

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ РОБІТ З ДІСЦИПЛІНИ

“ЗАСТОСУВАННЯ ЕОМ В ТЕХНОЛОГІЇ”

ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 6.091705

“ТЕХНОЛОГІЯ ЖИРІВ І ЖИРОЗАМІННИКІВ”

Затверджено на засіданні
кафедри хімічної технології
високомолекулярних сполук.
Протокол № 11 від 14.05.09

Дніпропетровськ УДХТУ 2010

Методичні вказівки до виконання курсових робіт з дисципліни “Застосування ЕОМ в технології” для студентів ІV курсу спеціальності 6.091705 “Технологія жирів і жирозамінників” / Укл. Л.С. Голуб – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2010. – 21 с.

Укладач Л.С. Голуб, канд. техн. наук

Відповідальний за випуск О.В. Черваков, канд. хім. наук

Навчальне видання

Методичні вказівки
до виконання курсових робіт з дисципліни
“Застосування ЕОМ в технології”
для студентів спеціальності 6.091705
“Технологія жирів і жирозамінників”

Укладач ГОЛУБ Леся Сергіївна

Редактор Л.М. Тонкошкур
Коректор Т.М. Кіжло

Підписано до друку 26.04.10. Формат 60×84 1/16. Папір ксерокс. Друк різнограф. Умов.-друк. арк. 0,95. Облік.-вид. арк. 0,98. Тираж 100 прим. Замовлення №133. Свідоцтво ДК №303 від 27.12.2000.

ДВНЗ УДХТУ, 49005, м. Дніпропетровськ-5, просп. Гагаріна, 8.
Видавничо-поліграфічний комплекс ІнКомЦентру

Метою курсової роботи з дисципліни «Застосування ЕОМ в технології» є опис одного із процесів видобування або переробки жирів та виконання матеріальних розрахунків.

В ході виконання курсової роботи студент на основі огляду літератури закріплює знання фізико-хімічних процесів синтезу та властивостей заданого викладачем процесу виробництва, а також після аналізу існуючих технологій здійснює опис технологічного процесу одержання готового продукту та виконує необхідні матеріальні розрахунки із застосуванням ЕОМ.

Задачею курсової роботи є, на основі здобутих знань та умінь, отриманих при вивченні дисциплін «Видобування жирів», «Технологія переробки жирів»,
навчитись:

- аналізувати та вибирати методи виробництва готового продукту;
- розробляти технологічну схему виробництва із застосуванням програм Word і Paint;
- виконати необхідні матеріальні розрахунки за допомогою програми Excel;
- будувати структурні формули речовин за допомогою програми CS ChemDraw;
- користуватись при виконанні курсової роботи спеціальною технічною, довідковою, реферативною, періодичною, патентною літературою та стандартами.

Курсова робота з курсу «Застосування ЕОМ у технології» повинна складатися з наступних частин:

- Титульний лист
- Реферат
- Зміст
- Вступ
- 1 Обґрунтування вибору методу виробництва
- 2 Характеристика готового продукту
- 3 Технологічна частина
 - 3.1 Стадії та опис технологічного процесу
 - 3.2 Технологічна схема виробництва
- 4 Матеріальні розрахунки
 - 4.1 Блок-схема
 - 4.2 Вихідні дані для матеріальних розрахунків
 - 4.3 Матеріальні розрахунки за стадіями технологічного процесу
 - 4.4 Зведений матеріальний баланс
- Висновки
- Список літератури

Запропонована структура курсової роботи повинна бути відображена в змісті.

Зміст окремих розділів курсової роботи

Титульний лист (дивитися додаток А).

РЕФЕРАТ

Призначення реферату – у надто стислій формі показати, про що йдеться у курсовій роботі.

Реферат починається з визначення обсягу курсової роботи, кількості рисунків, таблиць та джерел. Потім перелічують "Ключові слова" – слова, які найчастіше вживаються у роботі і які відображають основний предмет, що описується та основні дії, або перетворення цього предмету. Загальна кількість "ключових слів" 5 – 8.

У другому абзаці реферату наводять інформацію, за якою технологією одержують або переробляють задану продукцію, які запропоновані нові рішення виробництва, а також наводять результати наведених матеріальних розрахунків.

Обсяг реферату 1 сторінка.

ЗМІСТ

У курсовій роботі поміщують зміст з номерами і найменуванням розділів і підрозділів і номерами листів, на яких вони розташовані.

Слово "Зміст" записують у вигляді заголовку з прописної літери. Найменування, включені в зміст, записують рядковими літерами, починаючи з прописної літери.

ВСТУП

У вступі коротко висвітлюють такі питання: стан галузі виробництва, її розвиток, а також використання готового продукту в інших галузях промисловості.

Слово "Вступ" записують у вигляді заголовку з прописної літери. Обсяг вступу 1 – 2 сторінки.

1 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МЕТОДУ ВИРОБНИЦТВА

Незважаючи на те, що завданням на курсову роботу метод виробництва конкретного продукту визначено, студенту необхідно порівняти відомі з літератури та інших джерел методи виробництва і обрати (обґрунтувати) кращий за такими показниками:

- кількість технологічних операцій;
- складність технологічних операцій;
- енергоємність процесів, окремих стадій;
- складність управління технологічним процесом;

- серійне чи спеціальне устаткування використовується;
- санітарна та пожежна безпечність окремих операцій;
- кількість відходів на стадіях;
- наявність та кількість викидів у навколишнє середовище.

