Міністерство освіти і науки України
Чернігівський промислово-економічний коледж
Київського національного університету технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НР
_____Л.М. Рославець
_____ _____20__ р.

Методичне забезпечення практичних занять з дисципліни Основи проектування для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

Уклав Дуденко Ю.В.
Колеушко В.П.

Розглянуто на засіданні
циклової комісії
спеціальних хімічних дисциплін
Протокол №__ від __ _____ 20__ року

Голова циклової комісії В.П. Колеушко

Інструкція для виконання практичної роботи № 1

Тема: : Матеріальний розрахунок виробництва полікапроамідної текстурованої нитки

1 Мета: Навчитись розраховувати витрати капролактаму на разовий випуск текстурованої нитки, аналізувати кількість відходів, втрат і приросту по всіх технологічних стадіях.

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Матеріальний розрахунок виробництва зводиться до визначення добових витрат сировини на всіх технологічних операціях, а також для визначення кількості відходів, втрат, приросту на кожній технологічній операції виробництва продукту. Вихідними даними для матеріального розрахунку можуть бути дані технічної документації підприємства, науково-дослідних інститутів, технічної літератури. До вихідних даних відносяться добова потужність кінцевого продукту і масові частки відходів, втрат, приросту на всіх операціях виробництва.

Матеріальний баланс визначається співвідношенням речовин, що поступили на кожну стадію процесу, до одержаних після кожної стадії. Матеріальний баланс оснований на законі збереження маси: маса введених в процес речовин повинна дорівнювати масі одержаних продуктів, відходів і втрат.

Матеріальний розрахунок та матеріальний баланс оформляються у вигляді таблиць на аркушах формату А3 або А4 вздовж довгого боку аркуша.

Розрахунки починаються з цеху одержання готового продукту і ведуться по стадіях в порядку зворотньому процесу одержання продукту.

Кількість продукту, що поступає з попередньої операції при наявності відходів, втрат або приросту g_n, кг

$$g_n = g_н : \frac{100+a_n}{100,} \qquad (1.1)$$

$$g_n = g_н : \frac{100-a_в}{100,} \qquad (1.2)$$

де $g_н$ – кількість продукту, що виходить з наступної операції, кг;

a_n – масова частка приросту на операції, %;

4 Хід роботи:
4.1 Визначити вихідні дані для матеріального розрахунку виробництва полікапроамідної текстурованої нитки
Добовий випуск по текстурованій нитці 2,2 текс –

Таблиця 1– Вихідні дані виробництва текстурованої нитки 2,2 текс

Назва стадій		Відходи,	%	Втрати,	%	При-ріст, %
	злитки, щетина	неви-тягнуті	витяг-нуті	беззво-ротні	зво-ротні	
Розплавлення	-	-	-		-	-
Поліамідування	-	-	-	-	-	
Поліамідування	-	-	-		-	-
Лиття і подрібнення		-	-	-	-	-
Екстракція	-	-	-	-		-
Сушка	-	-	-		-	-
Формування нитки		-	-		-	-
Намотка нитки	-		-	-	-	
Текстурування нитки	-				-	
Сортування	-	-		-	-	

4.2 Провести матеріальний розрахунок виробництва полікапроамідної текстурованої нитки. Результати розрахунків оформити у вигляді таблиць 2 і 3

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 З якою метою проводиться матеріальний розрахунок виробництва?
6.2 На якому законі оснований матеріальний розрахунок?
6.3 Як проводиться матеріальний розрахунок?
6.4 Як оформляються результати матеріального розрахунку?

Література:
1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 2

Тема: : Матеріальний розрахунок виробництва поліетиленової плівки

1 Мета: Навчитись розраховувати витрати поліетилену, аналізувати кількість відходів, втрат і приросту по всіх технологічних стадіях.

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Матеріальні розрахунки при проектуванні виробництва по переробці полімерних матеріалів являються основою для визначення техніко-економічних показників підприємства і відображають матеріальну сторону процесу виробництва.

В результаті матеріальних розрахунків визначають потребу в сировині і матеріалах для забезпечення виконання проектної потужності виробництва, кількості відходів і втрат.

На підставі матеріальних розрахунків визначають витратні коефіцієнти сировини, основних і допоміжних матеріалів на одиницю готової продукції або на 1000 шт. готових виробів.

Матеріальні розрахунки служать також основою для розрахунку кількості технологічного обладнання.

Матеріальний баланс визначається співвідношенням речовин, що поступили на кожну стадію процесу, до одержаних після кожної стадії. Матеріальний баланс оснований на законі збереження маси: маса введених в процес речовин повинна дорівнювати масі одержаних продуктів, відходів і втрат.

Матеріальний розрахунок та матеріальний баланс оформляються у вигляді таблиць на аркушах формату А3 або А4 вздовж довгого боку аркуша.

Розрахунки починаються з цеху одержання готового продукту і ведуться по стадіях в порядку зворотньому процесу одержання продукту.

Кількість продукту, що поступає з попередньої операції при наявності відходів, втрат або приросту $g_п$, кг

$$g_п = g_н : \frac{100+a_п}{100}, \quad (1.1)$$

$$g_п = g_н : \frac{100-a_в}{100}, \quad (1.2)$$

де $g_н$ – кількість продукту, що виходить з наступної операції, кг;

$a_п$ – масова частка приросту на операції, %;

4 Хід роботи:

4.1 Визначити вихідні дані для матеріального розрахунку виробництва поліетиленової плівки

Добовий випуск плівки, кг/добу –

Маса 1 кв. м плівки, кг –

Таблиця 1 – Відходи і втрати по технологічним стадіям

Назва стадій	Відходи, %	Втрати, %
Транспортування і завантаження	-	
Екструзія	-	
Формування		-
Намотування		-
Сортування		-

4.2 Провести матеріальний розрахунок виробництва поліпропіленової плівки. Результати розрахунків оформити у вигляді таблиць 2 і 3

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 З якою метою проводиться матеріальний розрахунок виробництва?

6.2 На якому законі оснований матеріальний розрахунок?

6.3 Як проводиться матеріальний розрахунок?

6.4 Як оформляються результати матеріального розрахунку?

