбання умінь у компонуванні технологічної схеми типовим обладнанням.

Вимоги до розрахунково-графічної роботи:

1. Розрахунково-графічна робота оформлюється у вигляді звіту, в якому відображаються текстова і графічна частини.

2. Текстова частина включає пояснення проведених розрахунків і висновків по результатам розрахунків.

3. Графічна частина включає технологічну схему.

4. В заключній частині повинні бути висновки з результатів розрахунків.

На основі вихідних даних:

1. Обрати вихідні матеріали (напівфабрикати, хімічні речовини) для виробництва заданого виду паперу чи картону. Навести характеристику (ГОСТ, ДСТУ, ТУ) одержаної продукції та вихідних матеріалів.

2. Розробити технологічну схему технологічного потоку підготовки макулатурної маси для виробництва заданого виду паперу чи картону.

3. Описати запропоновану технологічну схему.

4. Вибрати основне технологічне обладнання, обґрунтувати (за допомогою технологічних розрахунків) цей вибір, навести технічну характеристику вибраного обладнання.

Дані методичні вказівки розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Технологія, обладнання і проектування виробництв з переробки рослинної сировини» містять три розділи, що включають завдання чотири завдання, пояснення за структурою та вимогами до оформлення роботи.

Розрахунково-графічна робота виконується по варіантах, заданих викладачем.

При виконанні кожного завдання слід написати текст завдання,

До звіту з РГР пред'являються такі загальні вимоги: чіткість і логічна послідовність викладення матеріалу; переконливість аргументації; стислість і точність формулювань, що виключають можливість неоднозначних тлумачень; конкретність викладення результатів роботи; обґрунтованість рекомендацій і пропозицій.

Звіт повинен включати в себе такі структурні елементи:

- титульний аркуш (Додаток А);
- завдання на РГР (Додаток Б);
- зміст ;
- суть звіту (всі розділи згідно завданню);
- висновки;
- список використаних джерел;

## 2.1. Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. До змісту включають: вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті звіту; висновки; перелік посилань; і номери сторінок, котрі містять початок матеріалу.

Зміст складають, якщо звіт містить не менш, ніж два розділи, або один розділ і додаток коли загальна кількість сторінок не менше десяти.

## 2.2. Суть звіту

Суть звіту – це викладення відомостей про об'єкт дослідження, що є необхідними й достатніми для розкриття сутності даної роботи та її

є обов'язковими лише за умови викладення найважливіших положень звіту.

Відповідальність за достовірність відомостей, які містить звіт, несе виконавець – особа, що склала звіт.

### 2.3. Висновки

Висновки розміщують безпосередньо після викладення суті звіту, починаючи з нової сторінки. Вони містять оцінку одержаних результатів роботи або її окремого етапу з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі; можливі галузі використання результатів роботи; народногосподарську, наукову, соціальну значимість роботи.

Текст висновків може поділятися на пункти. Перший пункт висновків має дати стислу оцінку стану питання. Потім розкривають методи вирішення поставленої в роботі проблеми, їх практичний аналіз, порівняння з відомими розв'язаннями. Наголошують на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтовують їх достовірність.

### 2.4. Перелік посилань

Перелік джерел, на які є посилання в звіті, наводять у кінці тексту звіту, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання.

Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери описів в переліку є посиланнями в тексті (номерні посилання).

Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до

включення до звіту сторінок, виконаних методом репрографії.

Звіт друкують через півтора інтервали і з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці (за умови рівномірного її заповнення) та висотою літер і цифр не менш ніж 1,8 мм, додержуючись таких розмірів полів: верхнє, лівє і нижнє – не менше 20 мм, правє – не менше 10 мм.

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

Окремі слова, формули, знаки, котрі 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 від руки. Виправлене повинно бути чорного кольору.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у звіті наводять мовою оригіналу. Допускається перекладати власні назви і наводити назви організацій мовою звіту, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

Скорочення слів і словосполучень у звіті має здійснюватися відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи [3].

Структурні елементи “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ” не нумерують, а їх назви є заголовками структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів звіту і заголовки розділів слід

Не допускається розмішувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

### 3.2. Нумерація сторінок звіту

Сторінки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту звіту. Номер сторінки проставляють у її правому верхньому куті без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок звіту, але номер сторінки на ньому не проставляють. Ілюстрації й таблиці, що розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок звіту.

### 3.3. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів

Розділи, підрозділи, пункти та підпункти звіту слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи звіту повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті звіту і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, що відокремлені крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою.

