

Міністерство аграрної політики України
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького

Кафедра технології м'яса, м'ясних та
олійно-жирових виробів

Ощипок І.М., Паска М.З.

Методичні рекомендації для виконання
практичних робіт із дисципліни
**Проектування підприємств олійно-жирової
галузі з основами САПР**
для студентів факультету харчових технологій за
спеціальністю 7.091 705
„Технологія жирів і жирозамінників”

Львів 2009

УДК 637:043(07)

ББК 35.782(07)

Ощипок І.М., Паска М.З. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт із дисципліни «Проектування підприємств олійно-жирової галузі з основами САПР» для студентів факультету харчових технологій за спеціальністю 7.091705 «Технологія жирів і жирозамінників». – Львів, 2009. – 86 с.

Рецензент: Ціж Б.І. доктор технічних наук, професор кафедри загально-технічних дисциплін Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Рекомендовано до друку методичною комісією факультету харчових технологій, протокол № 9 від 10.09. 2009.

Навчально-методичне видання

© Ощипок І.М., 2009

© Паска М.З., 2009

Зміст

Вступ	4
Розділ I	5
1. Видобування олії пресовим методом	5
1.1 Розрахунок сировини, готової продукції та відходів виробництва у процесі перероблення кожурного насіння (на прикладі насіння соняшнику) методом одноразового кінцевого пересування.....	5
1.2. Розрахунок сировини, готової продукції та відходів при переробці безкожурного насіння (на прикладі насіння ріпаку або сої) методом одноразового кінцевого пресування.....	7
3. Вибір і обґрунтування технологічних схем	13
4. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари	15
5. Розрахунок і підбір обладнання	15
6. Розрахунок потреб у трудових ресурсах	20
7. Розрахунок енерговитрат	21
8. Розрахунок виробничих площ	22
Додатки	25
Розділ II	39
Розрахунок сировини і готової продукції.....	39
Матеріальні розрахунки комплексної рафінації жирів	39
Відходи і витрати жирів під час лужної нейтралізації	39
Розрахунки витрат сировини і матеріалів у виробництві маргарину ..	46
Вибір технологічних схем	48
Розрахунок допоміжних матеріалів і тари	51
Розрахунок і підбір обладнання	51
Розрахунок енерговитрат	53
Розрахунок виробничих площ	54
Додатки	57
Література	81

Вступ

Підприємства з видобування олії та олійно-екстракційні заводи проектуються згідно із завданням, виданим кафедрою технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів, в якому вказуються вихідні дані для проектування, перелік розділів пояснювальної записки до проекту, терміни виконання, обсяг графічної частини проекту.

Проектування починається з аналізу та уточнення: вихідних даних і місця будівництва (реконструкції) підприємства, заданої потужності цеху (заводу) з переробки сировини або вироблення готової продукції, асортименту готової продукції. Після уточнення та узгодження з керівником проекту вихідних даних студенти економічно обґрунтовують будівництво або реконструкцію та роблять технологічні розрахунки.

Технологічні процеси добування олії проектуються згідно з технологічними регламентами та картами для добування олії або відповідно до рекомендованих для впровадження нових способів, обладнання і процесів видобування олії.

1. ДОБУВАННЯ ОЛІЇ ПРЕСОВИМ МЕТОДОМ

1.1 Розрахунок сировини, готової продукції та відходів виробництва у процесі перероблення кожурного насіння (на прикладі насіння соняшнику) методом одноразового кінцевого пересування

Розрахунки проводять згідно з параметрами, вибраними студентом і погодженими з керівником проекту, які відповідають державним стандартам (додатки 1,2).

Знімання мінерального і органічного сміття, %:

$$C_2 = \frac{100(C_0 - C_1)}{100 - C_1}, \quad (1)$$

де: C_0 і C_1 – вміст мінерального і органічного сміття в насінні відповідно до і після очищення.

Вихід лузги без урахування втрат вологи у процесі виробництва, %:

$$L_4 = \frac{100(L_0 - L_2) + L_2 J_2}{100 - (L_2 + J_2 + C_3)}, \quad (2)$$

де: L_1 - вміст лузги в насінні за умов фактичних вологості та засміченості, %;

L_2 - лузжистість ядра, %;

J_2 - винесення ядра у лузгу, %;

C_3 - вміст сміття у луззі, %.

Вологість лузги у насінні, % :

$$B_8 = \frac{100B_0 - J_1 B_3}{L_1}$$

де: B_0 - вологість насіння за початкової фактичної засміченості;

J_1 - вміст ядра у чистому насінні; B_3 - волога ядра у насінні;

L_1 - вміст лузги у чистому насінні.

Вихід лузги з урахуванням втрат вологи, % :

$$Л_5 = Л_4 \frac{(100 - B_8)}{(100 - B_2)}, \quad (4)$$

де: B_2 -вологість відхідної лузги, % .

Вихід макухи, % .

$$Ж_1 = \frac{10000 - 100(M_0 + B_0 + Л_5 + C_2) + Л_5(M_1 + B_2) + B_0 C_2}{100 - (M_2 + B_4)}$$

де: M_0 -олійність насіння за фактичних вологості та засміченості, % ;

M_1 -олійність відхідної лузги, % ;

M_2 і B_4 - відповідно олійність і вологість макухи, % .

Втрати олії з макухою, % :

$$П_1 = \frac{Ж_1 M_2}{100}$$

Втрати олії із лузгою, %:

$$П_2 = \frac{Л_5 M_1}{100}$$

Загальний вихід із олії, %:

$$M = M_0 - (П_1 + П_2)$$

Втрати вологи, %:

$$П_B = B_0 \frac{Ж_1 B_4 + Л_5 B_2 + C_2 B_1}{100}$$

де B_1 -вологість сміття(дорівнює вологості олії).

Результати розрахунків зводять у таблиці 1 та 2.

Таблиця 1

Баланс сировини

№	Показник	Кількісне відношення, %	Кількість за добу, т
1	Вихід олії		
2	Вихід макухи		
3	Вихід лузги		
4	Знімання сміття		
5	Втрати вологи		

Таблиця 2.

Баланс олії

№	Показник	Кількісне відношення, %	Кількість за добу, т
1	Вміст олії в насіння		
	Вихід олії		
2	Втрати олії з макухою		
3	Втрати олії з лузгою		

1.2. Розрахунок сировини, готової продукції та відходів при переробці безкожурного насіння (на прикладі насіння ріпаку або сої) методом одноразового кінцевого пресування

Виконується згідно з методикою, наведеною в п.1 без урахування виходу лузги.

2. ДОБУВАННЯ ОЛІЇ МЕТОДОМ ЕКСТРАКЦІЇ

Розрахунок сировини і готової продукції під час перебування насіння соняшника за схемою фор-пресування-екстракція

Розрахунок сировини і готової продукції

Знімання мінерального і органічного сміття, вихід лузги без урахування вологи у процесі виробництва, вологість лузги та її вихід розраховують згідно з методикою, наведеною в п.1, за формулами (1-4)

Вихід фор пресової макухи, %:

$$Ж_1 = \frac{10000 - 100(M_0 + B_0 + L_5 + C_1) + L_5(M_1 + B_2) + B_1 \cdot C_1}{100 - (M_1 + B_1)}$$

, (10)

де: M_0, M_1, M_2 – олійність відповідно насіння, лузги, форпресової макухи, %;

B_0, B_1, B_2, B_4 – вологість відповідно насіння, сміття, лузги, фор пресової макухи, %;

L_5 – вихід лузги з урахуванням втрат вологи, %;

C_2 – знімання мінерального і органічного сміття, %.

Вихід шроту, %

$$Ш = \frac{10000 - 100(M_0 + B_0 + L_5 + C_2) + L_5 \cdot (M_1 + B_2) + B_0 \cdot C_2}{100 - (M_3 + B_5)} \quad (11)$$

де: M_3, B_5 – відповідно олійність та вологість шроту, %

Залишок олії у форпресовій макусі, %:

$$M_6 = \frac{Ж_1 \cdot M_2}{100} \quad (12)$$

Втрати олії, %:

з шротом:

$$П_1 = \frac{Ш \cdot M_3}{100} \quad (13a)$$

з лузгою:

$$P_2 = \frac{ШМ_3}{100} \quad (136)$$

Сумарний вихід олії, %:

$$P_1 = M_0 - (П_1 + П_2) \quad (14)$$

Вихід форпресової олії, %:

$$P_2 = M_0 - (M_6 + П_2) \quad (15)$$

Вихід екстракційної олії, %:

$$P_3 = P_1 - P_2 \quad (16)$$

Втрати вологи, %:

$$П_2 = B_0 - \frac{ШВ_5 + Л_5 B_2 + C_2 B_1}{100} \quad (17)$$

Результати розрахунків зводять у таблиці 3 та 4.

Таблиця 3

Баланс сировини

№	Показник	Кількісне відношення, %	Кількість за добу, %
1			
2			
3			
4			
5			

Таблиця 4

Баланс олії

№	Показник	Кількісне відношення, %	Кількість за добу, %
1			
2			

Розрахунок виходу проміжних продуктів

Кількість рушанки , що надходить у виробництво,
% :

$$K_p = 100 - (C_2 + L_4), \quad (18)$$

де: C_2 — знімання мінерального і органічного сміття, %;

L_4 — вихід лузги без урахування втрат вологи у процесі виробництва, %.

Кількість форпресової макухи, що надходить на екстракцію, розраховують за формулою (10).

Кількість шроту, що виходить з тостера, розраховують за формулою (11).

Кількість сухої знежиреної речовини в шроті, % :

$$K_c = \frac{ШC_p}{100} \quad (19)$$

де: $Ш$ — кількість шроту , що виходить із тостера, т/добу;

C_p — вміст сухої знежиреної речовини у шроті, % .

Кількість розчинника, що надходить у тостер при бензиноємності шроту на абсолютно суху і знежирену речовину $B_{ш}$, % :

$$K_6^r = \frac{K_c B_{ш}}{100} \quad (20)$$

Кількість олії, що надходить у тостер, т/добу:

$$K_6 = \frac{ШM_3}{100} \quad (21)$$

де: M_3 — олійність готового шроту, %.

Кількість вологи, що надходить зі шротом у тостер, розраховується за макухою з урахуванням того, що під час екстрагування вона не змінюється, т/добу:

$$K_0 = \frac{Ж_1 B_4}{100} \quad (22)$$

де: $Ж_1$ — кількість форпресової макухи, що надходить па екстракцію, т/добу;

B_4 — вологість форпресової макухи, % .

Результати розрахунків зводять у табл.5

Таблиця 5

№ п/п	Продукт, що надходить у тостер	Кількісне відношення, %	Кількість за добу, т
1	Суша знежирена речовина		
2	Олія		
3	Волога		
4	Розчинник		

Дистиляція

Розрахунки проводять, виходячи із даної концентрації міцели C_M .

Кількість виробленої екстракційної олії, т/добу, розраховують, виходячи з матеріального балансу за формулою (16).

