

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) ННІХТ
Кафедра технології жирів, хімічних технології харчових добавок та
косметичних засобів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)
ННІХТ

(підпис) Кочубей-Литвиненко О.В.
(прізвище та ініціали)

«__» _____ 202__р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри ТЖХТ

(підпис) Носенко Т.Т.
(прізвище та ініціали)

«__» _____ 202__р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Технологія відбілювання соняшникової олії у цеху потужністю 290 т за добу.

Виконав: здобувач курсу, групи ЗТЖ 3-1ск

Гаврих Мар'яни Іванівни
(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник _____ Романовська Тетяна Іванівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
Гащук О.І.
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут(факультет) Навчально – науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології жирів, хімічних технологій хімічних добавок та
косметичних засобів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЖХТ

Т.Т. Носенко

“ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гаврих Мар'яни Іванівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Технологія відбілювання соняшникової олії у цеху потужністю 290 т за добу.

Керівник роботи Романовська Тетяна Іванівна доцент технологічних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 28” жовтня 2020 року №882-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 1 лютого 2021р.

3. Вихідні дані до роботи: Вихідна олія на відбілювання 290 т/д , вихід відбіленої олії 287,39 , технічний жир 1,49 , жир у віддільні глині 1,02 , незворотні втрати 0,09 .

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ ,1. Характеристика підприємства, вибір асортименту продукції,2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем,3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів, 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання, 5. Технологічні розрахунки, 5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків,5.2. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, 6.Розрахунок виробничих площ ,7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання, 8. Специфікація технологічного обладнання, 9. Технохімічний контроль виробництва ,10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства,11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження,12. Будівельна частина,12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства ,12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства , 13. Система екологічного управління ,14. Охорона праці,Висновки та рекомендації, Список використаної літератури .

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема - 1 аркуш, компоновка обладнання (план) - 1 аркуш, розріз цеху - 1 аркуш, основне технологічне обладнання - 1 аркуш.
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	02.11.2020р.	
2	1. Характеристика підприємства, вибір асортименту продукції	09.11.2020р.	
3	2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	16.11.2020р.	
4	3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	23.11.2020р.	
5	4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	30.11.2020р.	
6	5. Технологічні розрахунки	07.12.2020р.	
7	6. Розрахунок виробничих площ	14.12.2020р.	
8	7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	21.12.2020р.	
9	8. Специфікація технологічного обладнання	25.12.2020р.	
10	9. Технохімічний контроль виробництва	26.12.2021р.	
11	10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	04.01.2021р.	
12	11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	05.01.2021р.	
13	12. Будівельна частина	06.01.2021р.	
14	13. Система екологічного управління	10.01.2021р.	
15	14. Охорона праці	14.01.2021р.	
16	Висновки та рекомендації	18.01.2021р.	
17	Список використаної літератури	19.01.2021р.	
18	Анотація	20.01.2021р.	
19	Графічна частина: 4 креслення (формат А1): апаратурно-технологічна відбілювання соняшникової олії, план цеху з розташуванням обладнання М 1:100; повздовжнього розрізу виробничого цеху М 1:50 та креслення головного апарату	22.01.2021р.	
20	Подання дипломного проекту до захисту	01.02.2021р.	

Здобувач _____
 (підпис)

Гаврих М.І.
 (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
 (підпис)

Романовська Т.І.
 (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Гаврих М.І. Технологія відбілювання соняшникової олії у цеху потужністю 290 т за добу.

Бакалаврський дипломний проект присвячений розробці технології адсорбційної рафінації соняшникової олії. Описано способи рафінації рослинних олій, обґрунтовано вибір даного методу. Наведено переваги адсорбційної рафінації фірми «Альфа-Лаваль» серед інших аналогічних ліній.

Наведено перелік технологічного обладнання лінії, описано його технологічні характеристики та принцип роботи. За площею обладнання розраховано площу цеху із врахуванням існуючих нормативів. Площа цеху становить 18 будівельних квадратів і розташовується на 2-х поверхах.

Ключові слова: *адсорбція, відбільна глина, колірне число, відбільний апарат, фільтр*

АННОТАЦИЯ

Гаврих М.И. Технология отбеливания подсолнечного масла в цеху мощностью 290 т в сутки.

Бакалаврский дипломный проект посвящен разработке технологии адсорбционной рафинации подсолнечного масла. Описаны способы рафинации растительных масел, обоснован выбор данного метода. Приведены преимущества адсорбционной рафинации фирмы "Альфа-Лаваль» среди других аналогичных линий.

Приведен перечень технологического оборудования линии, описаны его технологические характеристики и принцип работы. По площади оборудования рассчитан площадь цеха с учетом существующих нормативов. Площадь цеха составляет 18 строительных квадратов и располагается на 2-х этажах.

Ключевые слова: адсорбция, видбильна глина, колірне число, відбільний апарат, фільтр.

SUMMARY

Gavrich MI Technology of bleaching sunflower oil in the shop with a capacity of 290 tons per day.

The bachelor's thesis project is devoted to the development of technology of adsorption refining of sunflower oil. Methods of refining vegetable oils are described, the choice of this method is substantiated. The advantages of Alfa-Laval adsorption refining among other similar lines are given.

The list of technological equipment of the line is given, its technological characteristics and the principle of work are described. According to the area of equipment, the area of the shop is calculated taking into account the existing standards. The area of the shop is 18 building squares and is located on 2 floors.

Key words: adsorption, bleaching clay, color number, bleaching apparatus, filter

3мiCT

Вступ	7
1. Характеристика підприємства, вибір асортименту продукції.....	11
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	18
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	32
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	41
5. Технологічні розрахунки.....	46
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	46
5.2. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини	46
6. Розрахунок виробничих площ	48
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	51
8. Специфікація технологічного обладнання.....	54
9. Технохімічний контроль виробництва	55
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	62
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	64
12. Будівельна частина.....	67
12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства	67
12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства	69
13. Система екологічного управління	74
14. Охорона праці.....	79
Висновки та рекомендації.....	89
Список використаної літератури	90

					Технологія відбілювання соняшникової олії у цеху потужністю 290 т за добу.					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Гаврих М.І.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.		Арк.	Акрушів	
Перевір.		Романовська Т.І.						6	91	
Реценз.						НУХТ ННІХТ ЗТЖ				
Н. Контр.										
Затверд.		Носенко Т.Т.								

ВСТУП

Олійєжирова промисловість є провідною галуззю харчової індустрії нашої країни і визначає продовольчу безпеку України. Рослинні олії, які використовуються безпосередньо в їжу, так і направляються на переробку, необхідно піддавати повному циклу рафінації з метою виведення шкідливих для організму речовин, поліпшення товарного вигляду, підвищення органолептичних показників, а також забезпечення стійкості до окислення.

Рослинні олії складаються з триацилгліцеринів і супутніх речовин, які умовно поділяють на дві групи:

перша - що містяться в насінні і переходять в олію в мінімально зміненому стані;

друга - що містяться в насінні і змінилися в процесі вилучення або зберігання олії, а також утворилися з різних речовин під впливом зовнішніх факторів.

До першої групи належать ліпіди складного складу, такі як фосфоровмісні, воскоподібні і забарвлюючі речовини, вільні жирні кислоти, різні спирти та інше.

До другої - продукти окислення триацилгліцеринів: низькомолекулярні жирні кислоти, кетони, альдегіди і оксикетони.

При рафінації (очищенні) олій супутні речовини послідовно виводяться на різних цільових стадіях процесу: фосфоліпіди при гідратації, жирні кислоти при хімічній нейтралізації (або дистиляційній рафінації), пігменти - на стадії адсорбційної рафінації, воски та воскоподібні речовини при вінтеризації олії, одоруючі речовини при дезодорації.

Слід зазначити, що всі, перераховані вище супутні речовини (крім воскоподібних речовин) частково видаляються на всіх стадіях рафінації.