Література:

1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978

2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Таблиця 2 – Матеріальний розрахунок виробництва поліетиленової плівки

Стадія	Вид втрат, відходів	Масова частка втрат, відходів, %	Кількість втрат, відходів, кг	Розрахунок норм		
				Поступання з попередньої операції, кг	Розрахунковий коефіцієнт	Вихід з технологічної операції, кг
Транспортування і завантаження	Втрати безповоротні					
Екструзія	Втрати безповоротні					
Формування	Відходи повернені					
Намотування	Відходи повернені					
Сортування	Відходи повернені					

Таблиця 2 – Матеріальний баланс виробництва поліетиленової плівки

Стадія	Надходження		Витрати	
	Назва продукту	Кількість, кг	Статті витрат	Кількість, кг
Транспортування і завантаження	Гранули поліетилену		Гранули Втрати	
Всього, кг				
Екструзія	Гранули поліетилену		Розплав Втрати	
Всього, кг				
Формування	Розплав поліетилену		Плівка Відходи (зливки)	
Всього, кг				
Намотування	Плівка		Плівка Відходи (плівка)	
Всього, кг				
Сортування (відбір на аналізи)	Плівка		Плівка Відходи (плівка)	
Всього, кг				

Інструкція для виконання практичної роботи № 3

Тема: Матеріальний розрахунок виробництва прогумованої стрічки

1 Мета: Навчитись розраховувати витрати гумової суміші на випуск прогумованої стрічки, аналізувати кількість відходів, втрат і приросту по всіх технологічних стадіях

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Матеріальний розрахунок виробництва зводиться до визначення добових витрат сировини на всіх технологічних операціях, а також для визначення кількості відходів, втрат, приросту на кожній технологічній операції виробництва продукту. Вихідними даними для матеріального розрахунку можуть бути дані технічної документації підприємства, науково-дослідних інститутів, технічної літератури. До вихідних даних відносяться добова потужність кінцевого продукту і масові частки відходів, втрат, приросту на всіх операціях виробництва.

Матеріальний баланс визначається співвідношенням речовин, що поступили на кожну стадію процесу, до одержаних після кожної стадії. Матеріальний баланс оснований на законі збереження маси: маса введених в процес речовин повинна дорівнювати масі одержаних продуктів, відходів і втрат.

Матеріальний розрахунок та матеріальний баланс оформляються у вигляді таблиць на аркушах формату А3 або А4 вздовж довгого боку аркуша.

Розрахунки починаються з цеху одержання готового продукту і ведуться по стадіях в порядку зворотньому процесу одержання продукту.

Кількість продукту, що поступає з попередньої операції при наявності відходів, втрат або приросту g_n, кг

$$g_n = g_н : \frac{100+a_n}{100,} \qquad (1.1)$$

$$g_n = g_н : \frac{100-a_в}{100,} \qquad (1.2)$$

де $g_н$ – кількість продукту, що виходить з наступної операції, кг;

a_n – масова частка приросту на операції, %;

4 Хід роботи:

4.1 Визначити вихідні дані для матеріального розрахунку виробництва прогумованої стрічки

Таблиця 1 – Вихідні дані для матеріального розрахунку

Назва	Значення
Добовий випуск стрічки,м пог/добу	
Ширина стрічки,м	
Маса суміші в $м^2$	
Товщина гумового шару в стрічці,мм	
Добові витрати гумової суміші,кг	

Таблиця 2 – Відходи і втрати по технологічним стадіях

Назва	Відходи, %	Втрати,%
Завантаження та приготування гумової	-	
Транспортування	-	
Вальцювання		-
Каландрування	-	
Каландрування		-
Дублювання	-	
Вулканізація	-	
Сортування	-	

4.2 Провести матеріальний розрахунок виробництва прогумованої стрічки. Результати розрахунків оформити у вигляді таблиць 3 і 4

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 З якою метою проводиться матеріальний розрахунок виробництва?

6.2 На якому законі оснований матеріальний розрахунок?

6.3 Як проводиться матеріальний розрахунок?

6.4 Як оформляються результати матеріального розрахунку?

Література:

1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978

2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 4

Тема: Розрахунок норм витрат сировини

1 Мета: Навчитись розраховувати питомі норми витрат сировини

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Питомі норми витрат – величини, що характеризують витрати сировини, проміжних продуктів, допоміжних матеріалів, енергоресурсів, віднесених до одиниці цільового і готового продукту виробництва

Найчастіше одиницями вимірювання питомих норм витрат являються: кг/т; т/т; $м^3$/т; тис.$м^2$/т; кг/1000виробів; кг/1000$м^2$.

Найбільш важливими є питомі норми витрат сировини, які розраховуються на основі даних матеріального розрахунку. В залежності від виду цільового продукту розраховуються різні питомі норми витрат по сировині. Наприклад, для хімічного цеху сировиною є капролактам, а цільовим продуктом - гранулят; для цеху формування - гранулят полікапроаміду і зформована нитка і т.д. Але для всіх виробництв розраховуються питомі норми витрат початкової сировини на одиницю готового продукту, який відправляється споживачам.

Інші питомі норми також розраховуються в залежності від цеху, що проектується.

4 Хід роботи:
4.1 Розрахувати питомі норми витрат цеху формування
Таблиця 1 – Вихідні дані для розрахунку питомих норм витрат сировини

Назва	Значення
Витрати капролактаму, кг/добу	
Витрати грануляту, кг/добу	
Витрати зформованої нитк, кг/добу	
Випуск текстурованої нитки, кг/добу	

Питома норма витрат капролактаму на одну тонну готової нитки $П_{к.н}$, кг/т

$$П_{к.н} = \frac{C}{B_{доб}}, \quad (1.1)$$

де C - добові витрати капролактаму, кг/добу;

$B_{доб}$ - добовий випуск готової нитки, т/добу.

Питома норма витрат грануляту на одну тонну зформованої нитки $П_{г.зф}$, кг/т

$$П_{г.зф} = \frac{B_г}{G_{доб}}, \quad (1.2)$$

де $B_г$ - добовий випуск грануляту, кг/добу;
$G_{доб}$ - добовий випуск зформованої нитки, т/добу.

Питома норма витрат капролактаму на одну тонну зформованої нитки $П_{к.зф}$, кг/т

$$П_{к.зф} = \frac{C}{G_{доб}}, \quad (1.3)$$

де C - добові витрати капролактаму, кг/добу;
$G_{доб}$ - добовий випуск зформованої нитки, т/добу.

Питома норма витрат зформованої нитки на одну тонну готової нитки $П_{зф.н}$, кг/т

$$П_{зф.н} = \frac{G_{доб}}{B_{доб}}, \quad (1.4)$$

де $G_{доб}$ - добовий випуск зформованої нитки, кг/добу.
$B_{доб}$ - добовий випуск готової нитки, т/добу.