Кількість міцели, яка надходить на дистиляцію, т/добу:

$$K_M = \frac{B_0}{C_M} \quad (23)$$

де: B_0 — кількість виробленої олії, т/добу.

Кількість розчинника в міцели, що надходять на дистиляцію, т/добу:

$$K_{роз} = K_M - B_{во} \quad (24)$$

Подальші розрахунки залежать від складу міцели, після попередньої дистиляції I ступеня: вміст олії в міцелі- C^1_M , %; вміст розчинника в міцелі- C^1_P , %.

Кількість міцели, що надходить на 2 ступінь дистиляції:

$$K_M^2 = \frac{B_{eo} 100}{C_M^1} \quad (26)$$

Склад міцели, яка надійшла на кінцеву дистиляцію: вміст олії- C_M^2 ,%; вміст розчинника - C_p^2 ,%.

$$K_{роз}^k = \frac{100 B_{eo}}{C_M^2} \quad (27)$$

Кількість розчинника в міцелі, що надходять на кінцеву дистиляцію:

$$K_{роз}^k = K_M^k - B_{eo}$$

Кількість розчинника, відігнутого на II ступені дистиляції:

$$K_{роз}^2 = K_M^2 - K_M^k$$

Кількість розчинника, яка подається у екстрактор, т/добу:

$$E_p = K_B^1 + K_{роз} + K_{роз}^2$$

Розрахунки матеріального балансу для перероблення насіння сої,

Ріпаку проводять згідно з п. 2.1.-2.3. без урахування лузги.

3. ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Технологічні схеми добування олії складаються залежно від виду олійного насіння – кожурного чи безкожурного. У схемах повинні бути послідовно відстежені всі процеси технологічної обробки насіння і режими цих процесів (тривалість, температури, тиск тощо). Рекомендується вибирати провідні схеми з використанням нового безперервно діючого обладнання. Під час складання схем слід звернути увагу на транспортування сировини, готової продукції, відходів виробництва, намагаючись досягти максимальної механізації процесів (використання транспортерів, шнеків тощо).

Технологічна схема добування олії пресовим методом складається з двох стадій: підготовки насіння до віджимання олії та власне віджимання олії.

Технологічний процес підготовки насіння складається з таких операцій:

- ✓ проміжне зберігання насіння перед переробкою;
- ✓ зважування;
- ✓ очищення від сміття;
- ✓ обрушування (для кожурного насіння) ;
- ✓ відвіювання (для кожурного насіння) ;
- ✓ контроль лузги, недоруша, перевію (для кожурного насіння) ;
- ✓ подрібнення ядра (для кожурного насіння) або насіння безкожурного;

Технологічний процес віджимання олії складається з таких операцій:

- ✓ вологотеплова обробка м'ятки, тобто отримання мезги;
- ✓ віджимання олії на пресах;
- ✓ первинне очищення олії.

Технологічна схема видобування олії методом екстракції включає в себе такі операції:

- ✓ очищення, калібрування і обрушування насіння (останнє для кожурного насіння);
- ✓ відокремлення лузги з рушанки (для кожурного насіння);
- ✓ контроль перевію, недоруша і лузги (для кожурного насіння);
- ✓ подрібнення ядра або насіння;
- ✓ прожарювання і форпресування м'ятки;
- ✓ підготовка макухи до екстракції;
- ✓ первинне очищення олії;
- ✓ екстракція матеріалу (макухи).

4. РОЗРАХУНОК ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ І ТАРИ

Після вибору технологічних схем розраховують допоміжні матеріали і тару з урахуванням норм витрат (додаток 3).

Потрібна кількість допоміжних матеріалів на зміну, кг:

$$B = бП (31)$$

де б – норми витрат допоміжних матеріалів на одиницю продукції;

П – кількість готової продукції, виробленої за зміну, кг.

Результати розрахунку допоміжних матеріалів і тари зводять у табл. 6.

Таблиця 6

Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

№ п/п	Матеріали і тару, одиниці вимірювання	Норма витрат на 1т продукції	Потрібна кількість сировини

5. РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Обладнання для видобутку олії вибирають згідно з технологічною схемою, видом насіння, що йде на перероблення, потужністю цеху і продуктивністю обладнання з таким розрахунком, щоб коефіцієнт використання обладнання був якомога вищим і забезпечував максимальний рівень механізації технологічних і транспортних операцій.

Кількість одиниць обладнання n розраховують згідно з потужністю обладнання і заданою продуктивністю цеху (заводу):

$$n = A/B \quad (32)$$

де: A -задана продуктивність цеху;

B -потужність обладнання.

Розрахунок і підбір обладнання для видобутку олії пресовим методом

Розрахунок жаровні проводять

Кількість вологи, що відводить з одного чану:

$$\Delta W = \frac{G(W_1 - W_2)}{100 - W_2} \quad (33)$$

де: G -маса мезги у жаровні, кг;

W_1 -початкова вологість мезги, %;

W_2 -кінцева вологість мезги, %.

Залежно від режиму вологотеплового оброблення м'ятки розраховують теплових баланс жаровні, визначають поверхню нагріву чана і коефіцієнт теплопередачі.

Розрахунок преса

Потужність, потрібна для стискання мезги:

$$N_1 = \frac{0,0141aQn}{(e^{0,22W})(\sum_{np} -1)^{6,5}} \quad (34)$$

де: Q -коефіцієнт, залежний від вологості та температури мезги;

n -кількість обертів шнекового вала, об/хв;

a -кількість мезги, що надходить у прес за 1 оберт шнекового вала;

W -вологість мезги, %;

Σ -ступінь стискання мезги.

Потужність, потрібна для подолання сил тертя мезги об вал:

$$N_2 = \frac{nM_{кр}}{97500}, \quad (35)$$

де: M -сумарний крутний момент на валу, кг/см;
 n -кількість обертів шнекового вала, об/хв.

Потужність, необхідна для подолання сили тертя мезги об зер:

$$N_3 = \frac{vT}{100} \quad (36)$$

де: v -швидкість переміщення мезги, м/с;
 T -сила тертя мезги об зер.

Розрахункова потужність на шнековому валу:
 $N_{шв} = N_1 + N_2 + N_3, \quad (37)$

Потужність, прикладена до приймальної муфти преса:

$$N_{пр} = \frac{N_{шв}}{\eta_p}, \quad (38)$$

де: η -ККД редуктора.

Допоміжне обладнання вибираю залежно від загальної потужності основного обладнання.

Результати розрахунків технологічного обладнання зводять у табл. 7.

Таблиця 7

Розрахунок технологічного обладнання

№ П/П	Об- лад- нання	Тип (марка)	Поту- жність, кг,т	Габаритні розміри	Кількість обладнання	
					Розрахункова	Прийня- та

Технологічні характеристики основного технологічного обладнання для добування олії наведені в додатку 5.

Примітка. Під час компонування обладнання слід враховувати норми, розроблені з урахуванням зручності, безпеки обслуговування і ремонту апарату, можливостей пересування обслуговуючого персоналу, а саме:

1) основні проходи в місцях постійного перебування робітників, а також по фронту обслуговування щитів керування (за наявності постійних робочих місць) мають бути завширшки не менше 2,0м;

2) основні проходи по фронту обслуговування машин (компресорів, насосів і т.п.) і апаратів, що мають місцеві контрольно-вимірювальні прилади за наявності постійних робочих місць, мають бути не менше 1,5м;

3) проходи між апаратами, а також між апаратами і стінами приміщень, за потреби кругового обслуговування, мають бути не менше 1м;

4) проходи для огляду і періодичної перевірки, регулювання апаратів і приладів-завширшки не менше 0,8м;

5) проходи між окремо росташованими насосами-завширшки не менше 0,8м; допускається встановлення двох або більше насосів на одному фундаменті-в цьому разі відстань між ними визначається умовами їх обслуговування;

6) слід передбачати ремонтні майданчики, достатні для розбирання і чищення апаратів та їх частин без захарашування робочих проходів, основних і запасних виходів;

7) центральні або основні проходи мають бути прия-

молінійними і вільними. Мінімальна відстань для проходів встановлюється між найбільш виступаючими частинами обладнання з урахуванням фундаментів, ізоляції тощо;

8) забороняється розташовування обладнання з пожежо-вибухонебезпечними речовинами над і під допоміжними приміщеннями.

Розрахунок і підбір обладнання для видобутку олії методом екстракції

Обладнання для підготовки матеріалу до екстракції

Жмих подрібнюють в основному на молоткових або дискових подрібнювачах, кондиціонують-у чанних жаровнях з кількістю чанів від трьох до шести, а пелюстку плюшать на площильних вальцовових верстатах. Типи обладнання підбирають згідно з технологічною схемою і заданою продуктивністю.

Розрахунок і підбір екстракторів

Екстрактори класифікуються за характером взаємодії екстрагованого матеріалу і розчинника, тобто за способом екстракції.

Розрізняють три типи екстракторів, що працюють:

- ✓ за способом заглиблення екстрагованого матеріалу в розчинник, що рухається у протилежний бік (тип НД-1250, "Ольє");
- ✓ за способом багатоступеневого зрошування матеріалу розчинником (стрічковий екстрактор МЕЗ);
- ✓ за змішаним способом.

Типи екстракторів підбирають згідно з технологічною схемою і заданою потужністю.

Матеріальний баланс екстрактора

Н а д х о д ж е н н я

1. Кількість надходжуваної макухи G_M :

а) сухої знежиреної речовини $G_{c,p}$;

б) олії G_o ;

в) вологи G_b ;

2) Кількість надходжуваного розчинника G_p ;

Всього: $G' = G_{c,p} + G_o + G_b$

В и т р а т а

3. Кількість відхідного шроту G_{mp} :

а) сухої знежиреної речовини $G_{c,p}$;

б) вологи G_b ;

в) олії G_o ;

г) розчинника $G'_p = 0,4G_{c,p}$.

4. Кількість відхідної міцели $G_{міц.}$:

а) олії в міцелі $G_o - G'_o$;

б) розчинника в міцелі $G_p - G'_p$.

Всього: $G'' = 1,4G_{c,p} + G_b + G_o + (G_o - G'_o) + (G_p - G'_p)$.

З цього балансу визначають кількість розчинника, що подається в екстрактор, або концентрацію міцели, що з нього виходить.

Допоміжне обладнання вибирають залежно від загальної потужності основного обладнання.

Результати розрахунків і вибору технологічного обладнання заносять у табл. 7.

6. РОЗРАХУНОК ПОТРЕБ У ТРУДОВИХ РЕСУРСАХ

Трудові ресурси розраховують відповідно до типових норм виробітку (додаток 4).

Кількість робітників, чол.:

$$n = \frac{A}{B}, (39)$$

де: А – кількість сировини, що переробляється за зміну, кг;

В – норма виробітку на одного робітника за зміну, кг;

$$n = \frac{A\tau}{T}, (40)$$

де: τ -норма часу, с/кг; Т-тривалість зміни, с.