Адсорбційна рафінація є найважливішою стадією очищення олій, так як крім основного цільового призначення (видалення пігментів), її застосування дозволяє вирішити не менш важливі завдання руйнування і видалення з олій

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктів окислення, слідів фосфоліпідів, мил, зниження залишкового вмісту металів.

Забарвлення олій обумовлено присутністю пігментів, які знаходяться в насінні або утворюються при добуванні олії. Вміст цих речовин не постійний і залежить від виду олійної сировини, технологічних режимів отримання олії, методів її отримання. Так пальмова олія характеризується найбільшим вмістом каротиноїдів 25-40 мг / кг, а ріпакова - хлорофілів 5 20 мг / кг.

Найбільш часто в рослинних оліях зустрічаються каротиноїди і ксантофіли, які добре розчиняються в тих же розчинниках, що й олії. Цим пояснюється їх перехід в олію при добуванні екстракцією. Тому в екстракційній олії каротиноїдів завжди більше, ніж в форпресовій.

Каротиноїди є провітамінами А, α - і β -каротини присутні в пальмовій, лляній, соєвій, соняшниковій, кукурудзяній олії. В соєвій олії відзначено присутність ксантофілів, зокрема лютеїну. Каротиноїди досить стійкі до лугів, тому в більшій своїй частині вони зберігаються в нейтралізованих оліях. Незначне освітлення відбувається в результаті адсорбції каротиноїдів соапстоками тільки при нейтралізації концентрованими розчинами лугів.

Каротиноїди активно адсорбуються на поверхні твердих адсорбентів, цю властивість покладено в основу технології їх видалення з олій.

Зелений відтінок рослинним оліям надають хлорофіли. Хлорофіли добре розчиняються в жирах і жирowych розчинниках. Значна кількість хлорофілу міститься в екстракційній олії з недозрілого насіння сої. В деякі олії хлорофіл потрапляє з органічного сміття при поганому очищенні насіння, що надходить на переробку. Іноді зелений колір рослинних олій маскуються червоними пігментами.

Жовтий (помаранчевий) колір суміші каротиноїдів і зелений колір хлорофілів визначає колір олій в залежності від їх співвідношення. Хлорофіли, на відміну від каротиноїдів, взаємодіють з лугом, омиляються з утворенням ряду сполук, в тому числі і лужних солей хлорофілів, однак лужною рафінацією не можна повністю видалити хлорофіли з олії.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забарвлюючі речовини видаляються з олії шляхом її обробки різними адсорбентами на стадії адсорбційної рафінації. Стероли і токофероли відносяться до неомиляємих речовин і присутні в оліях в невеликих кількостях, без помітного впливу на процес очищення. Частково вони видаляються на стадії дезодорації, так як є легколеткими речовинами.

Необхідно враховувати, що мила, фосфоліпіди та інші полярні домішки переважно адсорбуються на відбільних глинах, що викликає збільшення витрати адсорбентів і підвищення собівартості готової продукції. Тому економічно доцільно передавати на адсорбційну очистку олії з мінімальним вмістом домішок, що можна досягти на попередніх стадіях очищення. Ефективність адсорбційної рафінації багато в чому визначається активністю адсорбенту (відбільної землі) і його технологічними характеристиками.

Адсорбційна рафінація (відбілювання) є важливою стадією очищення рослинних олій від пігментів, а також залишкової кількості фосфоліпідів, солей жирних кислот, які залишаються в оліях після попередніх стадій рафінації, і іонів металів. Ефективність адсорбційної рафінації залежить від хімічного складу і будови адсорбенту. Як адсорбенти використовують спеціальні активовані відбільні землі, що володіють селективністю по відношенню до супутніх речовин рослинних олій.

У світовій практиці цей вид адсорбційної рафінації набув широкого поширення, так як отримана продукція не тільки задовольняє споживчому попиту, але і дозволяє видалити з олії продукти окислення, вільні радикали та інші канцерогенні домішки. Для такого очищення олії необхідно підбирати не тільки оптимальні режими рафінації олій, а також використовувати ефективні адсорбенти і відбільні землі.

При оцінці ефективності адсорбенту слід враховувати, що при відбілюванні можуть протікати небажані реакції окислення, полімеризації, ізомеризації, які істотно знижують якість відбілених олій. В даний час в олієжировій промисловості найбільш широко використовуються бентонітові

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відбільні землі, основними виробниками яких є США, Малайзія, Китай, що обумовлює їх високу вартість на ринку.

Отже, одним з пріоритетних напрямків розвитку сучасної технології виробництва рафінованої олії є створення нових дешевих і ефективних адсорбентів, економічно доцільно розробляти способи та технології отримання досить дешевих і недефіцитних адсорбентів.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Характеристика підприємства, вибір асортименту продукції

Ацилгліцерини, що становлять основу природних рослинних олій, безбарвні. Забарвлення олій обумовлена наявністю в них домішок забарвлюючих речовин - пігментів.

Забарвлюючі речовини в основному містяться в рослинних оліях; до них відносяться: хлорофіл, каротин, ксантофіл, госипол і його похідні та ін. Рослинні олії вельми багаті різними пігментами.

При виробництві рослинних олій забарвлюючі речовини, що містяться в олійному насінні, легко потрапляють в олію і надають їй відповідного забарвлення. При переході забарвлюючих речовин в олію велике значення має температура: чим вона вища, тим активніше їх перехід.

Рослинні олії бувають забарвлені в різні кольори, частіше всього в золотисто-жовтий (соняшникова), жовтувато-зелений (соєва, кукурудзяна), зелений з бурим відтінком (ріпакова, гірчична), від коричнево-червоного до темно-бурого (бавовняна). У рослинних оліях одночасно може бути присутні кілька пігментів.

Для очищення олій від забарвлюючих речовин використовують такі адсорбенти, як вибільні землі і активоване вугілля. Крім того, багато забарвлюючих речовин виявляються нестійкими і руйнуються при нагріванні, під дією сонячного світла або розкладаються такими окислювачами, як кисень повітря, озон, пероксид водню і т. д.

Каротиноїди. Ця група речовин належить до вуглеводнів терпенового ряду. Каротиноїди включають в себе понад 150 пігментів. Вони містяться в вегетативних частинах рослин, квітах, плодах і у насінні багатьох олійних культур. Забарвлення каротиноїдів від жовтого до червоного з різними відтінками обумовлена наявністю полієнового вуглеводневого ланцюга, що містить 9-13 пов'язаних подвійних зв'язків.

Каротиноїди поділяються на власне вуглеводні - каротини і кисеньпохідні (спирти, альдегіди, кетони, складні ефіри) - ксантофіли.

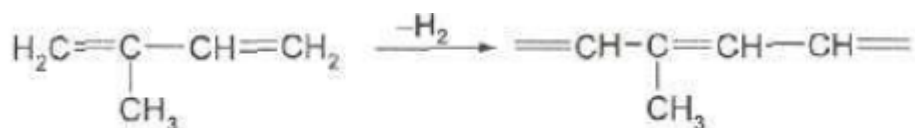
						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Каротиноїди завжди містяться в рослинних жирних оліях, їх вміст непостійний.

У тваринних жирах вміст каротиноїдів залежить від складу корму тварин і найчастіше незначно за величиною. Сезонні коливання забарвлення коров'ячого масла пов'язані зі зміною вмісту каротиноїдів в кормі корів.

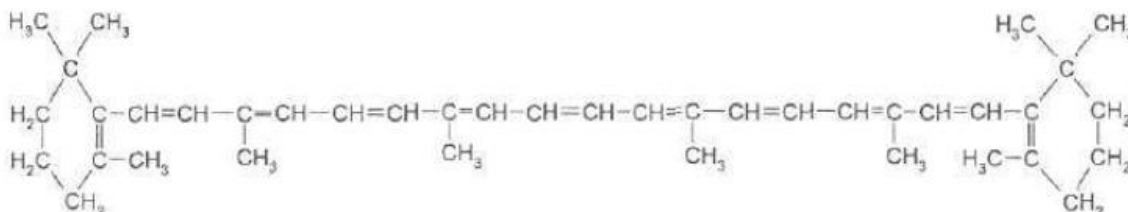
Серед каротиноїдів є вуглеводні, спирти, кетони і оксикетони, карбонові кислоти. При цьому розрізняють головну групу каротиноїдів, молекули яких містять близько 40 атомів вуглецю, і другу групу більш низькомолекулярних каротиноїдів.