4.2 Розрахувати норми витрат гумової суміші

Таблиця 2 – Вихідні дані для розрахунку питомих норм витрат гумової суміші

Назва	Значення
Добові витрати гумової суміші,кг/доб	
Добовий випуск стрічки, тис. $м^2$	
Кількість повернених відходів, кг/доб	

Питома норма витрат гумової суміші на тис.$м^2$ $П_{г.с}$, кг/тис.$м^2$

$$П_{г.с} = \frac{C}{B_{доб}}, \quad (1.5)$$

де C – добові витрати гумової суміші, кг/добу;
$B_{доб}$ – добовий випуск стрічки, тис. $м^2$.

Питома норма витрат гумової суміші з врахуванням повернених відходів $П_{г.с.в}$, кг/ тис.м^2

$$П_{г.с.в} = \frac{C - m_{п.в}}{B_{доб}}, \quad (1.6)$$

де $m_{п.в}$ – добова кількість повернених відходів, кг/добу.

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 З якою метою розраховуються норми витрат сировини?
6.2 Якими одиницями вимірюються витрати сировини?
6.3 Пояснити які питомі норми витрат визначаються для різних цехів виробництва хімічних волокон?

Література:
1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978
3 Виробничі норми витрат сировини
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 5

Тема: Розрахунок норм витрат матеріалів, що входять до складу продукту

1 Мета: Навчитись розраховувати норми витрат матеріалів, що входять до складу продукту

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Питомі норми витрат – величини, що характеризують витрати сировини, проміжних продуктів, допоміжних матеріалів, енергоресурсів, віднесених до одиниці цільового і готового продукту виробництва

Найчастіше одиницями вимірювання питомих норм витрат являються: кг/т; т/т; $м^3$/т; тис.$м^2$/т; кг/1000виробів; кг/1000$м^2$.

Найбільш важливими є питомі норми витрат сировини, які розраховуються на основі даних матеріального розрахунку. Крім сировини до складу готового продукту можуть входити допоміжні матеріали . Наприклад, для хімічного цеху крім капролактаму основної сировини ще можуть вноситись бензойна або оцтова кислота, дистильована вода, диоксид тітану, термостабілізатор; для цеху формування – замаслювач; для гумо-технічних виробництв – різні компоненти гумової суміші.

Але для всіх виробництв розраховуються питомі норми витрат початкової сировини на одиницю готового продукту, який відправляється споживачам.

Інші питомі норми також розраховуються в залежності від цеху, що проектується.

4 Хід роботи:
4.1 Розрахувати питомі норми витрат матеріалів у виробництві полікапроамідної тектильної нитки

Розрахунок норм витрат оцтової кислоти

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку витрат оцтової кислоти

Назва параметра	Значення
Добові витрати капролактаму, кг/добу	
Добові витрати грануляту, кг/добу	
Добові витрати нитки, кг/добу	

Витрати оцтової кислоти, від маси капролактаму, %	
Втрати оцтової кислоти при приготуванні, від маси кислоти, %	

Витрати оцтової кислоти на одну тонну капролактаму з урахуванням 2% втрат при приготуванні $М_{о.к}$, кг/т

$$М_{о.к} = \frac{1000 \cdot Х_о}{100} (1 + \frac{Х_{в.о}}{100}), \quad (1.1)$$

де $Х_о$ – витрати оцтової кислоти на одну тонну капролактаму, %;
$Х_{в.о}$ – втрати оцтової кислоти, %.

Витрати оцтової кислоти на одну тонну грануляту $М_{о.г}$, кг/т

$$М_{о.г} = \frac{М_{о.к} \cdot П_{к.г}}{1000,} \quad (1.2)$$

де $М_{о.к}$ – витрати оцтової кислоти на одну тонну капролактаму, кг/т;
$П_{к.г}$ – питома норма витрат капролактаму на одну тонну грануляту, к/т.

Витрати оцтової кислоти на одну тонну нитки $М_{о.н}$, кг/т

$$М_{о.н} = \frac{М_{о.к} \cdot П_{к.н}}{1000,} \quad (1.3)$$

де $М_{о.к}$ – витрати оцтової кислоти на одну тонну капролактаму, к/тг;
$П_{к.н}$ – питома норма витрат капролактаму на одну тонну нитки, кг/т.

Добові витрати оцтової кислоти $М_{о.д}$, кг/добу

$$М_{о.д} = М_{о.н} \cdot G_{доб}, \quad (1.4)$$

де $М_{о.н}$ – витрати оцтової кислоти на одну тонну нитки, кг/т;
$G_{доб}$ – добовий випуск готової нитки, т/добу.

$$М_{о.д} = 11,69 \cdot 27,0 = 315,63 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок норм витрат замаслювача

Таблиця 1.2 – Дані для розрахунку норм витрат замаслювача Филопан 73-62.

Масова частка	Втрати замаслювача	Об'єм замаслюваль	Концентрація емульсії в	Періодичність заміни замас-

замаслювача на нитці, %	при приготуванні і передачі, %	ної системи, л	системі, %	лювача на машині

На зформовану нитку наноситься з врахуванням втрат при приготуванні і передачі замаслювача $З_н$, кг/т

$$З_н = \frac{1000 \cdot З_п}{100} \left(1 + \frac{В_{з.п}}{100}\right), \quad (1.5)$$

де $З_п$ – масова частка замаслювача на нитці, %;

$В_{з.п}$ – втрати замаслювача при приготуванні і передачі, %.

Добові витрати замаслювача на одну машину при заміні один раз в місяць $B'_з$, кг/маш

$$B'_з = \frac{V_c \cdot C_е}{Д_м}, \quad (1.6)$$

де V_c – об'єм замаслювальної системи, л;

$C_е$ – концетрація емульсії в замаслювальній системі, %;

$Д_м$ – кількість днів у місяці.

Витрати замаслювача при заміні на одну тонну нитки B, кг/т

$$B = \frac{B'_з}{G_м}, \quad (1.7)$$

де $B'_з$ – втрати замаслювача при заміні на одну машину, кг/маш;

$G_м$ – продуктивність формовочної машини, т/добу.

Питома норма витрат замаслювача на 1 т зформованої нитки $З_{зф}$, кг/т

$$З_{зф} = З_н + В_з, \quad (1.8)$$

де $З_н$ – втрати замаслювача при нанесенні на нитку, кг/т;

$В_з$ – втрати замаслювача при заміні, кг/т.

Добові витрати замаслювача $З_д$, кг/добу

$$З_д = З_{зф} \cdot G_{доб}, \quad (1.9)$$

де $З_{зф}$ – питома норма витрат замаслювача на одну тонну зформованої нитки, кг/т:

$G_{доб}$ – добовий випуск зформованої нитки, т/добу.

$$З_д = 16{,}31 \cdot 9{,}15199 = 149{,}27 \text{ кг/добу}$$

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 З якою метою розраховуються матеріали, які входять до складу продукту?
6.2 Якими одиницями вимірюються витрати матеріалів, які входять до складу готової продукції?
6.3 Пояснити які матеріали (крім сировини), що входять до складу основного продукту, можуть використовуватись для різних виробництв?