Норми виробітку і часу беруть з нормативних матеріалів. Можливе використання даних, зібраних під час проходження виробничої практики.

Результати розрахунків зводять у табл. 8.

Таблиця 8

Розрахунок потреб у трудових ресурсах

№ пор.	Професія робітника	Норма виробітку	Кількість робітників	Примітка

7. РОЗРАХУНОК ЕНЕРГОВИТРАТ

Енерговитрати на технологічні цілі розраховуються відповідно до питомих норм витрат (додатки 6, 7)

$$Z = \frac{a\Pi\tau}{T}, (41)$$

де: Z-потрібна кількість пари (води, газу) за зміну;

a-питома норма витрат на одиницю продукції;

Π -продуктивність апарата, т/год;

τ -час роботи апарата за зміну, год;

T-час зміни, год.

Таблиця 9

Розрахунок енерговитрат

№	Норма витрат, кг/год	Витрата за зміну

п/п	Обладнання, лінія	пари	води	Пари, кг	Води, л

Витрати електричної енергії визначають за потужністю установок та їх кількістю.

8. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ПЛОЩ

Площа цехів для добування олії розраховується згідно з нормами розміщення основного технологічного обладнання .

Площа цеху розраховується з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнта запасу площі таким чином, уточнюють технологічне обладнання, яке потрібно розташувати в даному цеху. Виходячи з габаритних розмірів апаратів (додаток 5) знаходять сумарну площу обладнання в метрах квадратних. Значення коефіцієнта К(коефіцієнт запасу площі на обслуговування майданчиків , проходи тощо) залежить від габаритів технологічного обладнання (чим більші розміри машин і апаратів, тим менша величина коефіцієнта запасу площі), характеру роботи цеху (якщо в цеху передбачене фасування готового продукту, підготовка тари тощо тоді К збільшується). Множенням величини площі технологічного обладнання на значення К знаходять розрахункову площу цеху.

Якщо технологічне обладнання складається з окремих машин і апаратів, ліній або установок, площу цеху визначають за такою формулою:

$$F=K\Sigma F_1+F_2, (42)$$

де: F-площа цеху, м²;

K-коефіцієнт запасу площі (K=9...9);

F₁-площа окремих машин і апаратів, м²;

F₂-площа ліній і установок, м².

Площу цехів та інших виробничих приміщень ви-

ражають у будівельних квадратах ($36 \text{ м}^2=6*6$), розмір яких залежить від мережі колон.

Діленням величини площі цехів, м^2 , на площу будівельного квадрату визначають площу цеху у названих одиницях. При цьому значення площі виражають цілим числом будівельних квадратів.

У курсовому і дипломному проектуванні під час розрахунків площі цеху або відділення використовують ще метод площинного моделювання, тобто створюють план розміщення технологічного обладнання: вирізавши з міліметрового паперу в малому масштабі у вигляді прямокутників та кругів всі види цього обладнання, позначивши їх номерами відповідно до специфікації. Далі на аркуші міліметрового паперу креслять взаємно перпендикулярні осі поздовжньої і поперечної стін цеху і розташовують умовне технологічне обладнання чітко за технологічною схемою процесу. Правильне розташування обладнання дає можливість визначити габаритні розміри цеху або відділення і розрахувати його площу.

Площу складських приміщень розраховують, зважаючи на строки зберігання і норми навантаження на 1 м^2 площі підлоги (додаток 8):

$$\frac{APK\tau}{qT}$$

$$F = \frac{APK\tau}{qT}, \quad (43)$$

де: А-вироблена продукція за зміну, т;

Р-кількість змін;

()-час зберігання, діб;

Т-тривалість зміни, год;

К-коефіцієнт, що враховує площу проїзду, проходу;

q-навантаження на 1 м^2 площі, т.

У процесі проектування олійно-екстракційних заводів слід передбачити розташування центральної лабораторії, а у цехах – цехових лабораторій (додатки 9, 11).

Штат цехових лабораторій встановлюється не мен-

шим за три особи (додатки 10, 12).

Після розрахунку площ виконують компонування цехів, основними принципами якого є: забезпечення зручності виконання технологічних операцій і обслуговування обладнання, відсутність перетину потоків робітників і матеріалів, скорочення шляхів транспортування сировини і готової продукції, можливість розширення виробництва. Під час компонування цеху екстракції слід керуватися санітарними вимогами, загальними правилами вибухонебезпечності для вибухонебезпечних хімічних, нафтохімічних виробництв.

Рушально – віяльний цех, пресовий цех, відділення підготовки жмиху до екстракції розміщують в одному блоці.

Кількість поверхів споруди визначається технологічною схемою виробництва і прийнятим компонуванням будівлі. Висоту приміщень проектують з таким розрахунком, щоб забезпечити зручність обслуговування обладнання з підлоги, не використовуючи проміжні майданчики і сходи. У разі підвішування апаратів у міжповерховому перекритті висота приміщення має бути розрахована так, щоб відстань від підлоги до нижньої обслуговуваної частини апарата дорівнювала 1,4...1,8 м, а від підлоги наступного поверху до верхньої частини апарата не більше 1,1 м.

ДОДАТКИ

1. Граничні норми для насіння, що постачається, згідно з державними стандартами

№ пор	Показник, одиниця вимірювання	Норма для насіння		
		соняшника	сої	ріпаку
1	Вологість, %:			
	не менше	6,0	-	6,0
	не більше	8,0	12,0	8,0
2	Сміттєві домішки, %, не більше	3,0	3,0	5
	в т.ч. насіння рідини	Не допускаються	Не допускаються	Не допускаються
3	Олійні домішки, %, не більше	7,0	10	10
4	Кислотне число олії, мг КОН, не більше	3,0	3,0	3,0
5	Масова частка ерукової кислоти в олії, %, не більше	-	-	5,0
6	Олійність насіння, %	33-57	13,5-25,4	38-45
7	Вміст лузги, %	19,5-39,6	-	-

2. Фізико-хімічні показники рослинної олії (нерафінованої) згідно з державними стандартами

№ пор	Показники	Норма для насіння		
		соняшника	сої	ріпаку
1	Колірне число, мг І, не більше	35	100	95
2	Кислотне число, мг КОН/г, не більше	6	4,0	6,0
3	Масова частка не жирових домішок, %, не більше	0,20	0,2	0,2
4	Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше	0,8	3,5	2,0
5	Масова частка вологи і летких речовин, %, не більше	0,3	0,3	0,25
6	Температура спалахування екстракційної олії С, не нижче	225	225	230
7	Йодне число, г І/100г	145	140	106
8	Масова частка неомілювальних речовин, %, не більше	1,3	1,0	1,5

3. Норми витрат допоміжних матеріалів у процесі перероблення насіння соняшника

№ по р	Допоміжний матеріал, одиниця вимірювання	Кількість
1	Бензин екстракційний, кг/т насіння	5,0
2	Балони з атомом на 1 екстрактор, шт..	80,0

4. Норми виробітку на одного робітника за зміну, т/зміну

№ пор.	Операція	Середня норма виробітку під час перероблення насіння		
		соняшника	сої	ріпаку
1	Переробка насіння за схемою фор пресування – екстракція на екстракторах:	6	-	-
		11	9	-
		9	5,3	-
2	Переробка насіння за схемою двократного пресування	9	5,4	
3	Переробка насіння методом прямої екстакції	-	6	-
4	Переробка насіння методом пресування	-	-	1,7

5. Технологічні характеристики основного обладнання для виробництва оливи

№ пор.	Назва і марка обладнання	Технічна характеристика			Потужність електро-двигуна, кВт	Маса, т
		Продуктивність по насінню, т/год	Табарити, мм	Інформація по насінню, т/год		
1	2	3	4	5	6	7
1	Ваги автоматичні	20-90	20-90	28	1500×1700×1850	0,065
2	Дозатор ваговий ДН-1000-2	135			1500×1700×2400	0,065
3	Сепаратор для виробничого очищення насіння ДВЛ-50П ДВК-50П	7,5 15		2,8	1720×1485×4400 1460×600×1550	4 1,6
	А1-БІС-12	2		4,2	2590×1360×2075	1,91
	А1-БІС-12	2		2,8	2600×1365×1510	1,3

-28-

Продовження додатка 5

1	2	3	4	5	6	7	8
А1-БІС-12-02	3			28	2090×2520×1510	1,5	1,45
А1-БІС-16-02	20				3300×2400×3200	9	5
А1-БІС-100	20				2600×2520×1510	1,9	1,67
А1-БІС-100-02	20				2550×2525×1510	1,4	1,65
А1-БІС-100-02	11,8				1130×970×2240	0,12	0,3
Аспиратор РЗ-БАР	2				1490×1435×1755	5,5	0,11
Насіннерушка МРН	200*				1500×850×1450	15	0,76
А1-МЦП	140*				4000×2300×4500	6	3,2
Насінне вілка Р1-МС-2Т	100*				2322×1700×2385	30	7,08
Верстат вальцовий Б6-МВА							

-29-

8	Верстат рифле-ний валцуваний									
9	Верстат ши-ро-вальц-ний	70*	-	-	-	2200×1400×2500	52		7,8	
10	Верстат ши-ро-вальц-ний	100*	350-400*	-	-	1500×3270×1870		1840×3530×2060	8,3	
	Жаровня Ж-68	170*150*	230*	-	-	Ø2200	30		12	
Пресовий цех										
1	Олівцкжимний агрегат (однократного кінцевого пре-сування) Т7-МОА	30*	-	20*	4730×2600×5800	124			23,8	
2	Олівцкжимний агрегат РЗ-МОА (форпрес) в т.ч.	250-300*	150-200*	150*	5400×3910×8330	110			8,2	

3	Жаровня семи чанна Олівцкжимний агрегат МПЖ-68 (фор прес) Олівцкжимний прес (холодно-го пресування) ПШМ-250	140-100*	-	60*	4870×1570×2100	40			5,1
4	Гушеловушка Фільтр-прес рамний РОМ25	-	-	250*	1500×620×1270	18,5			0,5
5	Фільтр-прес ПШМ-250	3,23	70	т/год по олії	3462×1772×2860	розміри рам 630×630	2,2		
6	Фільтр-прес рамний РОМ25	3656	70	олії	поверхня фільтр-раці 25м ²	5,35			
7	Фільтр-прес під тиском МПВ-20V	2,5	4 т/год	по макуці	поверхня фільтр-раці 20м ²				
8	МОЛОТОВИЙ АІ-ДІМР-22 АІ-ДІМР-55				1400×1150×1950	22			1
					1590×1400×2169	55			1,3

1	2	3	4	5	6	7	8
Екстракційні пех							
Екстракт Н/І250	Молерізований	500*	Пряма екстракція 160т/добу	-	5838×2535×13340	12,5	80
МЕЗ	Фільтр	380*	Фільтрату 140 т/добу 250 т/добу	9***	3745×1870×2485	5,5	3,6
			щопоту	170*	4320×10970	50,2	19