В основі молекул каротиноїдів знаходиться ланцюг атомів вуглецю з системою пов'язаних подвійних зв'язків і низкою розгалужень у вигляді метильних груп. Цей вуглеводневий радикал каротиноїдів розглядають як продукт полімеризації радикалів C_5H_6 , що утворюються при дегідруванні



ізопрену:

Прикладом може служити будова молекули β -каротину:

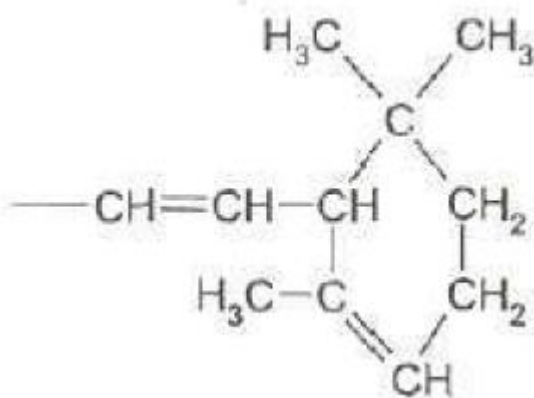


До групи каротиноїдів відносяться каротини із загальною формулою $C_{49}H_{56}$ (тетратерпенові вуглеводні). Розрізняють β , α , λ - каротини. В чистому вигляді це тверді речовини, мають червоний колір, легко кристалізуються.

β -каротин - природний барвник, широко поширений в природі. Він міститься в більшості рослин і деяких харчових продуктах. Це біологічно активна сполука, відноситься до класу терпенів, має 11 сполучених подвійних зв'язків, легко окислюється. Каротин як лабільна речовина в процесі переробки і зберігання олій легко зазнає ізомеризацію і ряд інших перетворень, які супроводжуються зниженням його біологічної активності.

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

α -каротин відрізняється від (β -каротину тим, що в одному з його іононових кілець подвійний зв'язок переміщений. Структура цього кільця показана формулою:



Хромофорною групою, що обумовлює забарвлення каротиноїдів, є довга система пов'язаних подвійних зв'язків. Тому при значному порушенні цієї системи каротиноїди знебарвлюються. Це відбувається, наприклад, при гідруванні їх в присутності активного каталізатора. Вони знебарвлюються після насичення воднем 5-6 подвійних зв'язків, які в них містяться.

Будучи ненасиченими речовинами, каротиноїди як в кристалах, так і розчинені в жирі, легко окислюються киснем повітря. Виняток становлять каротиноїдні кислоти, які окислюються киснем повітря дещо складніше. При окисленні каротиноїди знебарвлюються. Така дія кисню повітря іноді використовується для знебарвлення жирів, що містять каротиноїди, наприклад, при відбілюванні пальмової олії, найбільш багатого каротином (0,05 - 0,2%), каротиноїди легко окислюються такими сильними окислювачами, як хромова кислота.

При нагріванні до 50-70 ° С каротиноїди практично не змінюються. При більш високих температурах вони розкладаються, що до певної міри пов'язано з їх полімеризацією.

При обробці розчинами їдких лугів без нагрівання каротиноїди жирів практично не змінюються. При обробці міцною сірчаною кислотою рослинних олій, що містять каротиноїди, спочатку з'являється темно-синє забарвлення, іноді з зеленуватим відтінком. Потім концентрована сірчана кислота осмоляє

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

каротиноїди, викликаючи утворення речовин, нерозчинних в жирах. Цим пояснюється знебарвлення жирів при кислотній рафінації.

Характерні для каротиноїдів їх смуги поглинання у видимій частині спектру. Вони можуть бути використані як для виявлення каротиноїдів в жирах, так і для кількісного їх визначення.

До числа найважливіших каротиноїдів відноситься лікопін $C_{40}H_{56}$, який обумовлює забарвлення томатів.

Каротиноїди розчиняються в звичайних жиророзчинниках, але в невеликій кількості. У жирах розчинність каротиноїдів дуже невелика.

Каротини відіграють важливу роль в фізіології тварин організмів, оскільки при окисненні в печінці вони утворюють вітамін росту - вітамін А. В зв'язку з різницею в структурах різних ізомерів каротину при окисненні β -каротину утворюється дві молекули вітаміну А, при окисненні ж α - і λ -каротинів - тільки по одній молекулі цього вітаміну.

Каротиноїди добре поглинаються рядом адсорбентів, що використовується при їх аналізі. Вперше цей метод був застосований російським вченим М. С. Кольором.

Забарвлення жирів натурального походження може обумовлюватися не тільки каротиноїдами. У жирах зустрічаються і інші забарвлюючі речовини. До них відносяться хлорофіли, госипол і його похідні.

Присутність хлорофілу є причиною зелених відтінків забарвлення деяких олій: конопляної, ріпакової, соєвої.

Пігмент листя рослин хлорофіл є сумішшю двох речовин: одна з них хлорофіл α - забарвлений в синьо-зелений колір, інша δ - хлорофіл - в жовто-зелений. Хлорофілу α зазвичай в три рази більше, ніж хлорофілу δ .

Загальна формула хлорофілу α - $C_{49}H_{56}O_5N_4Mg$, хлорофілу δ - $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$.

У чистому вигляді обидва хлорофіли є кристалічними речовинами. Хлорофіл α має характерний максимум поглинання в видимій частині спектра при довжині хвилі 660 нм, хлорофіл δ - при довжині хвилі 640 нм.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вміст хлорофілу в жирах невеликий. Так, в 1 л звичайної соєвої олії міститься всього близько 1000-1500 мкг хлорофілу (0,0001-0,00015%). Вміст хлорофілу не постійний і залежить від умов вилучення олії з олійної сировини.

Хлорофіли добре розчиняються в жирових розчинниках.

Обидва хлорофіли - похідні складних за складом і структурі двохосновних кислот, один карбоксил яких етерифікований метиловим спиртом, інший - високомолекулярним спиртом - фітолом $C_{20}H_{40}O$. В основі цих кислот знаходиться порфіринове кільце, по структурі подібне основі гемоглобіну крові.

При обробці хлорофілу лугом не утворюються безбарвні речовини, що потрібно мати на увазі при виборі промислового методу знебарвлення жирів.

Міцна сірчана кислота осмолює хлорофіли, утворюючи при цьому нерозчинні в жирі смолисті речовини.

Вміст хлорофілу в жирі невеликий і залежить від умов переробки насіння.

Цей пігмент забарвлює в зелений колір оливкову, конопляну, ріпакову, соєву і інші олії.

Хлорофіл відрізняється високою реакційною здатністю, окисляємостю на повітрі. Температура його плавлення 117-120 ° С.

Інтенсивність забарвлення олій може бути ослаблена в значній мірі при дії сонячної радіації, що відкриває можливість практичного використання цього способу для знебарвлення технічних зелених олій

Відзначається, що між прогірканням олій і вмістом в них хлорофілів існує тісний зв'язок. Хлорофіл може грати роль фотосенсибілізатора при знаходженні олій на світлі. Згідно з даними ряда авторів, хлорофіл на світлі є стимулятором окислення, а при відсутності світла він не впливає на окислювальний процес, який можна упередити додаванням антиокислювачів.

При лужній рафінації хлорофіл частково видаляється з олій і більш повно - при обробці їх природними сорбентами.