Література:
1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978
3 Виробничі норми витрат сировини
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 6

Тема: Розрахунок норм витрат допоміжних матеріалів

1 Мета: Навчитись розраховувати норми витрат допоміжних матеріалів

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Питомі норми витрат – величини, що характеризують витрати сировини, проміжних продуктів, допоміжних матеріалів, енергоресурсів, віднесених до одиниці цільового і готового продукту виробництва

Найчастіше одиницями вимірювання питомих норм витрат являються: кг/т; т/т; $м^3$/т; тис.$м^2$/т.

Найбільш важливими є питомі норми витрат сировини, які розраховуються на основі даних матеріального розрахунку. В залежності від виду цільового продукту розраховуються різні питомі норми витрат по сировині. Наприклад, для хімічного цеху сировиною є капролактам, а цільовим продуктом - гранулят; для цеху формування - гранулят полікапроаміду і зформована нитка і т.д. Але для всіх виробництв розраховуються питомі норми витрат початкової сировини на одиницю готового продукту, який відправляється споживачам.

Інші питомі норми також розраховуються в залежності від цеху, що проектується. В текстильних цехах в якості допоміжних матеріалів можуть використовуватись бігунки, тасьма, гнотовий шнур.

4 Хід роботи:

4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку норм витрат бігунків

Таблиця 1 - Вихідні дані для розрахунку норм витрат бігунків

Назва	Значення
Добові витрати витягнутої нитки, т/добу	
Продуктивність витяжної машини, т/добу	
Кількість місць на витяжній машині, шт.	
Частота заміни бігунків, раз/зміну	
Частка зносу бігунків, %	

4.2 Розрахувати витрати бігунків на машині, питомі і добові витрати

Витрати бігунків на машині з врахуванням щозмінної заміни та 20% зносу $Б_м$, шт./маш

$$Б_м = n \cdot n_з \cdot \left(1 + \frac{x}{100,}\right) \quad (1.1)$$

де n - кількість місць на машині, шт.;

$n_з$ - кількість змін, шт.;

x - частка зносу , %.

Питомі витрати бігунків $Б_п$, шт./т

$$Б_п = \frac{Б_м}{G_м,} \quad (1.2)$$

де $Б_м$ - кількість бігунків, потрібних на машину, шт.;

$G_м$ - продуктивність машини , т/добу.

Добові витрати бігунків $Б_д$, шт./добу

$$Б_д = Б_п \cdot G_{доб}, \quad (1.3)$$

де $Б_п$ - питомі витрати бігунків, шт./т;

$G_{доб}$ - добовий випуск витягнутої нитки, т/добу.

4.2 Розрахувати витрати тасьми на машині, питомі і добові витрати

Таблиця 2 - Вихідні дані для розрахунку витрат тасьми

Назва	Значення
Продуктивність витяжної машини, т/добу	
Кількість місць на витяжній машині, шт.	
Кількість машин в цеху, шт.	
Довжина тасьми на один привід, м	
Ширина тасьми, м	
Кількість приводів на машину, шт.	
Термін служби тасьми, діб	

Питомі витрати тасьми за добу на одну машину $Д'_n$, м/добу

$$Д'_n = \frac{l \cdot n_n}{T_c}, \quad (1.4)$$

де l - довжина тасьми на один привід, м;

n_n – кількість приводів на машину,шт;

T_c – термін служби тасьми, діб.

Добові витрати тасьми $Д_д$, м/добу

$$Д_д = Д'_n \cdot N, \quad (1.5)$$

де Д'п - питомі витрати тасьми за добу на одну машину, м/добу;

N – кількість машин, шт.

Питомі витрати тасьми $Д_n$, м/т

$$Д_n = \frac{Д'_n}{G_м}, \quad (1.6)$$

$G_м$ - продуктивність машини, т/добу.

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Пояснити чому бігунки замінюються щозмінно?

6.2 Пояснити призначення тасьми

6.3 Для чого використовується гнотовий шнур?

Література:

1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978

2 Виробничі норми витрат допоміжних матеріалів

3 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 7

Тема: Розрахунок коефіцієнта корисного часу

1 Мета: Навчитись розраховувати коефіцієнт корисного часу

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Розрахунок коефіцієнта корисного часу проводиться з метою використання його в технологічному розрахунку при визначенні продуктивності машини.

В розрахунку коефіцієнта корисного часу враховуються показники технічної характеристики машини, характеристика вхідної сировини, готової продукції, організаційних умов та допоміжно-технологічний час на виконання операцій виробництва готової продукції.

4 Хід роботи:
4.1 За даними нормувальної карти скласти вихідні дані для розрахунку вибраної машини

Таблиця 1 – Вихідні дані з нормувальної карти для крутильно-витягувальної машини

Параметр	Величина
Характеристика машини:	
Кількість веретен на машині, шт.	
Частота обертання електродвигуна, $хв^{-1}$	
Діаметр циліндра живлення, мм	
Діаметр витяжних дисків, мм	
Характеристика сировини:	
Лінійна густина зформованої нитки, текс	
Маса невитягнутої нитки на шпулі, кг	
Характеристика продукції:	
Лінійна густина витягнутої нитки, текс	
Середня маса витягнутої нитки на котушці, кг	
Характеристика організаційних умов	
Обслуговування процесу- оператор витягування	
Швидкість пересування оператора, м/хв	

4.2 Розрахувати машинний час напрацювання зйому

Машинний час напрацювання зйому $T_{маш.}$, хв

$$T_{маш.} = \frac{m \cdot 1000 \cdot 1000}{V \cdot T,} \quad (1.1)$$

де m –маса пакування, кг;

V – швидкість прийому нитки, м/хв;

T – лінійна густина витягнутої нитки, текс.

Таблиця 2– Допоміжно-технологічний час

Найменування операцій	Тривалість перерв, с	Повторюваність за $T_{маш.}$	Загальний час, с
Заміна живильної паковки			
Ліквідація простого обриву нитки			
Ліквідація складного обриву нитки			
Знімання напрацьованої паковки та установка порожньої котушки на веретено			
Чищення блочків веретен, заміна бігунків, чищення термопластифікаторів, зріз намотів з циліндрів, змащення кілець і кільцевих планок			
Обмашка і чищення машини			
Простій веретен за умови недопрацювання паковки через обрив нитки			
Всього Т д.т, с			
Т д.т, хв			

4.3 Розрахувати коефіцієнти

Коефіцієнт K_a

$$K_a = \frac{T_{маш.}}{T_{маш.} + T_{д.т},} \quad (1.2)$$

де $T_{маш.}$. – машинний час напрацювання пакування, хв;

$T_{д.т}$ – допоміжно-технологічний час, хв.