*т/добу
**кг/год
***м³/год

6. Літотмі норми витрат води, пари і електроенергії під час переробки насіння методом екст-
ракції

№ пор.	Показник, одиниця вимірювання	Літотмі норми витрат, т/добу		
		Витрата пари на 1 т насіння, т	Витрата води на технологічні цілі при переробці 1 т насіння, м ³	Витрата електроенергії на 1 т насіння, кВт·год
1		0,546	0,340	0,17
2		1,22	0,76	0,38
3		112	70	35

7. Літотмі норми витрат води, пари і електроенергії під час переробки насіння методом пресування

№ пор.	Показник одиниця вимірювання	Літотмі норми витрат, т/добу							
		Витрата пари на 1 т насіння, т	Витрата води на технологічні цілі при переробці 1 т насіння, м ³	Витрата електроенергії, кВт·ч	Витрата пари на 1 т насіння, т	Витрата води на технологічні цілі при переробці 1 т насіння, м ³	Витрата електроенергії, кВт·ч	Витрата пари на 1 т насіння, т	
1		7,2	14,4	21,6	28,8	36	42,2	50,4	57,6
2		12	24	36	48	60	72	84	96
3		73	124	124	124	124	124	124	124

Примітка: Літотмі витрата на 1 т насіння: пари-0,288т; води-0,48 м

8. Норми запасів сировини, допоміжних матеріалів, готової продукції і відходів виробництва

№ пор.	Сировина, допоміжні матеріали, готова продукція, відходи виробництва	Норма запасу на діб	Місце зберігання
1	Насіння соняшника (ріпаку) на складі	30-45	Елеватори
2	Олія соняшникова (ріпакова)	20	Резервуари
3	Жмих соняшниковий (ріпаковий) на складі	5	Елеватори
4	Лузга соняшникова	5	Елеватори
5	Гідрофуз соняшниковий (ріпаковий)	1-2	Резервуари
6	Фосфатний концентрат соняшниковий (ріпаковий)	2-3	Площею 2 м/т Резервуари
7	Фільтрована тканина	20	Площею 2м/т Склад

Примітка: Рідкі матеріали, сировини і готова продукція зберігаються у сталевих вертикальних циліндричних резервуарах місткістю, м: 100, 200, 300, 400, 700, 1000, 2000, 3000, специфічно обладнаних для зберігання, прийняття і відпускання олії та жирів.

Сипкі матеріали і відходи зберігаються в бункерах. Для розрахунку бункерів середню об'ємну масу відходів приймають: 0,35 т/м³ – для соняшника; 0,45 т/м³ – для сої.

Шрот і насіння зберігаються в елеваторах.

Елеватор-комплекс будівель, до якого можуть входити: робоча будівля; силосний корпус (силосні корпуси); автомобільний пристрій, для прийняття матеріалу; залізничний пристрій; транспортні естакади; підсобно-допоміжні приміщення.

Під час розробітків місткості силосних корпусів об'ємну масу приймають – для шроту, т/м³: соняшникового – 0,45, соняшникового тостованого – 0,56, соєвого – 0,65; для насіння, кг/м³: соняшника – 450, насіння сої – 600.

У поєднанні проектування елеваторів для зберігання олійної сировини використовуються СНиП 2.10.05-85 і "Норми технологічного проектування хлібних підприємств і елеваторів".

9. Площі приміщення центральної лабораторії оліекстракційного заводу, м

№ пор	Приміщення	Потужність заводу, т/добу		
		200	400	800
1	Кабінет завідувача лабораторії	15	15	15
2	Аналітична лабораторія	50	50	72
3	Дослідна лабораторія	-	24	36
4	Екстракційна лабораторія	18	24	24
5	Вагова	12	12	12
6	Мірна	12	12	12
7	Лабораторія сировини	12	12	12
8	Кімната для роботи з ефірами	12	12	15
9	Кімната для зберігання реактивів	15	18	18
10	Кімната для зберігання посуду	12	12	15
11	Кладова	9	9	9
		200	400	800
		Потужність заводу, т/добу		
		1200		

10. Штати центральної лабораторії оліекстракційного заводу, осіб

№ пор.	Спеціальність	Потужність заводу, т/добу		
		200	400	800
1	Завідувач лабораторії	1	1	1
2	Старший інженер-хімік	1	1	1
3	Інженер-хімік	1	1	1
4	Пробовідіжник	4	4	8
5	Лаборант	8	8	16
6	Мішник посуду	1	1	1
7	Прибиральник	1	1	1
		17	17	29
		200	400	800
		Потужність заводу, т/добу		
		1200		

11. Площі приміщень лабораторії пресового заводу, м²

№ пор.	Приміщення	Площа
1	Кабінет завідувача лабораторії	8
2	Аналітична лабораторія	15
3	Лабораторія сировини	15
4	Кімната для роботи з ефірами	8
5	Кладова	3
	Всього...	49

12. Штати лабораторії пресового заводу, осіб

№ пор.	Спеціальність	Кількість робітників в зміні			Всього
		1	2	3	
1	Завідувач лабораторії	1	-	-	1
2	Інженер-хімік	1	1	-	2
3	Лаборант	1	1	1	3
4	Мийник посуду-прибиральник	1	-	-	1
	Всього...	4	2	1	7

РОЗДІЛ II

Маргариновий завод включає в себе такі цехи:

1) рафінації олій та жирів (ділянки гідратації, нейтралізації, відбілювання, дезодорації);

2) виробництва маргаринів (ділянки підготовки молока, основного виробництва, фасування готового продукту);

3) виробництва майонезів (ділянки миття тари, підготовки основних рецептурних компонентів, виробництва майонезної емульсії, фасування готового продукту).

Маргаринові заводи проектуються згідно із завданням, виданим кафедрою технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів, в якому вказані вихідні дані для проектування, перелік розділів пояснюючої записки до проекту, строки їх виконання, об'єм графічної частини проекту.

Робота над проектом починається з аналізу і уточнення вихідних даних і місця побудови (реконструкції) підприємства; заданої потужності цеху (заводу) з переробки сировини або виробництва готової продукції. Після уточнення і погодження з керівником проекту вихідних даних студенти виконують економічне обґрунтування будівництва або реконструкції та технологічні розрахунки.

РОЗРАХУНОК СИРОВИНИ І ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Матеріальні розрахунки комплексної рафінації жирів
Відходи і витрати жирів під час лужної нейтралізації

Відходи виникають за рахунок переходу частини жирів у соапсток та винесення із промивними водами.

Відходи жирів у соапсток.

Витрата гідроксиду натрію на лужну нейтралізацію олії або жиру, кг/т:

$$L = K_p \cdot 0,713\eta, \quad (1)$$

де: K_p – початкове кислотне число, мг КОН/г;

η – коефіцієнт надлишку лугу.

Маса жирних кислот, що зв'язуються гідроксидом натрію, кг/т,

$$G_{gk} = \frac{L \cdot M_{gk}}{M_1}, \quad (2)$$

де: M_{gk} – середня молекулярна маса жирних кислот (ж. к.) олії або жиру;

M_1 – молекулярна маса гідроксиду натрію.

Маса жирів, що переходять в соапсток, кг/т,

$$G'g = \frac{G_{gk} \cdot 100}{100 - 40}, \quad (3)$$

де: 40 – вміст нейтрального жиру в соапстоці при періодичному методі рафінації, %;

в тому числі вміст нейтрального жиру, кг/т,

$$Gn' = G'g - G_{gk}, \quad (4)$$

Відходи жиру в соапсток

$$G''g = G'g - g_m, \quad (5)$$

де g_m – залишок ж. к. У вигляді натрієвої солі, $g_m = 0,15\%$.

Маса соапсоку, що відходить під час нейтралізації, кг/т,

$$G_0 = G''g \frac{100}{G_c}, \quad (6)$$

де: G_c – вміст жиру в соапстоці у вигляді мила і нейтральної олії.

Відходи під час промивання.

Кількість мила, що переходить у промивну воду, кг/т,

$$G_0 = gm \frac{95}{100}, (7)$$

де: 95 – кількість мила, що виводиться з олії під час промивання, %.

Разом з милом у промивну воду відходить в середньому подвійна кількість нейтральної олії.

Маса жиру у промивній воді, кг/т,

$$\Pi_{ж} = G'_m \cdot 3 (8)$$

в тому числі маса нейтрального жиру, кг/т,

$$\mathcal{K}_n = G'_m \cdot 2 (9)$$

Приблизно 50% нейтрального жиру, винесеного з промивними водами, уловлюється в цеховому жировловлювачі і повертається в процес.

Вміст жиру в промивній воді, що йде у дворовий жир уловлювач, кг/т:

$$\Pi_{ж} = \Pi_{ж} - \mathcal{K}_n \cdot 0,5 (10)$$

У дворовому жировловлювачі вловлюється до 60% жирів. Всього уловлювачем вловлюється:

$$\Pi_{ж}'' = \Pi_{ж}' \cdot 0,6 (11)$$

Цей жир йде на технічні цілі.

Інші відходи приймаються $\psi=0,2$ кг/т в разі лужної нейтралізації періодичним методом. Сума відходів під час лужної нейтралізації, кг/т,

$$\sum B = G''_{ж} + \Pi''_{ж} + \psi (12)$$

Витрати жирів з промивними водами, кг/т,

$$\psi_1 = \Pi''_{ж} - G''_{ж} (13)$$

Втрати під час висушування:

$$\psi_2 = x_1 - x_2 (14)$$

де x_1 - це вміст вологи і летких речовин в олії, що надходять на рафінацію, %;

x_2 - вміст вологи і легких речовин в олії, що надходить з вакуум сушильного апарата, % .

Інші невраховані втрати приймаємо $\psi_3=0,02\%$.

Сума втрат

$$\sum \psi = \psi_1 + \psi_2 + \psi_3, (15)$$

Всього втрат і відходів

$$\sum B_p = \sum B + \sum \psi, (16)$$

Вихід рафінованої олії, кг/т ,

$$A_p = 1000 - \sum B_p, (17)$$

Витрата олії або жиру, кг,

$$B = 1000 \frac{1000}{A_p}, (18)$$

Відходи і втрати жирів під час відбілювання

Відходи жиру у відробленій глині.

Маса відробленої відбілю вальної глини, що знімається з фільтрпреса,

$$\Gamma_{від} = \frac{\Gamma \cdot 100}{(100 - g_1)}, (19)$$

де: $\Gamma_{від}$ - витрати відбілювальної глини, кг/т;

g_1 - оліємісткість відробленої глини, %.

Маса жиру в відробленій глині, кг/т,

$$G = \Gamma_{від} \cdot g_1, (20)$$

Відходи жиру, віднесені до маси відбілювальної глини, %,

$$G'' = \frac{\Phi \cdot 100}{\Gamma}, \quad (21)$$

Втрати жиру в серветках.

Вміст жиру в серветках з фільтрпреса, кг/т,

$$G'' = \frac{\Phi \cdot 100}{100 - g} - \Phi, \quad (22)$$

де Φ – витрата фільтрувальної тканини; g – вміст жиру в серветках, %.