### 3.4. 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. Якщо ілюстрації створені не автором звіту, необхідно при поданні їх у звіті надавати посилання на першоджерело.

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом “Рисунок \_\_”, яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, “Рисунок 3.1 – Залежність ступеня млива маси від тривалості розмелювання”.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, що наведені у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 (другий рисунок третього розділу). Якщо звіт містить тільки одну ілюстрацію, її нумерують згідно з вищевикладеними вимогами.

Якщо ілюстрація не поміщається на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, розміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначаючи: “Рисунок \_\_, аркуш \_\_”.

### 3.5. Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць

|  |                                                   |  |                 |  |  |                                   |
|--|---------------------------------------------------|--|-----------------|--|--|-----------------------------------|
|  |                                                   |  |                 |  |  | Рядки<br>(горизонтальні<br>рядки) |
|  |                                                   |  |                 |  |  |                                   |
|  |                                                   |  |                 |  |  |                                   |
|  |                                                   |  |                 |  |  |                                   |
|  | Боковик<br>(графа<br>для<br>заголовків<br>рядків) |  | Графи (колонки) |  |  |                                   |
|  |                                                   |  |                 |  |  |                                   |

Рисунок 3.1

Лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті звіту.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового

“Продовження таблиці \_\_\_” з зазначенням номера таблиці.

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

Можна використовувати спрощені таблиці-висновки. Висновок може містити боковик, крапки та одну чи дві графи (стовпчики). Висновок дають без заголовка, якщо він є безпосереднім продовженням матеріалу і граматично пов'язаний із вступною фразою тексту; із заголовком, якщо висновок має самостійне значення. Наведемо приклад, коли висновок слід давати без заголовка, оскільки він впливає з тексту, що передує самому висновку.

*Приклад:*

Середній строк служби, діб, традиційної металевої гарнітури для різних напівфабрикатів становить:

|                 |    |
|-----------------|----|
| Целюлоза.....   | 95 |
| Макулатура..... | 55 |

### 3.6. Переліки

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою або дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

*Приклад:*

Примітки розміщують у звіті за необхідності пояснення змісту тексту, таблиці або ілюстрації і розташовують безпосередньо після тексту, таблиці, ілюстрації, яких вони стосуються. Одну примітку не нумерують.

Слово “Примітка” друкують з великої літери з абзацного відступу, не підкреслюють, після слова “Примітка” ставлять крапку і з великої літери в тому ж рядку подають текст примітки.

*Приклад:*

Примітка. \_\_\_\_\_

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

*Приклад:*

Примітки:

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

### 3.8. Виноски

Пояснення до окремих даних, що наведені у тексті або таблицях, допускається оформляти виносками, що позначають надрядковими знаками у вигляді арабських цифр (порядкових номерів) з дужкою. Нумерація виносок – окрема для кожної сторінки.

Знаки виноски проставляють безпосередньо після того слова, числа, символу, речення, до якого дають пояснення, та перед текстом пояснення. Текст виноски розміщують під таблицею або в кінці

подібні ним в більшості називались не розчинами, а просто сумішами.

### 3.9. Формули та рівняння

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

Формули і рівняння у звіті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) нумерують порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номеру 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. Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка. Номер, що не поміщається у рядку з формулою, переносять у наступний нижче формули. Якщо у звіті тільки одна формула чи рівняння, їх нумерують згідно з вищевикладеними вимогами.

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

*Приклад*

“Відомо, що

$$f_1(x, y) = S_1 \text{ і } S_1 \leq S_{1\max}, \quad (1.1)$$

$$f_2(x, y) = S_2 \text{ і } S_2 \leq S_{2\max}. \quad (1.2)$$

### 3.10. Посилання

Посилання в тексті звіту на джерела зазначають порядковим номером за переліком посилань і виділяють двома квадратними дужками, наприклад, "... у роботах [11–17] ...".

Допускається наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із вказуванням номера.

Посилання на іноземні джерела наводяться мовою оригіналу.

*Приклад* посилання на книгу: Кононов Б.В. Гофрированный картон / Б.В. Кононов, Г.Е. Ландау, Е.М.Погребов. – М.: Лес. пром-сть, 1970. – 190 с.

*Приклад* посилання на статтю: Филин В.А. Оптимизация состава крахмального клея для производства гофрированного картона / В.А. Филин, Ю.П. Солопов, Г.Н. Литвинова // Бум. пром-сть. – 1986. – № 10. – С. 16 – 17.