Коефіцієнт $K_б$

$$K_б = \frac{T_{зм.} - П_в}{T_{зм.},} \quad (1.3)$$

де $T_{зм.}$ – час зміни, хв

$П_в$ – втрати по групі „В” (технічні), хв.

Коефіцієнт $K_н$

$$K_н = 1 - \frac{П_н}{100,} \quad (1.4)$$

де $П_н$ – відсоток ненамотування веретен через особисті потреби, обриви ниток і т.п.,%.

4.4 Розрахувати коефіцієнт корисного часу машиник

Коефіцієнт корисного часу машини К к.ч

$$K к.ч = K а \cdot K б \cdot K н \quad (1.5)$$

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 З якою метою визначається коефіцієнт корисного часу?
6.2 Пояснити призначення нормувальної карти
6.3 Пояснити як розраховується коефіцієнта корисного часу ?

Література:
1 Нормувальні карти
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 8

Тема: Розрахунок продуктивності апаратів

1 Мета: Навчитись розраховувати продуктивність апаратів

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Розрахунок продуктивності апаратів використовується для визначення потужності цеху, в курсовому та дипломному проектах.

Розрахунок продуктивності апарату проводиться по заданій формулі по визначених показниках, які враховують робочий об'єм апарату, насипну щільність або густину продукту, що обробляється в апараті, тривалість процесу.

Продуктивність апаратів:

1 Апарат безперервного поліамідування (АБП) $G_{абп}$, кг/добу

$$G_{абп} = \frac{V_p \cdot \rho \cdot 24}{\tau},$$

де V_p – робочий об'єм апарату, м^3;
ρ – густина полімеру, кг/м^3;
τ – тривалість процесу поліамідування, год.

2 Автоклав G_a, кг/добу

$$G_a = \frac{m \cdot 24}{\tau},$$

де m – маса солі АГ в апараті, кг;
τ - тривалість процесу, год.

Завантажується водний розчин солі АГ. Маса солі АГ, яка завантажується в автоклав m, кг

$$m = K \cdot V \cdot \rho \cdot x,$$

де K – коефіцієнт заповнення апарату;
V – повний об'єм апарату, м^3;
ρ - густина розчину, кг/м^3;
x – масова частка солі АГ у розчині, %.

3 Екстрактор G_e, кг/добу

$$G_e = \frac{V_p \cdot \rho \cdot 24}{\tau},$$

де V_p – робочий об'єм апарату, м^3;
ρ – насипна щільність грануляту, кг/м^3;
τ – тривалість процесу екстракції, год.

4 Сушарка G_c, кг/добу

$$G_c = \frac{V_p \cdot \rho \cdot 24}{\tau},$$

де V_p – робочий об'єм апарату, м^3;
ρ – насипна щільність грануляту, кг/м^3;
τ – тривалість процесу сушки, год.

4 Хід роботи:
4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку продуктивності апаратів
4.2 Розрахувати добову продуктивність АБП, автоклава, екстрактора, сушарки

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 Чим відрізняється апарат періодичної дії від апарату безперервної дії?
6.2 Скільки солі АГ завантажується в апарат?
6.3 Який час процесу поліконденсації у автоклаві?
6.4 Як залежить час проведення процесу від продуктивності апарату?

Література:
1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 9

Тема: Розрахунок продуктивності машин

1 Мета: Навчитись розраховувати продуктивність машин

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Продуктивність машин для конкретного технологічного процесу виробництва ниток залежить від особливостей технологічного процесу виробництва і призначення ниток, його конструктивного оснащення.

Продуктивність машин:

1 Машина для формування $G_{м.ф}$, кг/добу:

$$G_{м.ф} = \frac{V \cdot T \cdot N \cdot n \cdot Кк.ч \cdot 60 \cdot 24}{10^6},$$

де V – швидкість прийому нитки, м/хв;
T – лінійна щільність зформованої нитки, текс;
N – кількість місць на машині, шт.;
n – кількість ниток на робочому місці, шт.;
$Кк.ч$ – коефіцієнт корисного часу.

2 Ткацький верстат $G_в$, м^2/добу:

$$G_в = \frac{V \cdot l \cdot \tau \cdot k\,к.ч}{10 \cdot p},$$

де V – швидкість ударів батану, уд./хв;
l – ширина тканини, м;
τ – час роботи верстата за добу, хв;
$k\,к.ч$ – коефіцієнт корисного часу;
p – щільність уточин на 10 см, шт.

3 Агрегат мононитки $G_а$, кг/добу:

$$G_а = \frac{V \cdot T \cdot n \cdot Кк.ч \cdot 60 \cdot 24}{10^6},$$

$$T = 895 \cdot D^2,$$

де V – швидкість прийому мононитки, м/хв;
T – лінійна щільність мононитки, текс;

n – кількість отворів у фільєрі, шт.;
$К_{к.ч}$ – коефіцієнт корисного часу;
D – діаметр мононитки, мм.

4 Хід роботи:
4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку продуктивності машин
4.2 Розрахувати добову продуктивність машини для формування, ткацького станка, агрегату мононитки

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 Пояснити технологічну схему формування нитки
6.2 Назвати основні вузли ткацького верстата
6.3 Пояснити формулу розрахунку продуктивності ткацького верстата
6.4 Яка може бути максимальна кількість отворів в фільєрі для випуску мононитки?
6.5 За якою формулою розраховується продуктивність агрегату мононитки?

Література:
1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 10

Тема: Розрахунок коефіцієнта працюючого обладнання

1 Мета: Навчитись розраховувати коефіцієнт працюючого обладнання

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Розрахунок коефіцієнта працюючого обладнання використовується для визначення кількості основного і допоміжного обладнання з врахуванням обладнання, яке знаходиться в ремонтах. Технологічне обладнання не може працювати без ремонтів і чисток.

При розрахунку коефіцієнта працюючого обладнання необхідно враховувати тривалість простою машини або апарату в ремонтах та чистках і періодичність ремонтів та чисток.