Розділ рекомендується закінчити стислим описом (як висновок), який з описаних методів виробництва буде використано у курсовій роботі, чому Ви його приймаєте, які зміни Ви передбачаєте внести у технологію або у технологічну схему.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОГО ПРОДУКТУ

Цей розділ слід починати з текстового опису хімічної структури продукту, особливостей його будови, молекулярної маси, та інше. Хімічна структура готового продукту повинна оформлятися за допомогою програми CS ChemDraw. Потім навести всі можливі показники даного продукту, знайдені у довідниках, енциклопедії та Державних стандартах (ГОСТ) або технічних умовах (ТУ) на виробництво, якими користуються на підприємстві.

Усі знайдені характеристики слід занести в таблицю такої форми:

Таблиця 0.0 - Характеристика _____
(назва продукту)

Назва показника	Величина показника

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Стадії та опис технологічного процесу

Технологічна частина курсової роботи починається із визначення стадій технологічного процесу, які коротко характеризуються у відповідному розділі. До переліку стадій входять усі операції, які необхідні для виготовлення готової продукції, починаючи із підготовки сировини (транспортні операції, змішування, розчинення окремих компонентів). Треба розрізняти суто хімічні стадії, на яких відбувається хімічне перетворення речовин, та фізико-механічні стадії, до яких відносяться транспортні, масообмінні, теплообмінні процеси, подрібнення, розсів, грануляція, стандартизація, пакування, фільтрація, сушка та інші.

Розділ являє собою перелік стадій з короткими коментарями кожної. За таким переліком стадій можна скласти попередню технологічну схему.

Опис технологічного процесу – це опис хімічних і фізико-механічних перетворень сировини і її переміщення від апарата до апарата на всіх стадіях

від одержання та складування сировини до складування та видачі готового продукту замовнику.

Звичайно обмежуються описом технологічного процесу за технологічною схемою без визначення технологічних параметрів, але чітко дотримуються послідовності не тільки окремих стадій, але і послідовності зміни технологічних параметрів на кожній стадії.

При описі технологічної схеми необхідно користуватись прийнятими позначеннями апаратів, машин та агрегатів. Наприклад: водна фаза із ємності 8 насосом 9 подається у мірник 10 і завантажується через підігрівач 11 у апарат 12 самопливом.

Подальший докладний опис кожної стадії дають відповідно до технологічної схеми процесу, яка повинна бути виконана з використанням програми Word (малювання) чи Paint. При описі технологічного процесу необхідно простежити за тим, щоб номери апаратів, машин, насосів співпадали з номерами технологічної схеми процесу.

3.2 Технологічна схема виробництва

Технологічна схема – це графічне зображення сукупності взаємозв'язаних технологічних вузлів, у яких відбуваються хімічні та фізико-механічні процеси по виготовленню готового продукту. Технологічний вузол визначають як апарат або групу апаратів з трубопроводами та арматурою, у яких починається і закінчується один із хімічних або фізико-механічних процесів.

Технологічна схема являє собою умовно позначені апарати та устаткування, з'єднані лініями, які виявляють собою шляхи переміщення сировини та матеріалів.

В данній курсовій роботі технологічна схема оформлюється на стандартних листах паперу формату А4 в текстовому редакторі Word або графічному редакторі Paint. При необхідності схему можна виконувати на декількох листах в одному масштабі.

До кожної технологічної схеми повинен бути перелік елементів. При необхідності перелік елементів може бути виконано у вигляді самостійного документу на листах формату А4.

4 МАТЕРІАЛЬНІ РОЗРАХУНКИ

Матеріальні розрахунки призначені для визначення кількості вихідної сировини та допоміжних матеріалів, а також кількості відходів і викидів підприємства в ході технологічного процесу. Визначаються витратні коефіцієнти енергоносіїв (електроенергія, паливо тощо).

Норми витрат в подальшому спрощують розрахунки в разі реконструкції діючого підприємства або технічного переоснащення, а також дають змогу розрахувати матеріальні витрати на дане виробництво.

Матеріальний баланс починається із складання блок-схеми виробництва, що є графічним зображенням стадій технологічного процесу. На блок-схемі вказують у процентному співвідношенні кількості сировини і матеріалів з урахуванням відходів і викидів на кожній стадії виробництва.

Обов'язковим є перелік вихідних даних, а саме показники і характеристики вихідної сировини, допоміжних матеріалів, які суттєво впливають на якість готового продукту.