Якщо наводяться підряд бібліографічні посилання на різні документи, що опубліковані в одному виданні, у другому і наступних бібліографічних посиланнях замість бібліографічних відомостей, що збігаються, пишуть слова «Те саме».

*Приклади* посилання на стандарти:

ГОСТ 7. 53–2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.53–86 ; введ. 2002–07–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 3 с. – (Система стандартов по

формулою (3.1) ...”, “... у рівняннях (2.14) – (2.18) ...”, “... у додатку Б ...”.

### 3.11. Титульний аркуш

Інформацію, що подається на титульному аркуші, допускається розташовувати в будь-якому положенні, яке автор (автори) вважає припустимим з естетичної точки зору, і з використанням різних шрифтів. Переноси слів у заголовках титульного аркуша (вид і назва роботи, назва звіту) не допускаються.

Рік складання (затвердження) звіту розміщують посередині рядка в нижній частині титульного аркуша.

Приклад оформлення титульного аркуша наведено в додатку А.

опис. Загальні вимоги та правила складання : чинний з 2007-07-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи) (Національний стандарт України).

3. ДСТУ 3582-97. Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові в бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила : чинний з 1998-07-01. – К. : Держстандарт України, 1998. – 61 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи) (Національний стандарт України).

Кафедра екології та технології рослинних полімерів

***РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА***

***з дисципліни:***

**"ТЕХНОЛОГІЯ, ОБЛАДНАННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ  
ВИРОБНИЦТВ З ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ "**

на тему:

**„ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПОТІК ПІДГОТОВКИ ПАПЕРОВОЇ МАСИ З  
МАКУЛАТУРИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТУАЛЕТНОГО ПАПЕРУ  
ПРОДУКТИВНІСТЮ 40 ТИС. Т/РІК”**

Перевірів:

доц. к.т.н.

\_\_\_\_\_ О.М. Мовчанюк

Виконав:

Студент 5 курсу ІХФ, гр. ЛЦ-11

\_\_\_\_\_ Т.А. Тарасенко

| варіанта | Тема                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва туалетного паперу продуктивністю 40 тис.т/рік.                       |
| 2        | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва картону для плоских шарів гофрокартону продуктивністю 100 тис.т/рік. |
| 3        | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для серветок продуктивністю 40 тис.т/рік.                     |
| 4        | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва картону хром-ерзац продуктивністю 100 тис.т/рік.                     |
| 5        | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для господарчих рушників продуктивністю 40 тис.т/рік.         |
| 6        | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва типографського паперу продуктивністю 80 тис.т/рік.                   |
| 7        | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва офсетного паперу продуктивністю 50 тис.т/рік.                        |

- |    |                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу пакувального пачкового на цигарки та сигарети продуктивністю 45 тис.т/рік. |
| 12 | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу газетного продуктивністю 80 тис.т/рік.                                     |
| 13 | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу-основи для шпалер продуктивністю 35 тис.т/рік.                             |
| 14 | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва паперу для гофрування продуктивністю 25 тис.т/рік .                               |
| 15 | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва картону покрівельного продуктивністю 65 тис.т/рік.                                |
| 16 | Технологічний потік підготовки паперової маси для виробництва картону тарного макулатурного продуктивністю 55 тис.т/рік.                                     |
| 17 | Технологічний потік підготовки паперової маси з макулатури для виробництва картону коробкового продуктивністю 100 тис.т/рік.                                 |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 2.3. Висновки .....                                             | 6  |
| 2.4. Перелік посилань .....                                     | 7  |
| 3. Правила оформлення звіту .....                               | 7  |
| 3.1. Загальні вимоги .....                                      | 7  |
| 3.2. Нумерація сторінок звіту .....                             | 8  |
| 3.3. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів ..... | 8  |
| 3.4. Ілюстрації .....                                           | 9  |
| 3.5. Таблиці .....                                              | 10 |
| 3.6. Переліки .....                                             | 12 |
| 3.7. Примітки .....                                             | 12 |
| 3.8. Виноски .....                                              | 13 |
| 3.9. Формули та рівняння .....                                  | 13 |
| 3.10. Посилання .....                                           | 14 |
| 3.11. Титульний аркуш .....                                     | 15 |
| Перелік посилань .....                                          | 16 |
| Додаток А. Приклад оформлення титульного аркуша.....            | 17 |
| Додаток Б. Завдання на РГР .....                                | 18 |