Коефіцієнт працюючого обладнання $K_{п.о}$

$$K_{п.о} = \frac{\tau_{річне} - \tau_{пр}}{\tau_{річне}},$$

де $\tau_{річне}$ – річний фонд робочого часу, год;
$\tau_{пр}$ – тривалість простою машини в ремонтах за рік, год.

$$\tau_{річне} = 24 \cdot 365 = 8760 \text{ год}$$
$$\tau_{пр} = \tau_{кап} + \tau_{пот} + \tau_{ч},$$

де $\tau_{кап}$ – тривалість простою машини в капітальному ремонті за рік, год;
$\tau_{пот}$ – тривалість простою машини в поточному ремонті за рік, год;
$\tau_{ч}$ – тривалість простою машини в чистці за рік, год.

4 Хід роботи:
4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку коефіцієнта працюючого обладнання машини
4.2 Розрахувати коефіцієнт працюючого обладнання визначеної машини

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 Для чого використовується коефіцієнт працюючого обладнання?
6.2 Які бувають види ремонтів?

6.3 Що враховується при розрахунку коефіцієнта працюючого обладнання?

Література:
1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 11

Тема: Розрахунок кількості обладнання

1 Мета: Навчитись розраховувати кількість обладнання.

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Розрахунок кількості обладнання є одним з найважливіших розрахунків при виконанні курсового і дипломного проектів. Результати цих розрахунків використовуються в економічній частині проекту, при виконанні компоновки обладнання. При розрахунку кількості обладнання необхідно враховувати добовий випуск продукції та кількість відходів при випуску продукції, продуктивність машини чи апарату і коефіцієнт працюючого обладнання. Округлення кількості обладнання завжди проводиться до цілих одиниць в більшу сторону.

Кількість машин (агрегатів) N, шт.

$$N = \frac{B_{доб} + m_в}{G \cdot K_{п.о}},$$

де $Вдоб$ - добовий випуск продукції, кг/добу;
$m_в$ – добова кількість відходів, кг/добу;
G - продуктивність машини (агрегату), кг/добу;
$K_{п.о}$ - коефіцієнт працюючого обладнання.

4 Хід роботи:
4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку кількості обладнання
Таблиця 1– Вихідні дані для розрахунку кількості обладнання

Назва параметра	Значення
Добовий випуск продукції, кг/добу	
Кількість відходів на стадії, кг/добу	
Продуктивність обладнання, кг/добу	
Коефіцієнт працюючого обладнання	

4.2 Розрахувати кількість обладнання

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 З якою метою розраховується кількість обладнання?
6.2 Чому округлення кількості обладнання до цілих одиниць завжди проводиться в більшу сторону?
6.3 Пояснити формулу для розрахунку кількості обладнання

Література:
1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 12

Тема: Тепловий розрахунок апарату

1 Мета: Визначення витрат тепла на нагрів апарату і витрат теплоносія

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Технологічний процес протікає в апараті при визначених регламентом температурах і вимагає для його підтримання підводу або відводу теплоти. Тепловий стан апарату визначається тепловим розрахунком, метою якого може бути:

- визначення кількості теплоти, що підводиться до апарату теплоносієм або відводиться від апарату холодоагентом;
- визначення температури попереднього підігріву одного із видів сировини;
- уточнення температурного режиму апарату;
- визначення товщини ізоляції.

При виконанні теплового розрахунку тепловий потік, як правило, виражається у ватах (Вт), при цьому витрати речовин виражають в кг/с, кмоль/с, $м^3/с$.

Рівняння теплового балансу в загальному вигляді

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7, \quad (1.1)$$

де Q_1 –тепловий потік сировини, що поступає в апарат;
Q_2 – тепловий ефект екзотермічних реакцій;
Q_3 – тепловий потік, що поступає в апарат з теплоносієм;
Q_4 – фізична теплота продуктів реакції;
Q_5 – тепловий ефект ендотермічних реакцій;
Q_6 – теплота, що відводиться від апарату холодоагентом;
Q_7 – теплові втрати поверхнею апарату.

В загальному вигляді тепловий потік залежить від витрат матеріалу, теплоємкості і температури Q , Вт

$$Q = m \cdot c \cdot t, \quad (1.2)$$

де m – витрати матеріалу, кг/с;
c – теплоємкість, Дж/(кг х К);
t – температура матеріалу, ^{0}С.

В даному рівнянні витрати матеріалу визначаються розрахунком продуктивності апарату, або матеріальним розрахунком; теплоємкість-величина довідникова.

В процесі теплообміну мають місце тепловтрати поверхнею апарату в навколишнє середовище, які складають 5-10% від загальних витрат теплоти.

Тепловтрати поверхнею апарату Q, Вт

$$Q = \alpha \cdot F \cdot (t_{ст} - t), \tag{1.3}$$

де α – сумарний коефіцієнт тепловіддачі променевипусканням і конвекцією, Вт/(м^2 х К);

F – поверхня апарату, що віддає теплоту, м^2;

$t_{ст}$ – температура зовнішньої поверхні апарату, ^{0}С;

t – температура навколишнього середовища, ^{0}С.

Для розрахунку сумарного коефіцієнта тепловіддачі при визначенні теплових втрат апаратами, що знаходяться в закритих приміщеннях, при температурі поверхні апарату до 150 ^{0}С треба користуватись наближеною формулою. Сумарний коефіцієнт тепловіддачі α, Вт/(м^2 х К)

$$\alpha = 9{,}74 + 0{,}07 \cdot (t_{ст} - t) \tag{1.4}$$

З метою розрахунку гріючого або охолоджуючого теплоносія необхідно знати теплове навантаження апарату, яке являється однією із статей теплового балансу і визначається тепловим розрахунком.

Для визначення гріючого або охолоджуючого агента розрахункові формули:

Витрати гріючої насиченої водяної пари m_n, кг/с

$$m_n = \frac{Q_a}{r}, \tag{1.5}$$

де Q_a – теплове навантаження на апарат, Вт;

r – питома теплота пароутворення, Дж/кг.

Витрати високотемпературного органічного теплоносія (ВОТ) на нагрів апарату

Ентальпія ВОТ при температурі 280 ^{0}С - 566 Кдж/кг.

$$m_{вот} = \frac{Q_a}{i}, \tag{1.6}$$

де Q –теплов навантаження на аппарат, Вт;
i – ентальпія ВОТ, Дж/кг.

Витрати охолоджуючої води або іншого теплоносія m_T, кг/с

$$m_T = \frac{Q_a}{c_m \cdot (t_к - t_н)}, \quad (1.7)$$

де Q_a – теплове навантаження на апарат, Вт;
c_m – питома теплоємкість теплоносія, Дж/(кг х К);
$t_к$ – кінцева температура теплоносія, ^{0}С;
$t_н$ – початкова температура теплоносія, ^{0}С.