Адсорбційна рафінація (відбілювання) олій

Для очищення олій від ряду домішок використовується процес адсорбції.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як відомо, під адсорбцією розуміють поглинання будь-якого рідкої або газоподібної речовини поверхневим шаром твердого тіла або рідини. Отже, при адсорбції відбувається концентрування речовини на межі розділу фаз.

Такий спосіб очищення застосовується для видалення з олій головним чином забарвлюючих речовин (пігментів) і називається відбілювання. Як адсорбенти-поглиначі при відбілюванні олій використовують різні відбільні глини і активоване вугілля.

Вибільні глини являють собою продукти мінерального походження силікатної (SiO_2) чи алюмосилікатної ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2$) природи. Для підвищення відбілюючого ефекту глини активують, тобто збільшують їх питому поверхню. При активації відбільні глини розмелюють до розміру часток не більше 0,07 мм, обробляють мінеральними кислотами (частіше сірчаною) і прожарюють при температурі 250 ... 350°C. Для відбілювання жирів застосовують такі вибільних глини: аскона, гумбрин, трепел, інфузорна земля.

Активоване вугілля - адсорбенти з добре розвиненою поверхнею. Вони використовуються для відбілювання жирів у вигляді зерен розміром до 1 мм.

Найбільш важливою характеристикою адсорбентів є фактор знебарвлення, який показує наскільки зменшується колірність жиру після його обробки адсорбентом. Активоване вугілля має фактор знебарвлення ~50%, вибільні глини - ~70%. Однак, як показує практика, найбільш ефективно спільне використання цих адсорбентів: в цьому випадку ступінь знебарвлення сягає ~80%.

Зі збільшенням кількості адсорбенту ступінь знебарвлення жиру підвищується, але досягає межі, величина якого характерна для кожного адсорбенту. Зазвичай для відбілювання вводять від 0,5 до 2,5% адсорбентів від маси жиру. Необґрунтоване завищення кількості введеного адсорбенту призводить до невиправдано високих втрат жиру, які складають в середньому 70 ... 130% від маси адсорбенту.

Слід зазначити, що при відбілюванні в першу чергу адсорбуються найбільш полярні і поверхнево-активні речовини: вода, мила, фосфоліпіди, а

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потім вже пігменти - каротиноїди і хлорофіли. Тому для підвищення ефективності адсорбційної очистки з олій необхідно попередньо видалити вологу (вакуум-сушка), мила (лужна рафінація + промивка), фосфоліпіди (гідратація).

У виробничих умовах вибілювання жирів (олій) проводять при температурі 60 ... 90 °С, іноді 130 °С, в вакуумі при залишковому тиску = 4 ... 6 кПа. Створення розрідження необхідно для видалення газів з поверхні адсорбентів, що підвищує їх поглинальну здатність, а також для запобігання окислення жирів киснем повітря.

З метою підвищення ефективності адсорбційної очищення рослинні олії перед відбілюванням обробляють 0,1% -вим розчином фосфорної кислоти. Така попередня обробка дозволяє перевести хлорофіли і не видалені при гідратації фосфоліпіди в форму, яка краще адсорбується.

Після відбілювання суспензія жиру і адсорбенту направляється на фільтрування, при якому відбувається відділення вибіленого жиру від твердих частинок відбілюючого порошку. Для збільшення швидкості фільтрування (зниження в'язкості) його проводять при температурі 70 ... 80 ° С.

Відпрацьовані відбільні порошки містять деяку кількість жиру, тому їх утилізують. Зокрема, на їх основі можуть бути виготовлені спеціальні мильні пасти. Мінеральні речовини, що знаходяться в таких пастах, відіграють роль абразивних наповнювачів, які полегшують миття сильно забруднених поверхонь. Відпрацьовані адсорбенти можуть також бути використані як добавки в корм тваринам, наприклад, їх вводять в шрот.

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Метою відбілювання є не тільки отримання більш світлого кольору олії, але також і її очищення при підготовці до подальшої обробки. Рафінована олія містить слідові кількості безлічі небажаних домішок у вигляді розчину або колоїдних суспензій. Ці домішки осідають разом з пігментами на адсорбуючій поверхні. У багатьох випадках процес відбілювання здійснюють в основному для видалення не тільки пігментів, а і речовин, таких як мила, фосфоліпіди, які перешкоджають фільтрації, отруюють каталізатор гідрогенізації, викликають потемніння олій і впливають на їх смак. Іншою функцією, для підвищення якості продукту, є видалення пероксидів і вторинних продуктів окислення. Ключовими параметрами для процесу відбілювання є:

- спосіб відбілювання;
- тип адсорбенту і його дозування;
- температура;
- тривалість процесу;
- вміст вологи в адсорбенті;
- фільтрація.

Трьома найпоширенішими способами, які використовують для відбілювання харчових жирів і олій, є періодичний при атмосферному тиску, періодичний під вакуумом і безперервний під вакуумом.

Періодичний при атмосферному тиску

Олію, яка має температуру близько 70 °С, закачують в резервуар з відкритим верхом, обладнаний паровими змійовиками або паровою сорочкою і лопатевою мішалкою. Відбільні глини вносять у верхню частину резервуара при обертаємій мішалці, температуру підвищують до температури відбілювання і підтримують протягом невеликого періоду часу. Потім проводять рециркуляцію олії через фільтр-прес і повернення назад в резервуар

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

для відбілювання до освітлення олії, після чого вона перекачується на зберігання.

Періодичний під вакуумом

Відбільні глини вносять в резервуар з мішалкою, що містить невелику кількість рафінованої олії при 70 °С, де відбувається попереднє змішування олії і вибільної глини. Отримана суспензія глини подається в вакуумний відбілювач, забезпечений вагами для зважування партії олії. Ємкість для відбілювання оснащена змійовиком або паровою сорочкою, мішалкою і вакуумною системою. Після витримки при температурі відбілювання під вакуумом протягом заданого часу партію відбіленої олії охолоджують до 70 °С, скидають вакуум і фільтрують олію.

Безперервний під вакуумом

Відбільна глина безперервно подається в потік олії при температурі 71 °С, суміш впорскується в вакуумну камеру для видалення води і повітря з глини і олії. Температура продукту піднімається до температури відбілювання, після чого суспензія глини з олією впорскується в другу камеру для відбілювання. Після закінчення часу, необхідного для відбілювання, суміш фільтрують в фільтрі закритого типу і охолоджують перед скиданням вакууму.

Використання активованих глин при високотемпературному відбілюванню призвело до необхідності захисту жирів від окислення повітрям, це відбувається за допомогою застосування вакууму при відбілюванні. Окислювальні реакції, що протікають під час відбілювання в присутності повітря, викликають знебарвлення деяких пігментів, але при цьому утворюються нові, неадсорбуємі, забарвлюючі речовини і стабілізуються інші, що призводить до потемніння олії замість її освітлення. Утворення нового кольору є результатом окислення токоферолу до хроман-5,6-хінонів, які мають червоний колір та не адсорбуються глинами. Вакуумне відбілювання ефективніше, ніж відбілювання при атмосферному тиску, оскільки для його проведення необхідна менша кількість глини, більш низькі температури відбілювання, при цьому прискорюється видалення вологи, що сприяє

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	19

зниженню утворення вільних жирних кислот в результаті гідролізу, отже, відсутнє окислення олії при високих температурах.

Існує багато варіантів процесу відбілювання, однак більшість виробників харчових олій проводять попереднє відбілювання з використанням систем безперервного виробництва під вакуумом. Безперервне відбілювання є кращим, оскільки великі об'єми олії можуть бути оброблені без припинення процесу для вивантаження і повторного заповнення апарату для відбілювання, і умови процесу можуть бути пристосовані до особливостей виробництва.