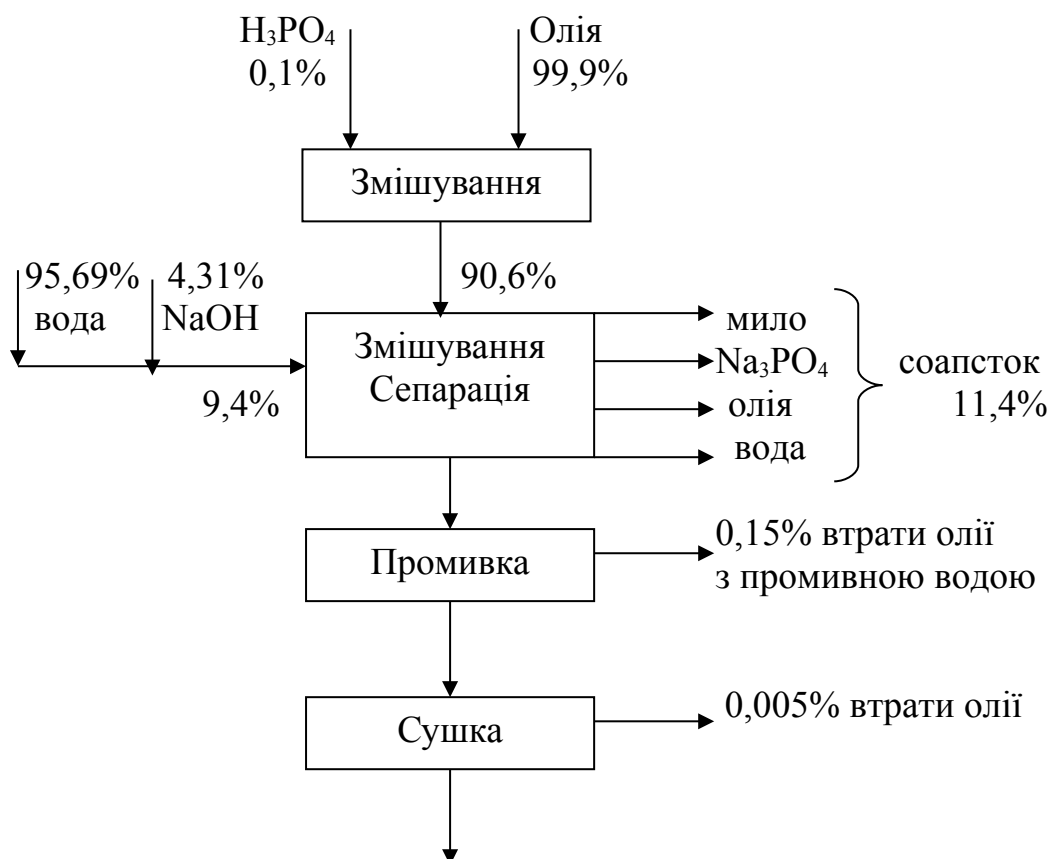
Існують два способи матеріальних розрахунків. За одним з методів розрахунки ведуться на кількість завантаженої сировини. Метою таких розрахунків є визначення кількості готового продукту із заданими показниками.

Другий метод полягає у тому, що відомо, скільки отримуємо готового продукту, але невідомо яка кількість потребується сировини з урахуванням всіх втрат і відходів.

Матеріальний баланс зображується у текстовому форматі з використанням формул і правильним їх оформленням. Також матеріальний баланс повинен бути виконан за допомогою Excel, при цьому необхідно підписувати назви показників і стадій. Формули зображуються у притаманному Excel вигляді.

Обидва методи матеріальних розрахунків наведені нижче на прикладі одного з процесів переробки рослинної олії, а саме, на прикладі матеріального розрахунку процесу лужної нейтралізації соняшникової олії з попереднім зйомом восків безперевним методом на лінії "Вестафалія".

4.1. Блок-схема



олія рафінована (390т/добу)

4.2 Вихідні дані для матеріальних розрахунків

• кислотне число сирової олії	4,0
• кислотне число рафінованої олії	0,6
• надлишок лугу	20 %
• густина розчину лугу	1500 кг/м ³
• втрати олії при промивці водою	0,15 %
• втрати олії при сушці	0,005 %
• середня молекулярна маса вільних жирних кислот	282 г/моль
• молекулярна маса лугу	40 г/моль
• молекулярна маса фосфорної кислоти	98 г/моль
• необхідна кількість фосфорної кислоти від маси олії	0,1 %
• базова продуктивність діючого підприємства	300 т/добу

При реконструкції відділення лужної нейтралізації соняшникової олії із збільшенням продуктивності на 30% від заводської отримаємо власну продуктивність:

$$300 \cdot 1,3 = 390 \text{ т/добу}$$

4.3 Матеріальні розрахунки за стадіями технологічного процесу

1. Теоретична кількість лугу, яка необхідна для рафінації 1т олії, визначається за формулою (3.1)

$$X = \frac{MKN}{56,1}, \text{ кг} \quad (3.1)$$

де X – кількість лугу, кг;

K – кислотне число олії, мг КОН;

N – кількість олії, т.

За формулою (3.1) розраховуємо

$$X = \frac{40 \cdot 4 \cdot 1}{56,1} = 2,852 \text{ кг}$$

2. Надлишок лугу визначаємо за формулою (3.2):

$$X_1 = \frac{X \cdot n}{100}, \text{ кг} \quad (3.2)$$

де X₁ – надлишок лугу, кг;

n – надлишок лугу, % (приймаємо 20%).

За рівнянням (2.2) надлишок лугу становить

$$X_1 = \frac{2,852 \cdot 20}{100} = 0,5704 \text{ кг}$$

3. Кількість фосфорної кислоти залежить від якості олії і складає 0,05-0,2%. Для розрахунку приймаємо кількість фосфорної кислоти – 0,1% від маси олії або 1кг/т.