4 Хід роботи:
4.1 Визначити вихідні дані для тепловий розрахунок апарата безперервного поліамідування АБП-10

Таблиця 1 – Дані для теплового розрахунку апарата

Назва	Значення
Температура реакційної суміші по зонам в апараті, ^{0}С: вхід в I зону вихід з I зони, вхід в II зону вихід з II зони, вхід в III зону	
Середня температура теплоносія, що обігріває кришку	
Середня температура теплоносія, що обігріває днище	
Температура поверхні ізоляції	
Температура повітря в приміщенні	
Продуктивність апарату, кг/добу	
Діаметр апарату, м	
Висота циліндричної частини, м	
Поверхня, м^2: ізольованої частини кришки ізольованої частини днища неізольованої частині фланців	

4.2 Розрахувати витрати теплоносія на обігрів апарата безперервного поліамідування АБП-10

5 Висновки:

6 Контрольні питання:
6.1 Пояснити технологічну процес який протікає в АБП-10
6.2 Для чого виконуються теплові розрахунки апарата?
6.3 Пояснити складові рівняння теплового балансу
6.4 Назвати параметри теплоносія, який використовується для обігріву АБП-10
6.5 За якою формулою розраховується витрати теплоносія для обігріву АБП-10?

Література:
1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 13

Тема: Розрахунок транспортних засобів

1 Мета: Навчитись робити розрахунок транспортних засобів

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Транспортні засоби відносяться до допоміжного обладнання, яке використовується на стадії виробництва, що проектується.

Для розрахунку транспортних засобів необхідні показники, що характеризують операцію транспортування: кількість паковок на транспортному засобі, маса паковки з продукцією, кількість транспортних засобів, які знаходяться в реставрації, час знаходження транспортного засобу в операційному циклі.

4 Хід роботи:
4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку транспортних засобів для витягнутої полікапроамідної текстильної нитки
4.2 Розрахувати транспортні засоби для витягнутої полікапроамідної текстильної нитки

Час повного циклу обертання транспортних засобів $T_{об}$, год

$$T_{об} = \tau_к + \tau_з + \tau_{з.к} + \tau_р, \quad (1.1)$$

де $\tau_к$ – час вистоювання в камері кондиціювання, год;

$\tau_з$ – час на завантаження транспортного засобу, год;

$\tau_{з.к}$ - час руху транспортного засобу до конвеєра, год;

$\tau_р$ – час на розвантаження транспортного засобу, год.

Кількість оборотів транспортних засобів за добу $O_з$, об/добу

$$O_з = \frac{24}{T_{об}} \quad (1.2)$$

Маса нитки, яка перевозиться одним транспортним засобом $M_{т.з}$, кг

$$M_{т.з} = m_п \cdot O_з \cdot n_п, \quad (1.3)$$

де $m_п$ – маса зформованої нитки на паковці, кг;

$n_п$ – кількість паковок на транспортному засобі, шт.

Необхідна кількість транспортних засобів на 1 т витягнутої нитки з урахуванням знаходження транспортних засобів на реставрації $T_{з\,н}$, шт/т

$$T_{з\,н} = \frac{1000 \cdot П_{н.в}}{M_{т.з}} \cdot \left(1 + \frac{X_{тр.р}}{100}\right), \qquad (1.4)$$

де П н.в - норма витрат невитягнутої нитки на 1 тонну витягнутої, т/т;

Х тр.р – частка транспортних засобів на реставрації, %;

М тз – маса нитки на одному транспортному засобі, кг.

Розрахунок транспортних засобів для добового випуску нитки $T_{з.д}$, шт/добу:

$$T_{з.д} = T_{з\,н} \cdot G_в, \qquad (1.5)$$

де $G_в$ – добовий випуск витягнутої нитки, т/добу.

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Які показники необхідно враховувати при розрахунку транспортних засобів?

6.2 Пояснити з яких складових складається повний цикл обертання транспортних засобів

6.3 Яку частку знаходження транспортних засобів в реставрації прийнято в розрахунках?

Література:

1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978

2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 14

Тема: Розміщення технологічного обладнання у виробничій споруді

1 Мета: Навчитись розміщувати технологічне обладнання у виробничій споруді

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Обчислювальна техніка
2.2 Інструкція
2.3 Міліметровий папір

3 Теоретичні відомості:

Після вибору і розрахунку кількості технологічного обладнання орієнтовно по підвищеним показникам чи по типовим чи реальним проектам визначають площі цехів.

При розробці схем технологічних потоків необхідно керуватись вимогами, що пред'являються технологією, організацією виробництва, внутрівиробничого транспорту, з урахуванням вимог санітарних, протипожежних норм і норм техніки безпеки, кліматичних умов у вибраному пункті будівництва.

Розміщення виробничого обладнання в цехах повинно забезпечувати безпечні умови праці на робочих місцях і максимальну зручність обслуговування, вільне переміщення працюючих під час змін і перерівів і швидку евакуацію їх в екстремальних умовах. Рядом з цим розміщення обладнання в цехах повинно забезпечувати раціональність вантажопотоків з використанням внутріцехового транспорту сучасних видів і безпечну його експлуатацію.

Основними вихідними даними для визначення ширини робочих і загально цехових проходів являються мінімальна ширина зон обслуговування, ширина смуги евакуації людей і смуги транспорту, а також розміри зон розміщення сировини, що обробляється, напівфабрикатів, тари, стелажів, службових площ, східців, стаціонарних обладнань для зберігання і розміщення сировини, матеріалів і відходів.

Значення розмірів всіх зон і проходів відлічуються від постійних огорож чи виступаючих конструкційних елементів машин, а також від трубопроводів, бункерів і другого обладнання, яке монтується на машинах, що призначене для експлуатації обладнання.

4 Хід роботи:
Розмістити обладнання заданого цеху

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Назвати загальні вимоги для розміщення обладнання
6.2 Які вимоги ставляться для визначення ширини робочих і загально цехових проходів
6.3 Назвати граничну відстань розміщення туалетів від робочого місця
6.4 Якою повинна бути ширина робочого проходу між машинами?
6.5 Назвати вимоги до розміщення душових і курильних кімнат

Література
1 Усенко В.А. Проектирование предприятий по переработке химических волокон и нитей. – М.: Легромбытиздат, 1990
2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 15

Тема: Розрахунок складських приміщень

1 Мета: Навчитись розраховувати площі складів сировини і готової продукції

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

Для успішного здійснення виробничої діяльності підприємства необхідне безперебійне, своєчасне і комплексне забезпечення його сировиною, основними та допоміжними матеріалами, паливом, обладнанням і запасними частинами та іншими матеріалами і засобами.