Дозування вибільних глин

Кількість вибільної глини, яку використовують у виробництві, залежить від характеристик адсорбенту і виду рафінованої олії, а також від ступеня адсорбції забарвлюючих речовин та інших домішок, які потребують видалення. Дозування глини змінюється в широкому діапазоні: від 0,15 до 3,0%, і тільки в критичних випадках застосовується більш висока кількість. Оброблені кислотою або активовані глини застосовуються набагато ширше, ніж природні у зв'язку з більш високою ефективністю відбілювання, особливо для темних олій або з високим вмістом хлорофілу. За адсорбційною активністю кислотно-активовані глини, як правило, в 1,5-2 рази ефективніші як відбілюючий матеріал, ніж природна глина.

Ефективність адсорбенту вимірюється мінімальною дозою, необхідною для зниження концентрації адсорбату до необхідного рівня. Кількість глини даного виду або активованого вугілля не повинна перевищувати мінімально необхідного для очищення олії від забарвлюючих речовин і інших небажаних домішок, які не видаляються при подальшій обробці. Необхідний мінімум відбілювання зазвичай є оптимальним, оскільки надмірне відбілювання підвищує втрати олії і може призвести до посилення окислення, нестабільності запаху, смаку і навіть кольору. Видалення пігментів є поширеним і простим візуальним орієнтиром, тому часто використовується як критерій ефективності процесу в цілому і для регулювання дозування вибільних земель, проте здатність видаляти інші небажані домішки менш очевидна. Правильний вибір

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виду вибільних глини і їх дозування в кожному окремому випадку повинно забезпечувати видалення домішок, що виражається в зниженні вмісту хлорофілу - нижче 1,0 мг/кг, фосфору - нижче 1,0 мг/кг, а також в негативній реакції на наявність мила, встановленого для даної олії.

Відбілюванню у виробництві олій в останні роки приділяють особливу увагу в зв'язку зі зростаючим інтересом до фізичної рафінації, що в свою чергу пов'язано з розвитком і вдосконаленням різних способів видалення нетригліцеридних речовин.

Температура

Відбільні глини повинні змішуватися з олією при відносно низьких температурах (70 °C), потім вся суміш нагрівається до кінцевої температури відбілювання (90-100 °C). Практика показує, що кінцевий колір вибіленої олії виходить більш темним при додаванні адсорбентів до гарячої олії. Очевидно, це відбувається під впливом одного або обох наступних факторів:

Додавання адсорбенту до гарячої олії знижує її адсорбційну здатність в зв'язку з надмірно швидким видаленням вологи, викликаним руйнуванням структури решітки, що призводить до зниження ефективної площі поверхні, на якій відбувається адсорбція домішок і пігментів.

Олія не захищена від окислення в процесі нагрівання перед додаванням адсорбенту, тому це може викликати деяку фіксацію кольору.

Активність вибільних глини зростає при зниженні в'язкості олії, обумовленим підвищенням температури, але після досягнення оптимальної температури і фіксації кольору зниження колірності сповільнюється.

Оптимальна температура контакту глини і олії залежить від виду олії і типу системи відбілювання. Для досягнення оптимального видалення кольору в системах відбілювання під вакуумом зазвичай необхідні більш низькі температури, ніж при відбілюванні при атмосферному тиску. Температура також впливає на інші властивості олії, тому її необхідно підтримувати на якомога нижчому рівні, щоб звести до мінімуму процеси псування продукту,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

але при цьому вона повинна бути досить високою для достатньої адсорбції небажаних домішок і забарвлюючих пігментів .

Отримання олії з прийнятною окислювальною стабільністю вимагає контролю температури процесу. Оптимальним є, якщо температура відбілювання не перевищує 110 °С і на всіх етапах контролюється окислення повітрям.

Оптимальні температури відбілювання майже всіх харчових олій варіюється між 70 - 110 °С. Активність адсорбенту при відбілюванні харчових олій максимальна при певній температурі, яка залежить від виду олії і типу процесу. Низькі температури сприяють кращому утриманню адсорбованого пігменту на вибілюючій поверхні, в той час як більш високі температури підсилюють просування в пори, де вельми вірогідна хемосорбція, яка сприяє структурним змінам в ненасичених жирнокислотних групах. Обробки при надмірно високій температурі необхідно уникати, що дозволить запобігти ізомеризації ненасичених жирнокислотних груп і значному збільшенню кількості вільних жирних кислот.

Тривалість процесу

Теоретично адсорбція повинна відбуватися практично миттєво, однак на практиці все не так. Швидкість зниження колірності дуже велика на протязі перших декількох хвилин контакту адсорбенту з м олією, потім зменшується до моменту досягнення рівноваги, і далі колірність не змінюється. Для того щоб виділилася вся пов'язана адсорбентом волога і поглинулася максимальна кількість пігментів і інших домішок потрібен певний час. Як правило, при температурах відбілювання вище точки кипіння води достатня тривалість контакту становить 15-20 хв. Тривалість контакту складається з двох періодів часу:

- перебування у відбильному апараті або безперервному потоці;
- контакт з фільтром під час рециркуляції або остаточної фільтрації.

Роль вологи

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Присутність невеликої кількості вологи необхідно для ефективного протікання адсорбції і відбілювання. Вибільні глини, повністю висушені перед використанням, виявилися неактивними. Зазвичай адсорбенти містять від 10 до 18% вологи, яка здійснює підтримку структури роздільних шарів глини. Під час відбілювання необхідно видалити вологу з адсорбента, щоб домогтися оптимальної здатності адсорбувати забарвлюючі речовини; адсорбція інших домішок також не може досягти максимуму до повного видалення води. Пов'язана волога не виділяється до досягнення підвищених температур відбілювання. Рафінована олія може містити вологу в кількості від 0,1 до 1,0%, яка повинна бути видалена для ефективної адсорбції слідів мила, що залишаються після рафінування. Практика показала, що низька вологість олії може сприяти видаленню пігментів і попередників смаку, що дозволяє отримати більш світлу і стійку олію. Максимальна адсорбція досягається при внесенні відбільної глини в олію при температурі нижче точки кипіння води і подальшому поступовому підвищенні температури суміші до температури відбілювання. Виявлено, що додавання вибільних глини перед нагріванням олії попереджає потемніння при нагріванні.

Фільтрація

Після селективного поглинання пігментів адсорбентом його потрібно видалити з олії перш, ніж він почне каталізувати небажані реакції. Найчастіше для видалення жирних відбільних глин використовується метод фільтрації, який представляє собою процес проходження рідини через проникну фільтрувальну перегородку. Як фільтрувальний матеріал використовується фільтрувальна тканина, фільтрувальна сітка і мембрани.

Фільтрування здійснюється в три ступеня: попереднє покриття, фільтрування і очищення фільтра. Метою попереднього покриття є захист сітки, що фільтрує, забезпечення швидкого освітлення, підвищення швидкості потоку і полегшення видалення фільтр-залишку під час очищення. Це також допомагає запобігти забиванню фільтра, що зупиняє потік продукту. Попереднє покриття наноситься шляхом диспергування допоміжного засобу для фільтрації

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

з попередньо відфільтрованої олії і направлення суміші на фільтр, допоміжний засіб наминають на фільтруючі перегородки. Кількість фільтруючого засобу визначається площею фільтра; зазвичай воно складає 5-11 кг / м². Для отримання на фільтрі рівного шару об'ємна швидкість потоку під час формування попереднього покриття повинна бути такою ж, як і при фільтрації. Нерівномірне покриття викликає забивання фільтрів і зменшує цикл фільтрування.

Для запобігання забивання фільтруючого шару зваженими частинками під час фільтрації може використовуватися безперервна подача допоміжної речовини. Допоміжна речовина оточує зважені тверді частинки і забезпечує потік рідини навколо них. Суспензія допоміжної речовини в олії вводиться в систему перед фільтрацією. Зважені тверді частинки мнуться або деформуються, під тиском вони можуть подовжуватися, що призводить до їх продавлюванню через фільтр-пресовий залишок і уповільненню або блокуванню потоку продукту. Допоміжна речовина покриває деформовані тверді частинки, дозволяючи їм затримуватися на фільтруючому шарі.