4. Гідроксид натрію витрачається на нейтралізацію жирних кислот і зв'язування фосфорної кислоти. Витрати гідроксиду натрію на зв'язування ортофосфорної кислоти будуть за формулою (3.3)

$$X_2 = \frac{Q_a \cdot 85 \cdot 3 \cdot M_{\text{л}}}{M_{\text{ф}} \cdot 100}, \text{ кг} \quad (3.3)$$

За формулою (2.3) розраховуємо

$$X_2 = \frac{1 \cdot 85 \cdot 3 \cdot 40}{98 \cdot 100} = 1,041 \text{ кг}$$

5. Загальна кількість лугу може бути визначена за формулою (3.4)

$$X_3 = X + X_1 + X_2, \text{ кг} \quad (3.4)$$

За формулою (3.4) визначаємо загальну кількість лугу

$$X_3 = 2,852 + 0,5704 + 1,041 = 4,4634 \text{ кг}$$

6. Кількість води, яка необхідна для приготування розчину лугу, визначаємо за формулою (3.5)

$$Q_{\text{в}} = \frac{X_3 \cdot 1000}{c}, \text{ кг} \quad (3.5)$$

де $Q_{\text{в}}$ – кількість води, л;

X_3 – загальна кількість лугу, кг;

c – концентрація розчину лугу (приймаємо 45г/л).

Відповідно до рівняння (3.5) знаходимо

$$Q_{\text{в}} = \frac{4,4634 \cdot 1000}{45} = 99,19 \text{ кг}$$

7. Тоді загальна кількість розчину в кілограмах буде:

$$Q_{\text{р}} = Q_{\text{в}} + X_3, \text{ кг} \quad (3.6)$$

За формулою (3.6) визначаємо

$$Q_{\text{р}} = 99,19 + 4,4634 = 103,6534 \text{ кг}$$

8. Таким чином, кількість суміші олії з розчином буде:

$$Q_1 = Q + Q_{\text{р}}, \text{ кг} \quad (3.7)$$

За формулою (2.7) знаходимо кількість суміші олії з розчином:

$$Q_1 = 1000 + 1 + 103,6534 = 1104,6534 \text{ кг}$$

9. Кількість молей вільних жирних кислот, які знаходяться в 100г олії, можна визначити за формулою (3.8)

$$Y = \frac{k \cdot 100}{1000 \cdot 56,1}, \text{ молей} \quad (3.8)$$

де k – кислотне число;

56,1 – молекулярна маса КОН.

За формулою (3.8) знаходимо кількість молей вільних жирних кислот

$$Y = \frac{4 \cdot 100}{1000 \cdot 56,1} = 0,0071 \text{ молей}$$

10. Кількість вільних жирних кислот, які знаходяться в 1т олії в кілограмах, можна визначити за формулою (3.9)

$$Q_{\text{к}} = \frac{M_{\text{к}} \cdot Y \cdot 10000}{1000}, \text{ кг} \quad (3.9)$$

де $M_{\text{к}}$ – середня молекулярна маса вільних жирних кислот в олії.

За рівнянням (3.9) визначаємо

$$Q_k = 282 \cdot 0,0071 \cdot 10 = 20,002 \text{ кг}$$

11. Кількість молей вільних жирних кислот, які знаходяться в 100г рафінованої олії, визначають за формулою (3.10)

$$Y_1 = \frac{k_1 \cdot 100}{1000 \cdot 56,1}, \text{ молей} \quad (3.10)$$

де k_1 – кислотне число рафінованої олії (0,6 мг КОН).

За формулою (3.10) знаходимо кількість молей вільних жирних кислот

$$Y_1 = \frac{0,6 \cdot 100}{1000 \cdot 56,1} = 0,00107 \text{ молей}$$

12. Кількість молей вільних жирних кислот, які знаходяться в 1т рафінованої олії, визначають за формулою (3.11)

$$Q_{k.o.} = \frac{M_k \cdot Y_1 \cdot 10000}{1000} = M_k \cdot Y_1 \cdot 10, \text{ кг} \quad (3.11)$$

За формулою (3.11) знаходимо

$$Q_{k.o.} = 282 \cdot 0,00107 \cdot 10 = 3,0174 \text{ кг}$$

13. Кількість вільних жирних кислот в кілограмах, які вилучаються із олії в процесі рафінації, може бути визначено за формулою (3.12)

$$Q_{k.v.} = Q_k - Q_{k.o.}, \text{ кг} \quad (3.12)$$

За формулою (3.12) визначаємо

$$Q_{k.v.} = 20,002 - 3,0174 = 16,9846 \text{ кг}$$

14. За виробничими та літературними даними, в залежності від методу рафінації, соапсток може вміщувати від 10-30% нейтральної олії (від кількості вільних жирних кислот). Якщо ми прийmemo 30%, тоді кількість залученої нейтральної олії буде:

$$Q_{o.z.} = \frac{Q_{k.v.} \cdot 30}{100}, \text{ кг} \quad (3.13)$$

За рівнянням (3.13) знаходимо кількість залученої нейтральної олії:

$$Q_{o.z.} = \frac{16,9846 \cdot 30}{100} = 5,09538 \text{ кг}$$

15. Кількість олії, яка залишається після вилучення соапстоку, можна визначити за формулою (3.14)