Основним видом матеріалів, що надходять на підприємство, є вихідна сировина, призначена для вироблення продукції. Тому склади, як для зберігання сировини, так і для виробленої з неї продукції, займають значні площі, а збереженню їх на складах приділяють особливу увагу.

Місткість і загальна площа складів залежать від властивостей і особливостей окремих видів матеріалів, потреб їх за добу, норм запасу в днях. Для матеріалів різних видів потрібні різні способи зберігання: рідкі матеріали зберігаються в резервуарах, стоси в штабелях, ящики на стелажах і т. д.

Для зберігання сировини (каучуків, хімікатів, технічного вуглецю, різних матеріалів), готової продукції у виробництві гумових виробів проектуються склади.

4 Хід роботи:
4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку і розрахувати площу складу вхідної сировини (тканини, гумової суміші)

Площа складу вхідної сировини $S_{ск.с}$, м^2

$$S_{ск.с} = \frac{B_{доб} \cdot T \cdot K}{q}, \quad (1.1)$$

де $B_{доб}$ – добовий запас сировини, кг/доб;
T – тривалість зберігання, днів;
K – коефіцієнт використання підлоги;
q – навантаження на 1 м^2 площі, кг/м^2.

$$q = \frac{m \cdot n}{S}, \quad (1.2)$$

де m – маса пакування з сировиною, кг;
n – кількість пакувань на піддоні шт.;

S – площа піддону, м^2.

4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку і розрахувати площу складу готової продукції (прогумованої тканини)

Площа складу готової продукції $S_{ск.п}$, м^2

$$S_{ск.п} = \frac{B_{доб} \cdot T \cdot K}{q}, \quad (1.3)$$

де $B_{доб}$ – добовий випуск прогумованої тканини, кг/доб;

T – тривалість зберігання, днів;

K – коефіцієнт використання підлоги;

q – навантаження на 1 м^2 площі, кг/м^2.

$$q = \frac{m \cdot n}{S},$$

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Пояснити яку роль відіграють у виробництвы складські приміщення

6.2 Від чого залежить місткість і загальна площа складів?

6.3 За якими формулами розраховуються площа складів?

Література:

1 Усенко В.А. Проектирование предприятий по переработке химических волокон и нитей. – М.: Легромбытиздат, 1990

2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Інструкція для виконання практичної роботи № 16

Тема: Розрахунок кондиціонерів

1 Мета: Навчитись робити розрахунок кондиціонерів

2 Матеріально-технічне і навчально-методичне забезпечення:
2.1 Інструкція
2.2 Обчислювальна техніка

3 Теоретичні відомості:

В текстильних цехах для забезпечення нормальних умов праці встановлюються кондиціонери.

Кондиціонери вибирають по продуктивності з урахуванням необхідного повітрообміну.

Кількість кондиціонерів *M*, шт.

$$M = \frac{L}{H_{п.к}}, \qquad (1.1)$$

де L – потрібна кількість кондиційованого повітря, м^3/год;

$H_{п.к}$ – норма продуктивності кондиціонера, м^3/год.

Потрібна кількість кондиційованого повітря L, м^3/год

$$L = K \cdot V, \qquad (1.2)$$

де K – кратність повітрообміну, год$^{-1}$;

V – об’єм приміщення, м^3.

Кратність повітрообміну показує скільки разів протягом години замінюється весь об’єм повітря в приміщенні. Кратність повітрообміну встановлюється в межах 7-12.

Таблиця 1 – Продуктивність кондиціонерів

Найменування показника	КТЦ-40	КТЦ-125	КТЦ-160	КТЦ-200	КТЦ-250
Продуктивність по повітрю, тис. м^3/год	40	125	160	200	250
Площа для розміщення кондиціонера, м^2	6х18	9х18	12х18	12х18	12х18

4 Хід роботи:

4.1 Визначити вихідні дані для розрахунку кондиціонерів для цеху витягування текстильної нитки

Об’єм цеху витягування, $м^3$ –

Норма продуктивності кондиціонера, $м^3$/год –

Кратність повітрообміну –

4.2 Розрахувати кількість кондиціонерів для цеху витягування текстильної нитки

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

6.1 Пояснити необхідність встановлення кондиціонерів в приміщеннях

6.2 Як вибираються кондиціонери?

6.3 Як розраховується кількість кондиціонерів?

Література:

1 Гарф Е.В., Пакшвер А.Б. Технические расчеты в производстве химических волокон.- М.: Химия, 1978

2 Методичні рекомендації для виконання курсового і дипломного проектів

Таблиця 2 – Матеріальний розрахунок виробництва текстурованої нитки 2,2 текс

Технологічна операція	Вид втрат, відходів, приросту	Назва	Масова частка втрат, відходів приросту, %	Кількість втрат, відходів, приросту, кг	Розрахунок норм		
					Поступання з попередньої операції, кг	Розрахунковий коефіцієнт	Вихід з технологічної операції, кг
Хімічний цех							
Розплавлення	Втрати						
Поліамідування	Приріст	Діоксид тітану					
Поліамідування	Втрати						
Лиття і подрібнення	Відходи	Фільєрні					
Екстракція	Відходи						
Сушка	Втрати						
Цех формування							
Формування нитки	Втрати						
Формування нитки	Відходи	Фільєрні					
Намотка нитки	Приріст	Замаслювач					
Намотка нитки	Відходи	Невитягнуті					
Цех текстурування							
Витягування нитки	Відходи	Невитягнуті					
Витягування нитки	Втрати						
Текстурування нитки	Приріст	Замаслювач					
Текстурування нитки	Відходи	Текстуровані					
Сортувальний цех							
Сортування	Відходи	Текстуровані					
Сортування	Приріст	Волога					

Таблиця 3 – Матеріальний баланс виробництва текстурованої нитки 2,2 текс

Цех	Надходження, кг		Витрати, кг						Всього, кг
	Назва продукту	Кількість	Статті витрат	Найменування стадій					
				Розплав-лення	Поліамі-дування	Лиття і под-дрібнення	Екстракція	Сушка	
Хімічний	Капролактам		Втрати						
	Діоксид тітану		Відходи						
			Напівпродукт						
Всього, кг									
Формування				Формування			Намотка		
	Гранулят		Втрати				-		
	Замаслювач		Відходи						
			Напівпродукт						
Всього, кг									
Витягування і текстурування	Невитягнута нитка			Невитягнуті		Безповоротні	Текстуровані		
			Втрати	-			-		
			Відходи			-			
	Замаслювач		Напівпродукт						
Всього, кг									
Сортування	Витягнута нитка			Сортування					
			Відходи						
	Волога		Продукт						