Момент заповнення простору фільтра частинками з відбіленої олії можна визначити за кількома показниками: втрата тиску при проходженні через раму фільтр-преса досягає заздалегідь встановленого рівня:

зниження швидкості потоку досягає певного значення;

досягається розрахунковий рівень завантаження.

Короткі цикли фільтрування або передчасне засмічення фільтра звичайно є результатом:

недостатньою подачею допоміжної речовини;

занадто високій швидкості потоку, яка може викликати ущільнення твердих частинок;

занадто низькій швидкості потоку, яка може дозволити твердій речовині осідати і блокувати потік;

забивання фільтрів, що призводить до зменшення площі поверхні фільтрації;

					Арк. 24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

завантаженням твердої фази, що перевищує пропускну здатність фільтра.

Ідеальними є умови, коли одночасно досягається встановлена відмінність тисків, швидкість потоку істотно знижується, і в цей же час закінчується розрахункова пропускну здатність фільтра. Як тільки цикл фільтрації завершено, осад з фільтру необхідно видалити, потім процес повторюється знову.

Традиційно для видалення відбільних глин використовувалися дискові, рамні або пластинчасті фільтри. Але пластинчасті фільтр-преси почали витіснити дискові і рамні преси з кількох причин. Однією з головних переваг була легша і менш трудомістка операція очищення пластинчастих фільтрів, ніж дискових і рамних пресів. Прагнення до зниження трудових витрат було стимулом для більш повної автоматизації операцій відбілювання, як і інших процесів. В даний час застосовуються повністю самоочищаючі закриті фільтри, які діють по автоматизованому циклу .

Побічні продукти відбілювання

Відпрацьована відбільна глина, видалена з відбіленої олії при фільтрації, утворює велику кількість відходів. Найпоширенішою процедурою обробки є вивезення відпрацьованої відбільної глини з фільтрів безпосередньо на звалище.

При попаданні на відкрите повітря оксиди, що містяться у відпрацьованій відбільній глині, швидко перетворюються в речовини з сильним запахом, легко відбувається мимовольне окислення, особливо олій з високим вмістом поліненасичених жирних кислот. У зв'язку з цим відпрацьована відбільна глина незабаром після вивантаження повинна бути закрита ґрунтом або піском.

Вміст олії в відпрацьованій відбільній глині може варіюватися від 25 до 75% від маси глини. На утримання олії впливають тип фільтра, вид рафінуємої олії і ступінь зниження колірного числа.

Оскільки існує можливість вилучення з відпрацьованої глини суттєвої частини олії, це може в майбутньому стати законодавчою вимогою. Олія може бути регенерована декількома способами, деякі з них здійснюються на

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

фільтрувальному залишку, поки він ще знаходиться на фільтрі, інші - після його видалення з фільтра.

Деякі способи регенерації олії включають такі види обробки.

Продування фільтр-пресового залишку парою. Продування пари через осад на фільтрі може знизити вміст олії в ньому до 20%, однак початковий вміст олії не повинен бути менше 25%, тому що при більш низькому вмісті зволоження глини парою може викликати зниження якості регенованої олії. Крім того, відпрацьована глина з низьким вмістом олії на відкритому повітрі швидше окислюється

Екстракція гарячою водою. Циркуляція гарячої води з температурою 95 ° С через фільтрувальний осад при тиску 5 атм і високій швидкості потоку може витіснити до 55-70% олії. Тривалість промивання може бути продовжена на 30 хв, але 90% регенованої олії отримують за перші 10 хв. Після промивки водою фільтрувальний осад може бути частково висушений парою. Висушування повітрям може призвести до займання фільтра, особливо при переробці олій з високим вмістом ненасичених жирних кислот.

Екстракція розчинником. Для вилучення олії з фільтр-пресового осаду на деяких закритих фільтрах можуть використовуватися органічні розчинники. Добре себе зарекомендував гексан, неполярний розчинник, тоді як високополярні розчинники типу ацетону або трихлоретилену можуть вимивати домішки, виділені з рафінованої олії. Екстракція розчинником забезпечує більш ніж 95%-вий вихід олії, що має якість, аналогічну з якістю олії, відфільтрованою спочатку.

Але у більшості випадків менш ефективна екстракція гарячою водою практичніше екстракції розчинником; вона може бути придатна тільки для дуже високопродуктивного технологічного обладнання, в якому утворюється велика кількість відпрацьованої глини.

Водно-лужна екстракція. Олію можна вилучити з відпрацьованої відбільної глини шляхом її суспендування в подвійній кількості води і кип'ятінні з концентрованим лугом. Олія, яка накопичується на поверхні

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		26

суспензії, відділяється для регенерації. Частина суспензії, що залишилася може бути розділена центрифугуванням з 85% -вою ефективністю. Відокремлена відбійна глина має світло-сірий колір, майже не має запаху, і не здатна до спонтанного загоряння. Вона може використовуватися в якості верхнього шару при похованні інших відходів замість необхідних для цього ґрунту або піску. Даний спосіб простий і відносно недорогий, але на виході отримують темну, низькоякісну олію, придатну тільки для технічних цілей або ж для використання в кормах для домашньої худоби.

Отже, процес адсорбційної рафінації (відбілювання) є обов'язковою і важливою стадією в повному циклі рафінації. Адсорбційній рафінації піддають олії після ретельної гідратації, нейтралізації, промивання і сушіння або після стадій кислотної гідратації.

Розрізняють два типи організації процесу адсорбційної рафінації - періодичний і безперервний. У періодичних схемах рафінації жирів адсорбент під вакуумом подають в вакуум-сушильний вибільний апарат при температурі від 90 до 95 ° С. Після перемішування і експозиції адсорбент відфільтровують на фільтрах.

В сучасних лініях продуктивністю понад 100 т / добу застосовуються установки безперервного відбілювання, які включають відбілювачі спеціальної конструкції і герметичні фільтри з механізованим вивантаженням осаду.

Для більшості безперервних схем загальними є такі стадії процесу:

- приготування концентрованої масляної суспензії адсорбенту;
- деаерація олії, що надходить на вибілювання;
- попереднє і остаточне відбілювання;
- відділення адсорбенту на двох або більше циклічно працюючих фільтрах.

У більшості схем адсорбційної рафінації кількість вибільної землі становить від 0,3 до 2% від маси олії, температура відбілювання від 75 до 110 ° С, тиск в вибільних апаратах від 4 до 6 кПа.

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

На сьогоднішній день більшість ліній адсорбційної рафінації укомплектовано вузлами відбілювання двох провідних фірм - «Альфа Лаваль» і «Де Смет», кожна з яких має свої переваги.

Особливістю вузла відбілювання фірми «Де Смет» є подача лимонної кислоти в олію перед попередніми змішувачем. Процес відбілювання завершується в реакторі, в якому перемішування здійснюється гострою парою. Остаточний нагрів олії проводиться через гріючий змішувач, поміщений у верхній частині реактора. Реактор підключений до вакуумної системи.

Особливістю лінії безперервного відбілювання «Альфа Лаваль» є застосування одностадійного відбілювання. Основний апарат розділений на чотири секції, в яких відбувається деаерація олії, її змішування з відбільною землею і власне відбілювання. Процес здійснюється при безперервному перемішуванні гострою парою. Відбільна земля з бункера подається безпосередньо в відбілювач.

Схеми безперервної дії різних фірм відрізняються як конструкцією самого апарату, так і конструкцією фільтрів. Основним завданням для олійножирових підприємств є зниження витрат на виробництво рослинних олій і продуктів їх переробки. Витрати при адсорбційній рафінації переважають над іншими стадіями очищення олії, через вартість адсорбенту і великих втрат олії при відбілюванні.