Втрати жиру з фільтрувальною тканиною при триразовому її використанні

$$G''' = G'' \cdot 3, \quad (23)$$

Інші невраховані втрати приймаємо $\psi_5 = 0,02\%$ кг/т

Сумарні втрати $\psi_4 = 0,5$ кг/т $= G''' + \psi_5$.

Всього відходів і втрат, кг/т,

$$\Sigma B_0 = G + \psi_4, \quad (24)$$

Вихід відбіленого фільтрованого жиру, кг/т,

$$A_p = 1000 - \Sigma B_0, \quad (25)$$

Витрата нейтралізованого жиру на 1 т відбіленої фільтрованої олії, кг,

$$B' = 1000 \frac{1000}{A_p}, \quad (26)$$

Відходи і втрати під час дезодорації жирів

Втрати жиру після відділення жиру в комбінованому з барометричною коробкою жиром уловлювачі-20% від кількості компонентів, $\psi = Q \cdot 0,2$, що вловлюється конденсатором дезодоратора.

Вихід дезодорованої олії від маси відбіленої олії

$$A_p'' = 1000 - Q \quad (27)$$

Втрати відбіленої олії

$$B_{cc} = 1000 \frac{1000}{A_p''} \quad (28)$$

Всі розрахунки заносять в табл. 1.

Продуктовий баланс комплексної рафінації

Стаття витрат	Вихід з 1 т олії, що рафінується, кг	Вихід на 1 т рафінованої і дезодорованої олії, кг	Кількість продукту за добу, т

Витрати допоміжних матеріалів

1) Витрата гідроксиду натрію

$$L_m = L_n \frac{100}{c} \quad (29)$$

де c – концентрація NaOH (96%).

2) Витрата хлориду натрію

$$q_{NaCl} = W \cdot 0,1 \quad (30)$$

де W – маса NaCl.

Приймається, що проводиться одна промивка рафінованої олії розчином NaCl концентрацією 10%.

3) Витрата лимонної кислоти приймається залежно від вибраної рафінації

Матеріальні розрахунки у виробництві майонезу

Розрахунки проводять згідно з вибраними рецептурами майонезів із урахуванням нормативу відходів і витрат: 1,11% - при виробленні майонезу менше 12т/добу; 1,03% - при виробленні майонезу 12т/добу або більше.

Коефіцієнт, що враховує відходи і втрати компонента на одиницю продукції,

$$K = \frac{101,11}{100} = 1,0111$$

або

$$K = \frac{101,03}{100} = 1,003$$

Рецептури майонезів наводять у вигляді табл. 2.

Таблиця 2

Компонент	Масова частка, %	
	Компонентів	жирів

Розрахунок кількості жирів, потрібних для виготовлення одиниці 1т майонезу.

Рослинна олія:

$$X_1 = KP_0 \quad (31)$$

де P_0 - кількість олії за рецептурою, кг/т.**Жир яєчного порошку:**

$$X_2 = 1,0111P_{я.п} \cdot 0,3185 \quad (32)$$

де $P_{я.п}$ - кількість яєчного порошку за рецептурою, кг/т;

0,3185 - масова частка жиру в яєчному порошку з урахуванням його вологості.

Жир гірчичного порошку:

$$X_3 = 1,0111P_{г.п} \cdot 0,116 \quad (33)$$

де $P_{г.п}$ - кількість гірчичного порошку за рецептурою, кг/т;

0,116 - масова частка жиру в гірчичному порошку;

Подальші розрахунки проводяться за рецептурою майонезу і зводяться у табл. 3.

Таблиця 3

Матеріальний баланс сировини у виробництві майонезів

Компонент	Маса компонентів на 1 т готову продукту, кг
-----------	---

	За рецептурою	З урахуванням норм відходів і втрат

Розрахунки витрат сировини і матеріалів у виробництві маргарину

Відходи і втрати розподіляються відповідно до процентного вмісту саломасу і олії. Олія, використовувана для розчинення емульгатора, враховується в загальній кількості олії, що вволиться за рецептурою.

Кількість відходів кожного жирового компонента розраховується за такою формулою:

$$B_{ж} = \frac{QK_{ж}}{Ж}, \quad (34)$$

де Q – вміст жирового компонента в 1т готової продукції згідно з рецептурою, кг;

$K_{ж}$ – відходи жирового компонента, % (див. Табл.4);

Ж-вміст жиру в маргарині, %.

Кількість втрат кожного компонента за рецептурою розраховується за такою формулою:

$$B_k = \frac{QK_k}{Ж}, \quad (35)$$

де Q – вміст компонента в 1т готової продукції за рецептурою, кг;

Ж- вміст компонента в маргарині, %;

K_k - втрати компонентів, %.

Норми відходів і витрат жирової сировини у виробництві маргарину заносять у табл. 4.

Таблиця 4

Норми відходів і втрат жирової сировини у виробництві маргарину

Відходи і втрати, одиниця вимірю-	Маргарин	Кулінарні та кондитерські жири
-----------------------------------	----------	--------------------------------

вання	Моноліт	Фасування з вмістом жирів, %	Моноліт		Фасування	
		82	72			
Жирові відходи, % маси готової продукції	0,1	0,28	0,25	--	--	
Втрати, %	0,09	0,2	0,18	--	--	
Втрати не жирової речовини, %	0,05	0,1	0,15	--	--	
Всього відходів і втрат, %	0,24	0,58	0,58	--	--	
Жирові відходи, кг/т	--	--	--	1,44	3,4	
Втрати, кг/т	--	--	--	0,91	4	
Всього відходів і втрат, кг/т	--	--	--	2,35	2,9	
					2	
					6,3	
					6	

Показники витрат сировини, розраховані згідно з рецептурою, заносять у табл. 5.

Таблиця 5

Матеріальний баланс виробництва маргарину

Компонент	Маса компонента, кг на 1т маргарину	
	За рецептурою	З урахуванням норм відходів і втрат

ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Вибір технологічної схеми виробництва є одним з важливих етапів проектування. Технологічна схема визначає:

- ✓ умови ведення технологічного процесу - безперервним або періодичним способом;
- ✓ його параметри – температуру, тиск, змішування, концентрацію реагентів і способом їх введення;
- ✓ типи агрегатів та їх взаємне розташування.

Під час вибору технологічної схеми слід враховувати такі загальні положення:

- ✓ можливість повнішого використання сировини для отримання максимальних виходів продукції;
- ✓ забезпечення найвищої якості продукції;
- ✓ механізація і автоматизація механічних процесів з метою забезпечення найвищої продуктивності праці;
- ✓ забезпечення безпечних умов праці для робітників.

Враховуються також такі специфічні фактори:

- ✓ асортимент продукції і вимоги, які ставляться до її якості;
- ✓ характеристика перероблюваної сировини.

Для перероблення відомих видів сировини і для отримання визначеного асортименту продукції існує кілька можливих технологічних схем. Вибір одної з них має бути підтверджений порівняльним аналізом і у разі потреби – розрахунками, які вказують на те, що для даного випадку ця схема є оптимальною, забезпечує вироблення продукції високої якості та у заданому асортименті з найменшими витратами матеріальних і трудових ресурсів.

Вибір технологічних схем рафінації олії або жирів

Технологічні схеми рафінації жирів вибирають за-

лежно від виду готової олії (гідратування, рафінування, дезодорування). Технологічний процес повної рафінації олії або жирів складається з таких стадій:

- ✓ Гідратація (вилучення з олії фосфоліпідів);
- ✓ Нейтралізація (вилучення з олії вільних кислот);
- ✓ Відбілювання (вилучення з олії речовин, що надають їй кольору);
- ✓ Дезодорація (вилучення з олії речовин, що надають їй характерного запаху);
- ✓ Комплексна рафінація, що включає в себе всі попередні стадії.

Вибір технологічних схем виробництва маргаринів

Технологічні схеми виробництва маргаринів підбираються залежно від виду маргаринів, що їх планується виробляти (тверді, м'які). У схемах повинні бути зазначені всі процеси виробництва маргаринів та їх режими (тривалість, температура, тиск тощо).

Технологічний процес виробництва маргаринів включає в себе такі стадії:

- ✓ Зберігання і темперування рафінованих, дезодорованих олій та жирів;
- ✓ Підготовка молока;
- ✓ Підготовка розчинів емульгатора, барвника, цукру, солі, лимонної кислоти, консервантів, вершкового масла, води, ароматизаторів і вітамінів;
- ✓ Виготовлення маргаринової емульсії;
- ✓ Переохолодження емульсії;
- ✓ Механічне оброблення;
- ✓ Фасування і пакування готової продукції.

Вибір технологічних схем виробництва майонезів

Технологічні схеми виробництва майонезів вибирають залежно від виду майонезів, що їх планується випу-

скати.

Технологічний процес передбачає утворення оптимальних умов для отримання стійкої емульсії (близької до гомогенної) з практично не розчинних один в одному компонентів (олія рослинна, вода) і сухих компонентів рецептурного набору (ячний порошок, сухе за жирене молоко, гірчичний порошок, цукор, сіль, сода) з додаванням прянощів, смакових добавок у виробництві різних видів майонезів.

Залежно від способу виробництва (періодичний або безперервний) технологічний процес складається з таких стадій:

У разі періодичного способу виробництва:

- ✓ Підготовка рецептурних компонентів і їх вагове дозування;
- ✓ Підготовка пасти (емульгуючої основи);
- ✓ Приготування оцтово-солевого розчину;
- ✓ Підготовка „грубої” емульсії;
- ✓ Підготовка тонкодисперсної емульсії (гомогенізація);
- ✓ Фасування;
- ✓ Транспортування на склад і зберігання;

У разі безперервного способу виробництва:

- ✓ Підготовка фаз рецептурного набору:
- ✓ Фаза 1 – рослинна олія;
- ✓ Фаза 2 – рослинна олія і ячний порошок;
- ✓ Фаза 3 – оцтова кислота і вода;
- ✓ Фаза 4 – рослинна олія, молоко сухе, гірчичний порошок, сіль, цукор, сода, вода.
- ✓ Автоматичне дозування фаз 1-4;
- ✓ Температурна обробка фаз 2 і 4;
- ✓ Попереднє емульгування;
- ✓ Одержання готового продукту;
- ✓ Фасування;
- ✓ Транспортування на склад і зберігання.

РОЗРАХУНОК ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ І ТАРИ

Після вибору технологічних схем розраховують допоміжні матеріали і тару з урахуванням норм витрат (дод.2).

Потрібна кількість допоміжних матеріалів в зміну, кг,

$$B = bП, (36)$$

Де b – норма витрат допоміжних матеріалів на одиницю продукції;

$П$ – кількість готової продукції, кг/змін.

Результати розрахунку зводять у табл. 6.

Таблиця 6

№ пор.	Матеріали, тара, одиниці вимірювання	Норма витрат на 1т готової продукції	Потрібна кількість матеріалів

РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок обладнання проводять відповідно до вибраної технологічної схеми виробництва.