$$Q_2 = Q_1 - Q_p - Q_{k.v.} - Q_{o.z.}, \text{ кг} \quad (3.14)$$

За рівнянням (2.14) знаходимо кількість олії після вилучення соапстоку:

$$Q_2 = 1104,6534 - 103,6534 - 16,9846 - 5,09538 = 978,92002 \text{ кг}$$

16. Втрати в процесі промивки водою за виробничими даними дорівнюють 0,15%, що в кілограмах буде:

$$Q_{v.p.} = \frac{Q_2 \cdot 0,15}{100}, \text{ кг} \quad (3.15)$$

Підставляючи значення в рівняння (3.15), знаходимо:

$$Q_{v.p.} = \frac{978,92002 \cdot 0,15}{100} = 1,468 \text{ кг}$$

17. Кількість олії, яка надходить на сушку, можна визначити за формулою (3.16)

$$Q_3 = Q_2 - Q_{в.п.}, \text{ кг} \quad (3.16)$$

За формулою (3.16) знаходимо кількість олії, яка надходить на сушку

$$Q_3 = 978,92002 - 1,468 = 977,45202 \text{ кг}$$

18. Втрати олії в процесі сушки за виробничими даними дорівнюють 0,005%, що в кілограмах буде:

$$Q_{в.с.} = \frac{Q_3 \cdot 0,005}{100}, \text{ кг} \quad (3.17)$$

У формулу (3.17) підставляємо значення і знаходимо

$$Q_{в.с.} = \frac{977,45202 \cdot 0,005}{100} = 0,0489 \text{ кг}$$

19. Таким чином, вихід рафінованої олії буде

$$Q_4 = Q_3 - Q_{в.с.}, \text{ кг} \quad (3.18)$$

За формулою (3.18) знаходимо вихід рафінованої олії

$$Q_4 = 977,45202 - 0,0489 = 977,40312 \text{ кг}$$

20. Одержані результати зводимо в наступну таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Зведена таблиця

Прибуток	кг	Видаток	кг
Олія на рафінацію	1000	Олія після сушки	977,40312
Фосфорна кислота	1	Втрати олії в процесі сушки	0,0489
Лужний розчин	103,6534	Втрати олії в процесі промивки	1,468
		Олія, яка залучена соапстоком	5,09538
		Вільні жирні кислоти, які вилучаються в процесі рафінації	16,9846
		Розчин лугу, який залучений соапстоком	103,6534
Разом	1104,6534	Разом	1104,6534

21. Необхідну кількість олії для виробництва 390т нейтралізованої олії визначають за формулою (3.19)

$$Q_5 = \frac{Q_d \cdot 1000}{Q_4}, \text{ т} \quad (3.19)$$

$$Q_5 = \frac{390000 \cdot 1000}{977,40312} = 399016,5 \text{ кг або } 399,0165 \text{ т}$$

Таблиця 3.2 – Стадія змішування

Завантажено	кг/т	%	Одержано	кг/т	%
Олія	1000	99,9	Суміш	1001	100
Фосфорна кислота	1	0,1			
Разом	1001	100	Разом	1001	100

Таблиця 3.3 – Стадія приготування розчину лугу

Завантажено	кг/т	%	Одержано	кг/т	%
Вода	99,19	95,69	Розчин лугу	103,6534	100
NaOH (100%)	4,4634	4,31			
Разом	103,6534	100	Разом	103,6534	100

Таблиця 3.4 – Стадія нейтралізації

Завантажено	кг/т	%	Одержано	кг/т	%
Олія	1001	90,6	Олія нейтралізована	978,92002	88,6
Розчин лугу	103,6534	9,4	Жирні кислоти	16,9846	1,54
			Олія з соапстоком	5,09538	0,46
			Вода+NaOH	103,6534	9,4
Разом	1104,6534	100	Разом	1104,6534	100

Таблиця 3.5 – Стадія промивки

Завантажено	кг/т	%	Одержано	кг/т	%
Олія нейтралізована	978,92002	100	Олія промита	977,45202	99,85
			Втрати	1,468	0,15
Разом	978,92002	100	Разом	978,92002	100

Таблиця 3.6 – Стадія сушки

Завантажено	кг/т	%	Одержано	кг/т	%
Олія промита	977,45202	100	Олія товарна	977,40312	99,995
			Втрати	0,0489	0,005
Разом	977,45202	100	Разом	977,45202	100

Продуктивність відділення лужної нейтралізації соняшникової олії 390т/добу.