Останнім часом розроблені ресурсозберігаючі технології, що дозволяють знизити витрати до 80% . Підвищення ефективності відбілювання можливо за рахунок зниження конкуруючої адсорбції фосфоліпідів і мил, а також поліпшення якості фільтрації, яка може бути досягнута за рахунок обробки олії перед відбілювання гідрогелем кремнію. Підвищення ефективності процесу може бути досягнуто при використанні двохстадійного відбілювання з зустрічними потоками. Особливістю цього процесу є попереднє відбілювання відпрацьованою землею, залишкова адсорбційна активність якої становить 60-70%. В результаті цього досягається економія відбільних земель до 45%.

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Описані процеси вимагають додаткових витрат на обладнання, які повинні бути покриті за рахунок економії відбільних земель і скорочення втрат олії.

У переважній більшості схем відділення адсорбенту від олії здійснюється фільтруванням на фільтрах з попереднім наміванням шару адсорбенту на фільтруючу перегородку. Існує два способи фільтрування. Перший - фільтрування при постійній різниці тисків, при цьому швидкість фільтрування зменшується в зв'язку зі збільшенням опору шару осаду зростаючої товщини. Даний процес фільтрування зустрічається у виробництві досить рідко, і можливий тільки при постійній різниці тисків. Другий - фільтрування з постійною швидкістю при якому, різниця тисків зростає по мірі збільшення тривалості фільтрування за рахунок збільшення гідравлічного опору шару осаду.

Таким чином, аналіз наявної інформації показав, що в більшості технологічних ліній адсорбційної рафінації використовують реактори, що забезпечують проведення процесу під вакуумом, при високих температурах при інтенсивному перемішуванні суспензії олії з відбільною землею. Відділення відбільної землі здійснюється фільтруванням на герметичних наливних фільтрах.

Отже, з огляду на вищенаведену інформацію, і, враховуючи, що схеми безперервного відбілювання різних фірм відрізняються лише конструкцією відбільного апарату і конструкцією фільтрів, для нашої бакалаврської дипломної роботи обираємо технологічну схему адсорбційної рафінації фірми «Альфа-Лаваль», так як установка передбачає застосування одностадійного відбілювання і включені фільтри «Фунда» великої потужності, внаслідок чого збільшується продуктивність лінії до 12 т / год.

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Організація виробничого потоку

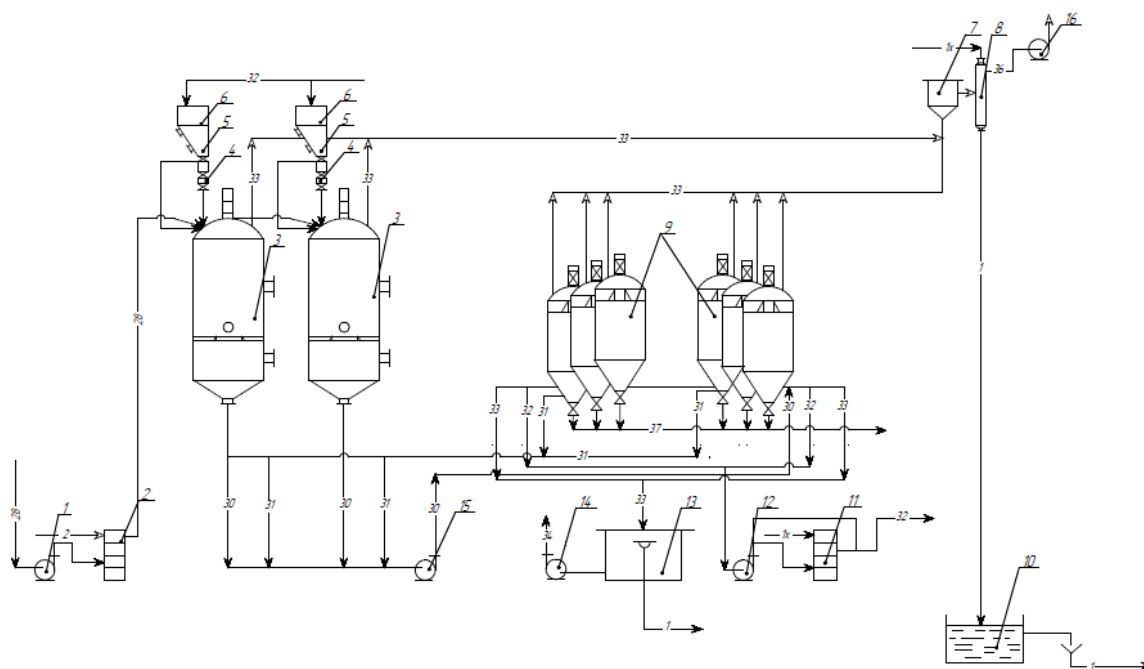


Рис. 1. Технологічна схема відбілювання олій на установці фірми «Альфа-Лаваль»: 1,12,14,15 - насос; 2- пластинчастий підігрівач; 3 - відбільний апарат; 4 – дозуюча камера; 5 - деаераційна камера; 6 - бункер відбільної землі; 7 - пастка; 8 - конденсатор; 9-дисковий фільтр; 10 - збірник конденсату; 11 - охолоджуючий теплообмінник; 13 - жировловлювач; 14 – сепаратор, 16-вентилятор

Рафінована олія з накопичувального бака насосом 1 через пластинчастий підігрівач 2 подається у відбільний апарат 3. Температура нагріву олії підтримується на заданому рівні регулятором температури. Відбільна глина з бункера 6 надходить через деаераційну камеру 5 в спеціальну дозуючу камеру 4. При сигналі низького рівня глини в деаераційній камері 5 включаються вібратори, розташовані на бункері 6, і наповнюючий клапан відкривається. Глина надходить в деаераційну камеру 5, а потім через певний інтервал часу, встановлений на реле, - в дозуючу камеру 4, яка розташована зверху над відбільним апаратом 3. Витрати вибіленої глини регулюються автоматично регулятором, сполученим з регулятором подачі олії. При збільшенні подачі олії збільшується введення вибіленої глини. Процес здійснюється в трьох секціях при безперервному перемішуванні суспензії мішалками.

З нижньої останньої секції суспензія відбіленої олії насосом 15 подається в один з двох дискових фільтрів 9. Перші каламутні порції олії повертаються в

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	30

відбільний апарат 3, а відфільтрована олія насосом 12 через охолоджуючий теплообмінник 11 надходить в збірний резервуар.

Відбільний апарат і фільтри підключені до вакуумної системи через пастку 7 і конденсатор 8, вода з конденсатора зливається до збірника 10, а незначна кількість несконденсованих парів вентилятором 16 викидаються в атмосферу через заводську систему очистки викидів. Після зупинки фільтра на розвантаження, осад на дисках послідовно продувають парою і гарячим повітрям. Водожирова емульсія подається в жировловлювач 13. Олія відкачується насосом 14 в бак збірного жиру, а відстояна вода виводиться в каналізацію.

Поступово на фільтруючих дисках відкладається шар відділеної відбільної глини, і тиск фільтрування підвищується. Коли цей тиск досягає 0,35 МПа, фільтрування припиняють, включають на цей час резервний фільтр і осад вивантажується з фільтра і шнеком 17 виводиться звиробництва.

Тривалість технологічного процесу відбілювання становить 20-25 хв, вміст жиру в глині після знежирення - до 15%.

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів

Ролинні олії - продукти, які добувають із рослинної сировини і складаються в основному з тригліцеридів вищих жирних кислот. Основні джерела рослинних олій - олійні рослини (олійні культури). Рослинні олії містяться також в кісточках деяких плодових дерев (абрикос, персик, вишня, черешня, мигдаль), насінні винограду, кавуна, томатів, тютюну, чаю, а також в різних жировмісних відходах харчових виробництв (висівки і зародки насіння зернових культур). В оболонці зерна пшениці та жита міститься 5-6% олії, в зародку 11-13 і 10-17% відповідно; в зародку кукурудзи 30-48% олії, проса - 27%, рису-24-25%. Вміст олії в рослинах і її якість залежать від сорту рослини, умов зростання (добрива, обробка ґрунту), ступеня зрілості плодів і насіння.