На підприємствах олієпереробної промисловості застосовують обладнання двох типів:

1) серійного виробництва з визначеною характеристикою (місткість, продуктивність); створюється на машинобудівних заводах за заводськими кресленнями і нормами;

2) несерійного виробництва, яке виробляється за технічними умовами і кресленнями, спеціально розробленими для проектного об'єкта; може бути і основне, і допоміжне обладнання.

Розрахунок обладнання зводиться до того, щоб для заданої, щоб для заданої потужності підприємства вибрати типи і найвигіднішу кількість одиниць обладнання визначеної продуктивності (або місткості).

Якщо апарат або машина за час повного циклу своєї

роботи, що дорівнює T_c , год, переробляє G_c , т/цикл, сировини і якщо впродовж доби апарат працює T_c , год, тоді добова потужність одного апарата

$$G_a = \frac{G_c T_c}{T_c}, (37)$$

Повний час роботи апарата включає в себе час на проведення технологічного процесу і на допоміжні операції.

Потрібну кількість апаратів розраховують за такою формулою:

$$n = \frac{G_c}{G_a}, (38)$$

де G_c – задана продуктивність, т сировини/добу.

Якщо потужність апарата визначається його об'ємом V_g , m^3 , то спочатку потрібно визначити корисну місткість апарата за таким рівнянням:

$$V = V_g \phi, (39)$$

де коефіцієнт заповнення апарата, що залежить від умов проведення технологічного процесу і приймається для резервуарів, де ведеться інтенсивне змішування, $\phi=0,5$.

Звідси вагова кількість матеріалу, що міститься в апараті,

$$G_e = V\gamma = V_g \phi \gamma, (40)$$

де γ – питома вага сировини, що обробляється, $кг/м^3$.

Під час безперервного процесу кількість апаратів

$$n = \frac{G_c}{G_r T_c}, (41)$$

де G_r – годинна потужність апарата;

T_c у разі цілодобової роботи дорівнює 24 год.

Результати розрахунку технологічного обладнання

заносять в табл.7.

Таблиця 7

Розрахунку технологічного обладнання

№ пор.	Обладнання	Тип (марка)	Продуктивність	Габаритні розміри	Кількість обладнання		Примітка
					Розрахунки	Прийнята	

Технологічна характеристика основного технологічного обладнання наведена в дод.3.

РОЗРАХУНОК ЕНЕРГОЗАТРАТ

Енерговитрати на технологічні цілі розраховуються відповідно до питомих норм витрат на одну машину, лінію або на 1т готового продукту (див. Нижче і табл. 9).

Питомі норми (середньорічні) витрат води, пари, електроенергії на виробництво 1т маргаринової продукції

Назва, одиниця вимірювання Маргаринова продукція (маргарини бутербродні, столові, жири кулінарні, кондитерські

Пара, Гкал 1997

Вода, м³ 11,43

Електроенергія, кВт/год 150,2

Холод, Ккал 30,0

Норми витрат води, пари, електроенергії, холоду на виробництво 1 т майонезу

Назва, одиниця вимірювання Норми витрат

Пари, кг/год 1345

Вода, м³ 11,7

Електроенергія, кВт 127,5
Холод, Ккал 24000

Норми витрат води, пари, електроенергії, на очищення 1т олії за допомогою комплексної рафінації

Назва, одиниця вимірювання Норми витрат

Пара, Т 0,9

Вода, м³ 15-25

Електроенергія,кВт · год. 7-12

Таблиця 9

Назва, одиниця вимірювання	Норма витрат на процес			
	Гідратації	Відбілювання	Нейтралізації	Дезодорації
Пара, кг/т	58	70		300
Вода, м ³ /т	но від способу, % від маси олії		0,283	2,94
Електроенергія, кВт · год/Т	3,9	2,34	2,34	28,4

РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ПЛОЩ І КОМПОНУВАННЯ ПРИМІЩЕНЬ

Площу цехів очищення олії, виробництва майонезу і маргарину розраховують за питомими нормами площі окремих виробничих цехів або ліній. (дод.б).

Площу цеху розраховують також з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнта запасу площини таким чином.

Уточнюють технологічне обладнання, що його потрібно розрахувати в даному цеху. Виходячи з габаритних розмірів апаратів знаходять сумарну площу обладнання, м². Далі визначають К – коефіцієнт запасу площі на обслуговування майданчика, проходи і т.д. (К=3...9). Значення

коефіцієнта K залежить від габаритів технологічного обладнання (що більші розміри машин і апаратів, то менша величина коефіцієнта запасу площі), від характеру роботи цеху (якщо в цеху передбачене фасування готового продукту, підготовка тари тощо, тоді величина K збільшується).

Множенням площі технологічного обладнання на значення K знаходять площу цеху.

Якщо технологічне обладнання складається з окремих машин і апаратів, ліній або установок, тоді площу цеху визначають за формулою:

$$F = K \sum F_{об} + F_{лін}, \quad (43)$$

де F – площа цеху, m^2 ;

$F_{об}$ – площа машин і апаратів, m^2 ;

$F_{лін}$ – площа ліній і установок, m^2 .

Площу цехів та інших виробничих приміщень виражають у будівельних квадратах ($36m^2=6 \times 6$) і у будівельних прямокутниках, розмір яких залежить від сітки колон.

Діленням площі цехів, m^2 , на площу будівельного квадрата визначають площу цеху у вказаних одиницях. При цьому значення площі виражають цілим числом будівельних квадратів.

Розраховуючи площу цеху або відділення у курсовому і дипломному проєктуванні, використовують і метод площинного моделювання. Для цього з міліметрового паперу у відповідному масштабі вирізають план технологічного обладнання у вигляді прямокутників або кругів, відмічаючи місця входу і виходу продукту і позначаючи їх номерами відповідно до специфікації. Далі на міліметровому папері креслять взаємно перпендикулярні осі по вздовжній і поперечній стінах цеху і розташовують технологічне обладнання чіткій послідовності технологічного процесу.

Правильне розташування обладнання дає можливість визначити габаритні розміри цеху або відділення і розрахувати його площу.

Площу складських приміщень розраховують з урахуванням строків зберігання і норм навантаження на 1 м² площі підлоги (дод.5), за формулою

$$F = \frac{APt}{gT}, \quad (44)$$

де А – змінний виробіток продукції, т;

Р – кількість змін;

t – строк зберігання, діб;

g – навантаження на 1 м² площі підлоги, т/;

T – тривалість зміни, год.

Під час проектування маргаринових заводів слід передбачити:

- ✓ Лабораторію технохімічного контролю для проведення аналізів сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції, контролю технологічного процесу виробництва;
- ✓ Бактеріологічну лабораторію для забезпечення санітарно-біологічного контролю всіх видів сировини, таропакувальних матеріалів, готової продукції, обладнання та ін.

У складі лабораторії повинні бути передбачені також приміщення:

- ✓ для зберігання і приймання проб;
- ✓ аналітичне;
- ✓ для роботи з ефірами і реактивами;
- ✓ для завідувача лабораторії разом із дегустаційною кімнатою;
- ✓ санітарно-побутовий блок (гардероб, духова, санвузол).

Лабораторії розміщують в основному виробничому корпусі або біля нього.

Штат лабораторій повинен бути єдиний з оптимальним суміщенням професій: інженер-хімік і бактеріолог, лаборанти хімічного і бактеріологічного аналізу, миття лабораторного посуду, прибирання приміщень.

ДОДАТКИ

1. Фізико-хімічні показники продукції

1.1 Фізико-хімічні показники якості, що ним повинна відповідати соняшникова олія за ГОСТ 1129-93

Показник, одиниця вимірювання	Олія соняшникова										
	Рафінована		Гідратована				Нерафінована				
	Деодорована	Недеодорована	вищого	першого	другого	вищого	першого	другого	вищого	першого	другого
Колерне число, мг йоду, не більше	10	12	15	20	30	15	25	25	15	25	25
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	0,4	0,4	1,5	2,25	6,0	1,5	2,25	2,25	1,5	2,25	6,0
Масова частка не жирних домішок, %	Відсутні	-----	-----	-----	-----	0,05	0,1	0,1	0,05	0,1	0,20
Масова частка фосфорівмісних речовин, %	-----	-----	0,1	0,2	0,25	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	0,8

В пер. на стро-	олептици P_2O_2	Масова частка	вологи і летких	реч., %	Темп. спалаху	екстракційної	оли, °C	Ступінь прозо-	рості, фем	Нерекисне чис-	ло, 1/20	ммоль/кг	Іодне число, г	йоду/100г	Масова частка	неомлинованих	речовин, %
---	---	0,1	0,1	234	234	25	40	5	125	1,0	1,2	125	145	145	1,2	1,2	1,3
---	---	0,1	0,15	225	225	40	5	145	1,2	1,2	1,2	145	145	1,2	1,2	1,2	1,3
---	---	0,2	0,3	225	225	40	5	145	1,2	1,2	1,2	145	145	1,2	1,2	1,2	1,3
---	---	0,03	0,025	225	225	40	5	145	1,2	1,2	1,2	145	145	1,2	1,2	1,2	1,3
---	---	0,055	0,02	225	225	40	5	145	1,2	1,2	1,2	145	145	1,2	1,2	1,2	1,3
---	---	0,07	0,02	225	225	40	5	145	1,2	1,2	1,2	145	145	1,2	1,2	1,2	1,3

-85-

1.2. Фізико-хімічні показники, що ним повинна відповідати соєва олія

Показник, оли-	Олія соєва	рафінована	першого	другого	третього	четвертого
ниці вимірю-						
вання						
1	2		3	4	5	6
Колірне число, мг йоду, не бі-	12	50	70	70	70	100
льше						
Кислотне число, мКОН/г, не бі-	0,3	1,0	1,5	2,0	2,0	4,0
льше						
Відстій по вазі, % , не більше						
Кількість фос-	-	-	-	-	0,1	0,2
фатидів, %, не						
більше						
Волога і леткі	-	0,05	0,1	2,0	3,5	
речовини, %, не						

-65-

1.4. Фізико-хімічні показники, що ним повинні відповісти маргарини за ГОСТ 240-85

Маргарин	Бутерброд-ний	Екстра	Столний			
			Верш-ковий	Молоч-ний	Радуга	Соняч-ний
Показник, одиниця вимірювання	82	16,5	17,0	82	75	72
Масова частка жиру, %	не менше	Масова частка вологи і летких речовин, % не більше	17,0	17,0	24,0	27,0
Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, °С	27-30	27-32	27-32	27-32	27-32	27-32
Масова частка соди, %	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,7	0,3-0,7	0,3-0,5
Кислотність маргарину, Кетстюрфера, не більше	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Примітка: Під час введення консервантів їх масова частка в маргарині не повинна перевищувати (0,1±0,02)% бензоїної кислоти або бензоїлкісметилнатрію та (0,06±0,01)% сорбінової кислоти.