Годинна продуктивність:

$$\frac{390000}{24} = 16250 \text{ кг / год}$$

1) Прихід на стадію сушки:

$$\frac{16250 \cdot 100}{100 - 0,005} = \frac{16250}{0,99995} = 16250,8125 \text{ кг / год}$$

Втрати на стадії:

$$16250,8125 - 16250 = 0,8125 \text{ кг / год}$$

2) Стадія промивки:

Прихід на стадію промивки:

$$\frac{16250,8125 \cdot 100}{100 - 0,15} = \frac{16250,8125}{0,9985} = 16275,22538 \text{ кг / год}$$

Втрати на стадії:

$$16275,22538 - 16250,8125 = 24,41288 \text{ кг / год}$$

3) Стадія нейтралізація:

Прихід на стадію нейтралізації:

$$\frac{16275,22538 \cdot 100}{100 - 11,4} = \frac{16275,22538}{0,886} = 18369,3289 \text{ кг / год}$$

Втрати на стадії:

$$18369,3289 - 16275,22538 = 2094,1035 \text{ кг / год}$$

а) у тому числі кількість нейтралізованих жирних кислот

$$\frac{2094,1035 - 11,4}{x - 1,54} = 282,888 \text{ кг/год}$$

б) втрати олії з соапстоком

$$\frac{2094,1035 - 11,4}{x - 0,46} = 84,5 \text{ кг/год}$$

в) вода+NaOH

$$\frac{2094,1035 - 11,4}{x - 9,4} = 1726,717 \text{ кг/год}$$

Прихід олії на стадію нейтралізації:

$$\frac{18369,3289 \cdot (100 - 9,4)}{100} = 16642,612 \text{ кг / год}$$

Прихід на стадію нейтралізації лужного розчину

$$\frac{18369,3289 \cdot 9,4}{100} = 1726,7169 \text{ кг / год}$$

4) Прихід води на стадію приготування розчину луку

$$\frac{1726,7169 \cdot (100 - 4,31)}{100} = 1652,2954 \text{ кг / год}$$

Кількість NaOH (100%)

$$\frac{1726,7169 \cdot 4,31}{100} = 74,4215 \text{ кг / год}$$

5) Прихід олії на стадію змішування з фосфорною кислотою

$$\frac{16642,612 \cdot (100 - 0,1)}{100} = 16625,96934 \text{ кг / год}$$

Прихід фосфорної кислоти на стадію змішування

$$\frac{16642,612 \cdot 0,1}{100} = 16,642612 \text{ кг / год}$$

Таблиця 3.7 – Стадія змішування

Завантажено	кг/год	Одержано	кг/год
Олія	16625,9694	Суміш	16642,612
Фосфорна кислота	16,642612		
Разом	16642,612	Разом	16642,612

Таблиця 3.8 – Стадія приготування розчину луку

Завантажено	кг/год	Одержано	кг/год
Вода	1652,2954	Розчин лугу	1726,7169
NaOH (100%)	74,4215		
Разом	1726,7169	Разом	1726,7169

Таблиця 3.9 – Стадія нейтралізації

Завантажено	кг/год	Одержано	кг/год
Олія	16642,612	Олія нейтралізована	16275,22538
Розчин лугу	1726,7169	Загальні втрати (соапсток)	2094,1035
		У тому числі:	
		Жирні кислоти	282,888
		Олія	84,5
		Інші домішки	1726,717
Разом	18369,3289	Разом	18369,3289

Таблиця 3.10 – Стадія промивки

Завантажено	кг/год	Одержано	кг/год
Олія нейтралізована	16275,22538	Олія промита	16250,8125
		Втрати олії	24,41288
Разом	16275,22538	Разом	16275,22538

Таблиця 3.11 – Стадія сушки

Завантажено	кг/год	Одержано	кг/год
Олія промита	16250,8125	Олія товарна	16250
		Втрати	0,8125
Разом	16250,8125	Разом	16250,8125

3.1.4 Зведений матеріальний баланс

Ефективний фонд робочого часу за даними підприємства

$$T_{\text{еф}} = T_{\text{кал}} - T_{\text{кап}} - T_{\text{реж}} - T_{\text{пл}} \quad (3.20)$$

де $T_{\text{еф}}$ – ефективний фонд робочого часу, год

$T_{\text{кал}}$ – календарний фонд часу, тобто кількість годин у році

$$365 \cdot 24 = 8760 \text{ годин}$$

$T_{\text{кап}}$ – час зупинки цеху і обладнання на капітальний ремонт, год (зупиняється один раз за два роки, тому в поточний рік не враховується)

$T_{\text{реж}}$ – зупинки на вихідні та святкові дні протягом року, год (при безперервній роботі зупинки на вихідні і святкові дні не відбуваються)

$T_{пл}$ – тривалість плинних ремонтів протягом року, год (365 год)
 За рівнянням (2.20) знаходимо ефективний час:

$$T_{эф}=8760-365=8395 \text{ год}$$

Таблиця 3.12 – Зведений матеріальний баланс

Завантажено	Кількість			Коефіцієнт витрат, т/т гот.прод.
	кг/год	т/добу	т/рік	
Олія	16625,96934	399,02	139575,0126	1,023
NaOH (100%)	74,4215	1,786116	624,7685	$4,6 \cdot 10^{-3}$
H ₃ PO ₄ (85%)	16,642612	0,3994	139,71473	$1,024 \cdot 10^{-3}$
Разом	16717,033	401,2088	140339,5	1,028624
Одержано				
Олія товарна	16250	390	136418,75	-
1. Загальні втрати	2094,1035	50,2585	17580	$1,3 \cdot 10^{-1}$
У тому числі:				
Нейтралізовані жирні кислоти	282,888	6,789312	2374,84476	$1,74 \cdot 10^{-2}$
Олія з соапстоком	84,5	2,028	709,3775	$5,2 \cdot 10^{-3}$
Інші домішки	1726,717	41,441208	14495,789	$1,06 \cdot 10^{-1}$
2. Втрати при промивці	24,41288	0,585909	204,94613	$1,5 \cdot 10^{-3}$
3. Втрати при сушці	0,8125	0,0195	6,8209375	$5 \cdot 10^{-5}$
Разом	16717,033	401,2088	140339,5	1,028624

ВИСНОВКИ

У висновках коротко підсумовується виконана робота, показують що зроблено в курсовій роботі, в яких розділах пропонуються нові або оригінальні рішення, які одержано результати за рахунок ваших нововведень і чим вони відрізняються від базових, які матеріальні розрахунки були проведені.