-19-

1.3. Фізико-хімічні показники, що ним повинні відповісти ріткова олія

Показник, одиниця вимірювання	Олія ріткова	Нерафінована	Рафінована	недезодорована	першого сорту	другого сорту
Копірне число, мг йоду, не більше	30	85	4,0	0,25	0,2	0,2
Кислотне число, мКОН/г, не більше	0,4	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Волога і леткі речовини, %, не більше	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Нежирові домішки, %, не більше	-	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Число омилення, мКОН/г йоду/100 г	165-180	94-106	165-180	94-106	165-180	94-106
Йодне число, г йоду/100 г	120-140	120-140	120-140	120-140	120-140	120-140
Неомілювані речовини, %, не більше	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3

-09-

1.5. Фізико-хімічні показники, що ним повинні
виповідати майонези за ГОСТ 30004.1-93

Показник,		Норма для майонезу калорійності	
Одиниця вимірювання	високої	середньої	низької
	Масова частка жиру, %	Понад 55	40-55
Стійкість емульсії, % незруйно-	98	98	97
ванної емульсії, не менше			

2. Витрати допоміжних матеріалів на 1 т готового продукту

2.1. Витрата допоміжних матеріалів

під час рафінації олії, кг
Допоміжний матеріал
Гідроксид натрію (100%-ний)
Кислота:
фосфорна (85%-ний розчин)
лимонна (50%-ний розчин)

Кількість
Залежно від кислотного числа
1-2
0,46

сірчана
Сода:
каустина
кальцина

2,4
0,021
0,16

2.2. Витрата допоміжних матеріалів з урахуванням
виходів та втрат у виробництві майонезу
Допоміжний матеріал, одиниця
Кількість

вимірювання

Марля двониткова сурова,
0,08

Сода каустична 100%-на для ручного миття
скляних банок (машинне миття), кг
Сода кальцинова 100%-на для
ручного миття банок, обладнання, кг
Хлорне вапно, кг
Клейова стрічка, кг
Банки скляні місткістю, л
250, шт., нові/повернуті:

15
0,6
4093/4101
2042

Кришки баншані типу 1-58 для
500, шт.

поз. М

Банок, місткість, г.:

250

500

Етикетки для коробок, кг

Сіль хлористого кальцію (для холодильно-

Компресорного відлілення), кг

2.3. Витрати допоміжних матеріалів

з урахуванням відходів та витрат у виробничій маргарину

Допоміжний матеріал,		Маргаринова продукція	
Фасована монолі-	Фасована в бри-	нефасована	
Том(20 кг)	кети (250 г)		
Етикетка тарна, шт/т	55	55	-
Клейка стрічка, пот. м/т	27,06	42,24	-
Крохмаль, кг/т	0,1	0,1	-
Короби картонні для фасу-	50,28	-	-
вання продукції монолітом,			
шт/т			

Короби картонні для фасу-	-	50,6	-
вання продукції в брикети,			
шт/т			
Пергамент, кг/т	-	7,83	-
Мішки-вклади, шт/т	51,0	-	-
Марля льониткова, пот. м/т	0,0375	0,0375	-
Вязь для фасування соде-	0,00255	0,00255	-
розчину, пот. м/т			
Сода кальцинована, кг/л	50,0	50,0	50,0
мильну			
Хлорне вапно, кг/л мильну	27,0	27,0	27,0

4052
2026
0,12
5,0

3.1 Технологічні характеристики обладнання, використовувані для рафінації оливи та жирів

1. Непратнація жирних кислот				
1	2	3	4	5
Назва і марка обладнання	Продуктивність або місткість, одиниць вимірювання	Парити, м	Потужність двигуна, кВт	Маса, т

3. Технологічні характеристики обладнання маргаринового заводу

Змшувачі: лопатеві: для оброблення фос- форною кислотою для гідратації ножовий, з ножами: горизонтальними вертикальними дисковий	До 6,25 т/год 12,5 т/год	960×1000×1800 1500×1500×4000	2,2 2,2	0,4 0,4
Напірні мірники для фосфорної кисло- ти	360 л	Ø=600 Н _{кон} =300 Н _{мін} =1200	-	0,18
для гідроксиду натрію	360 л	Ø=600 Н _{кон} =300 Н _{мін} =1200	-	0,18
гідротропних добавок	1400 л	Ø=1200 Н _{мін} =1200	-	0,42
лимонної кислоти	210 л	Ø=500 Н _{кон} =300 Н _{мін} =1000	-	0,12

3	4	5
$\varnothing=2100$ $H=5000$ $\varnothing=1400$ $H_{KOH}=2000$ $H_{Wt}=1000$ $\varnothing=2400$ $H=6685$ $5100 \times 2100 \times 2550$ $1600 \times 1700 \times 2720$ $2000 \times 2000 \times 2900$ $\varnothing=820$ $L=4800$	$\varnothing=3000$ $H=9440$ $2016 \times 2502 \times 5450$ $\varnothing=520$ $H=1185$ $\varnothing=860$ $H=5400$	$\varnothing=2300$ $H=4640$ $\varnothing=2300$ $H=4640$ $\varnothing=2000$ $H=3300$ $4775 \times 1675 \times 2075$ $\varnothing=200$ $H=5850$ $\varnothing=2400$ $H=3600$
4	5	5
5,5	3,8	5,7
30	3	5
1,5	2,9	4,4

3	4	5
$\varnothing=2100$ $H=5000$ $\varnothing=1400$ $H_{KOH}=2000$ $H_{Wt}=1000$ $\varnothing=2400$ $H=6685$ $5100 \times 2100 \times 2550$ $1600 \times 1700 \times 2720$ $2000 \times 2000 \times 2900$ $\varnothing=820$ $L=4800$	$\varnothing=3000$ $H=9440$ $2016 \times 2502 \times 5450$ $\varnothing=520$ $H=1185$ $\varnothing=860$ $H=5400$	$\varnothing=2300$ $H=4640$ $\varnothing=2300$ $H=4640$ $\varnothing=2000$ $H=3300$ $4775 \times 1675 \times 2075$ $\varnothing=200$ $H=5850$ $\varnothing=2400$ $H=3600$
4	5	5
5,5	3,8	5,7
30	3	5
1,5	2,9	4,4

31,5 т/добу	Приймач-холодильник
26,7 т/добу	Дезодоратор 820/45у
40 м ²	Фільтррес ФІІМ-40-
1,4 т/год	Відбілювальний апарат
30 т/добу	Вакуумпромивний апарат
30 т/добу	Нейтрализатор
<i>4. Комплексна раціонація</i>	
3,5 т/год	Дезодоратор А1-МНД
1 т/м ² год	Полірувальний фільтр
20-25 т/год	Дезодоратор Д-5
6,25 т/год	рлястого типу
	Колонний дезодоратор та-

1	
2	<i>2. Відбілювальня журів</i>
12,5 т/год	Колонний реактор секційно-го типу
2,5 м ²	Бункер для відбілювальної глини
	Фільтри:
Поверхня фільтрування, м ² :	Дисковий типу Фунда
30	листовий ЛРВ20У
20	пластинчастий ЛВАВ20К
20	пластинчастий "Ніара"
20	Горизонтальний відбілюва-
5 т/год	льний апарат
<i>3. Дезодорація журів</i>	

3.2 Технологічні характеристики основного обладнання, використовуваного для виробництва маргарину

Назва і марка	Продуктивність або місткість, одиниць вимірювання	Парити, мм	Потужність, кВт/год	Маса, т
Насос високого тиску	Не менше 5000 л/год	1480×1120×1640	37	1,62
Переохолоджувач (котатор) М364А	5-6 т/тл	1590×2920×2380		
Формувально-оборткова машина	3,1 м ³	4302×1606		4,572
Марка IV БРМ, бак повернення	5 т/год	Ø=1400 H=2100 Ø _{внутр} =178		
Декристалізатор	5т/год	2400×2000×2057		
Автоматичні ванни	10 м ³ /год	480×360×325	1,5	1,7

3.3 Технологічні характеристики

основного обладнання, використовуваного для виробництва маргарину

"Роберт" Насос відцентровий	36 МП10-20			
-----------------------------	------------	--	--	--

-11-

Назва і марка	Продуктивність або місткість, одиниць вимірювання	Парити, мм	Потужність, кВт/год	Маса, т
Насос високого тиску	Не менше 5000 л/год	1480×1120×1640	37	1,62
Переохолоджувач (котатор) М364А	5-6 т/год	1590×2920×2380		
Формувально-оборткова машина БРМ, Марка IV	3,1 м ³	4302×1606		4,572
Бак повернення	5 т/год	Ø=1400 H=2100		

3.3. Технологічні характеристики
основного обладнання, використаного
для виробництва маюнезі

Декристалізатор Автоматичні ваги "Робертс" Насос відцентровий 36 МЦ 10-20	5 т/год 5 т/год 10 м ³ /год	$\varnothing_{внутр.} = 178$ 2400×2000×2057 480×360×325	1,5	1,7
--	--	---	-----	-----

-72-

Назва і марка	Продуктивність або місткість, одиниць вимірювання	Габарити, мм	Потужність двигуна, кВт/год	Маса, т
Змішувач: малий двовальний великий Томогенізатор Аргетат Дозувальний Льного закачний	1 м ³ 12 т/год 2 м ³ 120 л/год 160 шт/хв	1232×1862×3233 2000×1320×3230 2000×1000×1000 750×1500×1100 31159×1800×2230	3 5,5 3 3	1,9

-73-

3.4. Норми робочої площі на основне технологічне обладнання (ліній, агрегат, машину) з урахуванням проходів

Назва	Продуктивність, т/добу	Площа	
		Сумарна, м ²	Питома, м ² /т продукції

Ліх рафінації (за роботи у три зміни по 8 год)

Безперервна сепарційна лінія для рафінації олії та жирів АІ-ЖРІ	120	215	1,78
Олія з кислотним числом, мт КОН:	60		
до 6	140	1,53	
саломас			
Безперервна сепарційна лінія для рафінації олії і жирів "Лаваль", мт КОН:			
до 6	150	1,19	
до 10	100	1,78	
понад 10	80	2,22	
саломас	180	0,99	
Безперервна сепарційна лінія для рафінації олії і жирів "Лаваль" у ПБХ стакани	250	285	1,13

-74-

Ліх з виробництва маргарину АІ-ЖЛТ	40	290	7,2
Ліній з виробництва маргарину АІ-ЖЛТ	80	720	9
Автоматизована ліній фірми "Джонсон"	80	600	7,5
Автоматизована ліній фірми "Шредер" з виробництва наливного маргарину в ПБХ стакани			
Ліх з виробництва маргарину (за роботи у дві зміни по 6 год)			
Ліній з виробництва маргарину "Лаваль" для рафінації олії і жирів "Лаваль", що включає в себе гідротанцю	360	350	0,94
Безперервна сепарційна лінія для рафінації олії і жирів "Фот-микс" фірми "Альфа-Лаваль"			
Безперервна ліній дезодорації "Де-Смет"	80	155	1,95
Безперервна ліній дезодорації АІ-МІД	80	155	1,96
Безперервна ліній дезодорації "Альфа-Лаваль"	100	170	1,7

-75-

4. Норми виробітку на одного робітника за зміну, т/зміну

4.1. Норми виробітку під час рафінації олії або жупріє

Схема рафінації	Середня норма виробітку залежно від продуктивності			
	До 90	90-150	150-200	200-250
Нейтралізація жирних кислот	20	21	25	31
Відбілювання	30	25	32	35
Дезодорація	36	37,5	47	50
Комплексна рафінація	15	14	18	19

4.2. Норми виробітку у виробничій маргарину

Схема виробництва	Середня норма виробітку залежно продуктивності			
	17,5-23	35-46	52-70	по 2000
Виробництво маргарину на лінії з витискуваннями охолоджувачами з фасуванням, т	2	2,4	2,9	3,5
по 250	2,5	2,9	3,5	3,8
по 2000	2,7	3,2		

5. Норми запасів сировини, допоміжних матеріалів, готової продукції та відходів виробництва, діб

5.1 Норми запасів під час рафінації олії або жупріє

Назва	Норма запасу
Сира рослинна олія	30
Гідроксид натрію	20
Фосфорна кислота	20
Лімонна кислота	20
Фільтрувальна тканина	20
Відбілювальна глина	20
Соапсток	20
Фосфатидна емульсія	1-2
Рафінована олія	2-3

5.2. Норми запасів у виробничій маргариніє

Назва	Норма запасу
Саломас М-1	30
Репентурні матеріали	20
Смакові та харчові добавки	30
Короби	20
Пергамент	30
Готова продукція	5

5.3. Нормы записей в производственных майонезах

Норма записей
Не больше 30

Назва
Оли розлиня рафінована і дезо-
лорована:
для підприємств (цехів), які не
мають обладнання з рафінації та
дезодорації олії і одержують їх за
кооперацією з іншими підприємствами
для підприємств (цехів), які мають
обладнання з рафінації та
дезодорації олії
Репентурні матеріали
Смакові та харчові добавки
Банки скляні:
нові
повернуті
Кришки бляшані
Плівка або композиції ПВХ (для
виробництва стаканчиків і кришок
при фасуванні майонезу в жорстку

4
20
30
10
30
20
30
30

6. Дани для розрахунку складських

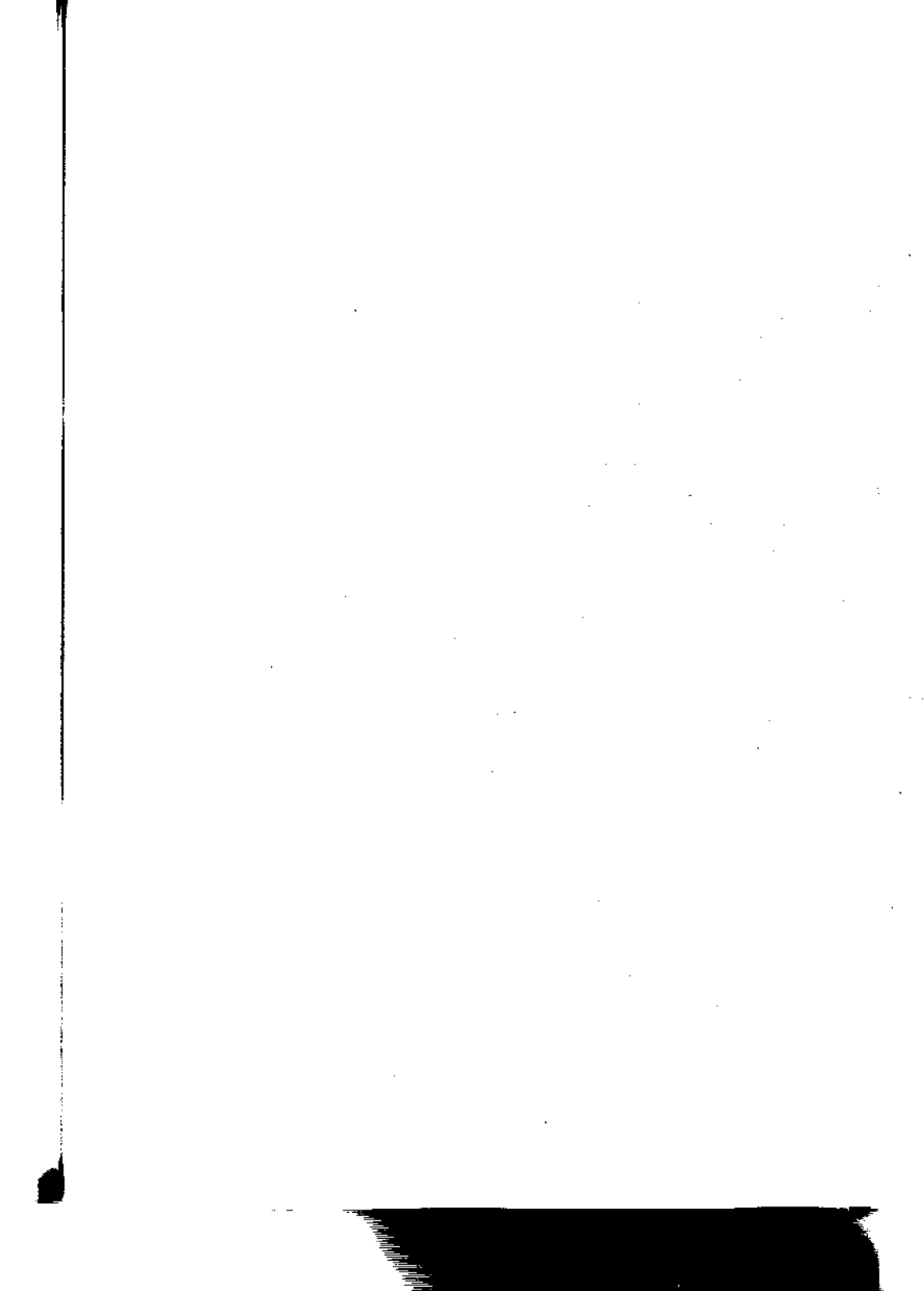
Матеріал	Вид грузовой единицы	Коэффициент выко- рпстання площі	Площа для ро- зміщення 1 т вантажку
1	2	3	4
<i>Склад речотвурних матеріалів</i>			
Яєчний порошок	Крафт-мішки 800×400×2500	0,4	3,25
Молоко сухе	-	0,4	3,85
Трнчний порошок	-	0,4	2,6
Цукор-пісок	-	0,4	1,45
Сіль кухонна	-	0,4	1,3
Сола питна	-	0,4	2,17
<i>Склад отовові кислоти</i>			
1	2	3	4

Кислота оцтова	Бутилі скляні місткістю 20 л	0,5	19,5
Склад допоміжних матеріалів	Пакет-піддони	0,5	0,47 на 1000 банок
Банки скляні нові повернуті	Ящики картонні	0,5	0,51 на 1000 банок
Кроби картонні	Пачки	0,5	2,6 на 1000 коробів
Кришки	Крафт-мішки 800×400×200	0,5	0,02 на 100 кришок
<i>Охолодження склад готової продукції</i>			
Майонез в склотарі в картонних ящиках	Картонні ящики 310×461×218	0,5	2,0
Майонез в склотарі-облабання	Тара-облабання 630×800	0,5	3,3

Література

1. Технология производства растительных масел / В.М. Копейковский, С.И. Данильчук, Г. И. Гарбузова и др. – М.: Легкая и пищевая промышленность.- 1982.- 416с. (Учебное пособие для студентов ВУЗов)
2. Лабораторный практикум по технологии производства растительных масел \ В.М. Копейковский, А.К. Мосяж, Л.А. Мхитарьянц, В.Е. Тарасов.- М.: Агропромиздат, 1990.- 191с. (Учебное пособие для студентов ВУЗов)
3. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности. / Под. ред. З.И. Бодяжина и др.. Л.: ВНИИЖ, т. IV вып. 1.- 1971.- 168с.
4. Зиновьев А.А. Химия жиров .- Москва Пищепромиздат .- 1952.- 550с(Учебное пособие для студентов ВУЗов)
5. В.Г. Щербаков Биохимия и товароведенье масличного сырья. М: Агропромиздат. 1991.- 304 с. (Учебное пособие для студентов ВУЗов)
6. В. Г. Щербаков Химия и биохимия переработки масличных семян.- М.: Пищевая промышленность. 1977.- 180с.
7. Хімія жирів: Підручник/ За редакцією Ф.Ф. Гладкого. – Харків НТУ «ХП», 2002.—452с.
8. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П. Фосфолипиды растительных масел.- М.: Агропромиздат.- 1986.- 256с.
9. Лабораторный практикум по химии жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук и др. под ред. Проф. Н.С. Арутюняна и проф. Е.П. Корненой. – СПб.: ГИОРД, 2004.—264с.

10. Химия жиров / Б.Н. Тютюнников, Ф.Ф. Гладкий, З.И. Бухштаб и др.—М.: Колос, 1992.—448с.
11. Лабораторный практикум по технологии переработки жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Л.И. Янова, Е.А. Арищева и др. . – М.: Агропромиздат, 1991. –160с.
12. Сырье и продукты пищевые. Методы определения токсичных элементов. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 126с.
13. Кравців Р.Й., Паска М.З., Ощипок І.М. Навчальний посібник із дисципліни „Технологія жирів і жирозамінників” Львів. – 2006. – 96с.
14. Методичні вказівки для самостійної роботи із дисципліни „Технологія жирів і жирозамінників” Кравців Р.Й., Паска М.З., Ощипок І.М. Львів. – 2006. – 72с.
15. Тимченко В.К. Технологія м'яких маргаринів. Х.: НТУ "ХШ", 2002.– 128 с.
16. Азнаурьян М.П., Калашева НА. Современные технологии очистки жиров, производства маргарина и майонеза. – М.: Пищепромиздат. – 1999. – 434 с.
17. Васильева Г.Ф. Дезодорация масел и жиров. – СПб.: ГИОРД. – 2000. – 192 с.



Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Ощипок І.М., Паска М.З. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт із дисципліни «Проектування підприємств олійно-жирової галузі з основами САПР» для студентів факультету харчових технологій за спеціальністю 7.091705 «Технологія жирів і жирозамінників». – Львів, 2010.– 86 с.

Колектив авторів:
Ощипок Ігор Миколайович
Паска Марія Зіновіївна

Навчально-методичне видання

Друкується без оголошень

Підписано до друку 12.2004р. Формат 60x84/16. Друк офсетний. Папір №2. Умов. др. арк. 5.3. Тираж 200 примірників. Віддруковано на різнографі в лабораторії комп'ютерних технологій ЛНАВМ імені С.З. Гжицького м. Львів, вул. Пекарська, 50; тел. 78-36-34