Об'єм розділу до однієї сторінки. Слово "Висновки" розташовується посередині листа без номера.

Література (дивися правила оформлення у додатку 3).

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Обсяг курсової роботи не менш 15 і не більш 65 сторінок тексту, включаючи таблиці, рисунки, список літератури.

Структурні елементи курсової роботи «РЕФЕРАТ» (Додаток 2), «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ» не нумерують, а їх найменування служать заголовками структурних елементів.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад 1, 2, 3 і т.д.

Підрозділи нумеруються арабськими цифрами в межах розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу в цьому розділі, поділених крапкою. Наприкінці номера підрозділу крапка не ставиться, наприклад 1.1, 1.2 і т.д.

Текст курсової роботи повинний бути набраний у форматі Word для Windows будь-якої версії з такими параметрами форматування:

- розмір папера – А4 (21×29,7 см);
- орієнтація – книжкова;
- поля - верхнє і нижнє - 2 см, усередині - 3 см, зовні - 1 см;
- від краю до колонтитула: верхнього – 1,25 см, нижнього – 1,1 см;
- шрифт – Times New Roman, розміром 14 пунктів;
- весь текст повинний бути набраний стилем «Звичайний» (Normal);
- міжрядковий інтервал – полуторний;
- вирівнювання – по ширині;
- нумерація сторінок: положення – унизу сторінки, вирівнювання – праворуч, номер на першій сторінці не ставити.

У тексті курсової роботи не повинне бути порожніх рядків.

Між словами допускається тільки один пробіл.

Таблиці, створені в Word, повинні розташовуватися в тексті. Кожна таблиця повинна мати тематичний заголовок і порядковий номер, наприклад, «Таблиця 1.1 – Фізичні властивості готового продукту», на який дається посилання в тексті.

Таблиці застосовують для кращої наглядності і зручності порівняння показників. Назва таблиці, при її наявності, повинна відбивати її зміст, бути точною і стислою. Назву треба поміщувати над таблицею.

При переносі частини таблиці на ту ж або інші сторінки назву поміщають тільки над першою частиною таблиці. При продовженні таблиці на іншу сторінку треба писати «Продовження таблиці 1.1».

Припускається нумерувати таблиці в межах розділу. У цьому випадку номер таблиці складається із номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою.

На всі таблиці документа повинні бути приведені посилання в тексті документа, при посиланні варто писати слово "Таблиця" із указівкою її номера.

Таблицю, у залежності від її розміру, поміщають під текстом, у якому вперше дане посилання на неї, або на наступній сторінці, а при необхідності, у додатку до документу.

Припускається поміщати таблицю уздовж довгої сторони аркуша документа.

Таблиці з невеликою кількістю граф можна поділяти на частини і розташовувати одну частину поруч з іншою на одній сторінці, при цьому повторюють шапку таблиці.

Таблиця _____ - _____
(номер) (назва таблиці)

Для скорочення тексту заголовків і підзаголовків граф окремі поняття заміняють буквеними позначеннями, установленими ГОСТ 2.321-84, або іншими позначеннями, якщо вони пояснені в тексті або приведені на ілюстраціях, наприклад D - діаметр, H - висота, L - довжина.

Обмежувальні слова "більше", "не більше", "менше", "не менше" та інші повинні бути розміщені в одному рядку або графі таблиці з найменуванням відповідного показника після позначення його одиниці фізичного показника, якщо вони стосуються всього рядка або графі. При цьому після найменування показника перед обмежувальними словами ставиться кома.

Текст, що повторюється в рядках однієї і тієї ж графі і складається із одиночних слів, що чергуються з цифрами, заміняють лапками. Якщо повторюваний текст складається із двох і більш слів, при першому повторенні його заміняють словами "Теж", а далі лапками. Якщо попереднє речення є частиною наступного, то припускається замінити його словами "Теж" і додати додаткові відомості.

При відсутності окремих даних у таблиці варто ставити тире.

Цифри в графах таблиць треба проставляти так, щоб розряди чисел у графі були розташовані один під одним, якщо вони належать до одного показника. У одній графі повинна бути дотримана, як правило, однакова кількість десяткових знаків для всіх значень розмірів.

Ілюстрації (рисунок, схеми) позначаються словом «Рисунок», яке разом з назвою ілюстрації поміщають під рисунком нижче пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва готового продукту». Всі ілюстрації повинні бути пронумеровані в послідовності, що відповідає згадуванню в тексті.

Повторення тих самих даних у тексті, таблицях і на рисунках не допускається.

Ілюстрації можуть бути розташовані як по тексту документа (можливо ближче до відповідних частин тексту), так і в кінці його. Ілюстрації повинні бути виконані у відповідності з вимогами стандартів ЕСКД і СПДС. Ілюстрації варто нумерувати арабськими цифрами наскрізною нумерацією. Якщо рисунок один, то він позначається "Рисунок ".

Припускається нумерувати ілюстрації в межах розділу, у цьому випадку номер ілюстрації складається із номера розділу і порядкового номера ілюстрації, розділених крапкою, наприклад, рисунок 1.1.

При посиланнях на ілюстрації треба писати "у відповідності з рисунком 2" (при наскрізній нумерації) і "у відповідності з рисунком 1.2" (при нумерації в межах розділу).

Формули, терміни, одиниці виміру, посилання на використовувану літературу. Формули вставляються прямо в текст за допомогою редактора формул Microsoft Equation. Нумерація формул дається арабськими цифрами в круглих дужках праворуч.

Фізичні, хімічні, технічні і математичні терміни, одиниці виміру і умовні позначки, які використовуються в курсовій роботі, повинні бути загальноприйнятими. Скорочені позначення одиниць виміру проводяться у відповідній транскрипції міжнародної системи одиниць (СІ). *Ціла частина числа від десяткової відокремлюється комою* (у тексті і рисунках).

Посилання на літературні джерела беруться в квадратні дужки, наприклад, [1], і оформляються відповідно *ДО ДЕРЖСТАНДАРТУ 7.1-84 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления»* (Додаток 3).

Хімічні формули вставляються прямо в текст за допомогою редактора CS ChemDraw.

Приклад оформлення титульного листа курсової роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра хімічної технології
високомолекулярних сполук

Курсова робота

на тему:

Виробництво соняшникової олії

Виконав: _____

(шифр групи, прізвище, ініціали)

(підпис)

Перевірив: _____

(посада, прізвище, ініціали викладача)

(підпис)

Приклад оформлення реферату курсової роботи

РЕФЕРАТ

Стор. 25, рис. 4, табл. 3, джерел 15.

Об'єктом розробки є виробництво соняшникової олії.

Мета роботи – вивчити процес виробництва соняшникової олії, на підставі відомих способів виробництва, вибрати найбільш прогресивний, економічно й екологічно обґрунтований. Навести тип обладнання для видобування соняшникової олії.

У процесі виконання курсової роботи обґрунтована і вибрана технологічна схема видобування соняшникової олії. Наведено тип обладнання, який відповідає умовам проведення технологічного процесу. Проведені усі необхідні матеріальні розрахунки.

Ключові слова: **СОНЯШНИКОВА ОЛІЯ, ВИДОБУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА, РОЗРАХУНКИ.**

Реферат оформлюється на стандартних аркушах формату А4 (297х210 мм). Аркуш обмежують рамкою, яка розміщується на 20 мм зліва від краю аркуша і на 5 мм справа, зверху і знизу.

Формат А4 розташовується тільки вертикально (головний надпис /штамп/ тільки внизу аркуша).

Ис	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	1			
Розробив					2	Арк.	Аркуш	Аркушів
Перевірив								
Н.контр.					3			
Затверд.								

◆ У графі 1 розміщують шифр документа, що має такі складники: - академічна група, - рік, - номер спеціальності, - порядковий номер студента по списку в журналі викладача, - вид документа. Шифр контрольної роботи буде мати такий вигляд:

4ТЖ25.2009.6.091705.10.КР

◆ У графі 2 пишуть назву теми курсової роботи.

◆ У графі 3 пишуть назву вузу, кафедри та групи. У графі "Літера" пишуть скорочену назву документа (КР). У графі "Арк" - порядковий номер аркуша. У

графі "Аркушів" - загальну кількість аркушів (заповнюють тільки на першому аркуші).

Додаток 3

СКЛАДАННЯ СПИСКУ ЛІТЕРАТУРИ

У кінці курсової роботи приводиться список літератури, що був використаний при його написанні. Складання списку і посилань на нього в тексті виконується згідно до ГОСТ 7.1-84. Список літератури включають у зміст. Подаємо найбільш типові випадки цитування літературних джерел. При цьому необхідно звернути увагу на порядок описування і розділові знаки.

Приклади опису:

книги: Быстров Г.А., Гальперин В.М., Титов Б.П. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс. - Л.: Химия, 1982. - 264 с.

статті із журналів: Аристов В.М. Экспериментальные исследования внутренних напряжений сварных соединений / Изд. вузов. Химия и хим. технология. - 1983.- Т.26.- Вып.4.- С. 478-480.

патенти: А.с. 1434321 СССР. Способ динамических испытаний материалов / Г.В. Степанов, Э.Н. Сафаров / Открытия. Изобретения. - 1988.- №40.- С. 200.

довідники: Справочник по охране окружающей среды / В.Г. Сахаев, В. Щербицкий. - Київ: Будівельник, 1986. - 126 с.

Посилання на літературні джерела в тексті документа звичайно виконують після відповідних цитувань, використання формул, висновків, положень, методів і таке інше. Посилання позначають номером за списком літератури у квадратних дужках при першому зверненні до літературного джерела. Якщо розділ виконаний за літературним джерелом, то можна посилання поставити в кінці назви розділу.