Рослинні олії на 94-96% складаються з сумішей тригліцеридів вищих жирних кислот. Частину складають речовини, близькі до жирів (фосфоліпіди, стерини, вітаміни), вільні жирні кислоти та інші компоненти.

Щільність рослинних олій 0,87-0,98 г /см³; більшість з них розчинні в бензині, бензолі, дихлоретані, сірковуглецеві, ацетоні, діетиловому ефірі; обмежено розчинні в етанолі і метанолі, не розчинні в воді.

Властивості рослинних олій визначаються головним чином складом і вмістом жирних кислот, що утворюють тригліцериди. Зазвичай це насичені і ненасичені одноосновні жирні кислоти з нерозгалуженим вуглецевим ланцюгом і парним числом атомів вуглецю (переважно, C₁₆ і C₁₈). У переважній більшості рослинні олії містять суміші гліцеридів різних кислот. Крім того, в рослинних оліях виявлені в невеликих кількостях гліцериди жирних кислот з непарним числом атомів вуглецю.

Залежно від складу тригліцеридів рослинні олії можуть бути рідкими (соняшникова, соєва, ріпакова, кукурудзяна, лляна та ін.) і твердими (кокосова, пальмова, пальмоядрова і ін.). В рідких оіях, що містять головним чином ненасичені кислоти, температура застигання нижче 0 °С, у твердих - досягає 40

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

° С. При контакті з киснем повітря або при нагріванні до 250-300 °С багато рослинних олій піддаються окислювальній полімеризації ("висихають"), утворюючи плівки. За здатністю до висихання рослинні олії умовно поділяють на висихаючі, напіввисихаючі і невисихаючі (наприклад, висихаючі - лляна, конопляна олії містять головним чином тригліцериди кислот з двома або трьома подвійними зв'язками (ліолева, ліоленова, елеостеаринова); напіввисихаючі – соняшникова, соєва олії - тригліцериди кислот з одним або двома подвійними зв'язками (олеїнова, ліолева); невисихаючі – кокосова і пальмова олії містять тригліцериди насичених кислот (лауринова, пальмітинова, стеаринова) і невелику кількість монрненасиченої олеїнової.

Інші компоненти рослинних олій поділяють на омилювані і неомилювані. До омилюваних відносять вільні жирні кислоти (вміст 1-2%), фосфоліпіди (0,5-4%), стерини (0,3-1,3%), воски та воскоподібні речовини (0,002-0,4%), пігменти (не більше 0,16%), до неомилюваних - білки (0,1-1,5%), вітаміни (до 0,5%), вуглеводні і ін.

Вільні жирні кислоти можуть міститися в рослинній сировині (насіння недозрілих рослин або насіння, самозігріте при зберіганні у вологому стані) або утворюватися в процесі вилучення олії в результаті часткового гідролізу тригліцеридів (вищі жирні кислоти) і їх окислення під дією світла і при тривалому зберіганні (низькомолекулярні жирні кислоти - масляна, капринова, капронова, оцтова). Сумарний вміст вільних жирних кислот у % по масі в рослинних оліях визначає їх кислотність і характеризується кислотним числом.

Фосфоліпіди в рослинних оліях представлені головним чином гліцерофосфатидами (лецитини), в меншій кількості - інозитфосфатидами. Фосфоліпіди рослинних олій беруть участь в біологічному окисленні олій в організмі і самі по собі представляють велику цінність. Однак в рослинних оліях вони утворюють колоїдні розчини, які при поглинанні води коагулюють з утворенням осаду - фузи. У такому осаді можуть відбуватися гідролітичні процеси, що призводять до ускладнень при переробці олій. Під дією кисню повітря фосфоліпіди легко окислюються з утворенням темних з'єднань, що

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

погіршують якість олії. Тому рослинні олії, що не йдуть безпосередньо в їжу або піддаються подальшій переробці, очищають від фосфоліпідів, піддаючи олію гідратації. Виділені фосфоліпіди, з огляду на їх біологічну і харчову цінність, використовують для виробництва фосфоліпідних концентратів, які використовують привиробництві багатьох харчових продуктів і кормів для тварин.

Зі стеринів рослинного походження (фітостеринів) в рослинних оліях найбільш поширені ситостерин і стигмастерин, які є попередниками вітаміну D. Холестерин в рослинних оліях практично не міститься. Найбільша кількість стеринів міститься в кукурудзяній олії-0,42-1,38%, в соняшниковій їх 0,25-0,53%, в соєвій 0,35-0,40 %. При переробці і очищенні рослинних олій втрати стеринів намагаються звести до мінімуму.

Воски та воскоподібні речовини в рослинних оліях утворюють емульсії і викликають помутніння олії. Для їх видалення олію зазвичай охолоджують до 8-12 ° С і осад відфільтровують (спосіб "виморожування").

Пігменти, що містяться в насінні і плодах олійних рослин, надають рослинним оліям різного забарвлення. Червоні і жовті відтінки в кольорі рослинних олій визначаються присутністю в них каротиноїдів (червоний відтінок-каротин, жовтий-ксантофіл), найбільша їх кількість міститься в кукурудзяній олії (0,058-0,15%). Зелений відтінок, характерний для соєвої, її ріпакової, гірчичної і ін. олій, визначається присутністю в них суміші хлорофілів А і В. При очищенні рослинних олій за допомогою адсорбентів відбувається видалення пігментів і освітлення олії.

Основну масу білкових речовин, що переходять в рослинні олії з насіння, складають альбуміни і глобуліни. Оскільки наявність білків погіршує товарний вигляд олії і збільшує її втрати при очищенні і зберіганні, білкові домішки (разом з фосфоліпідами) видаляють при гідратації олії, а також під дією лугів або мінеральних кислот. Вуглеводи, моно-, ди- і олігосахариди, декстрини, крохмаль, клітковина і геміцелюлоза, що містяться в рослинних оліях в

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількості 0,02-0,5%, утворюють стабільні емульсії, сприяють потемнінню олії при термічній обробці, надають оліям неприємний смак і запах.

Частина неомилюємих речовин, що входять в рослинні олії, складають вітаміни Е, А, D і К. Вітамін Е міститься в рослинних оліях у вигляді токоферолів. Кількість токоферолу в соняшниковій олії становить близько 0,05%. Високим вмістом токоферолів характеризуються також олії пшеничних висівок (100-400 мг в 100 г олії), соєва (74-160 мг в 100 г олії) і кукурудзяна (87-200 мг) олії.

Вітамін А зустрічається в рослинних оліях у вигляді провітамінів. Вітамін D міститься головним чином, в соєвій олії, вітамін К (К1, К2, К3) - в конопляній, соняшниковій, лляній оліях.

В результаті тривалого зберігання на світлі, при підвищеній температурі або під дією мікроорганізмів рослинні олії псуються-прогіркають. Неприємного запаху і смаку рослинним оліям надають продукти окислення жирних кислот (альдегіди, кетони, гідроксикислоти), низькомолекулярні жирні кислоти і їх гліцериди, продукти розпаду каротиноїдів, стеринів, вітамінів, фосфоліпідів.

Іноді рослинні олії можуть містити пестициди, які використовуються в сільському господарстві. Їх зазвичай видаляють з олії разом з одоруючими речовинами в процесі перегонки з паром при 200-250 ° С у вакуумі.

Фізіологічна цінність рослинних олій вища, ніж у тваринних жирів. В першу чергу вона визначається високою калорійністю рослинних олій при повному окисненні з 1 г рослинної олії в організмі виділяється 37,7 кДж. Добовий раціон людини повинен містити не менше 25-35 г олій. Крім того, рослинні олії, як і тваринні жири, є структурною частиною всіх тканин організму. Разом з білками вони утворюють комплексні сполуки, у вигляді яких входять до складу клітинних мембран і субклітинних структур, сприяють регуляції проникнення всередину клітин води, солей, амінокислот, вуглеводів і видалення з них продуктів обміну.

Рослинні олії є джерелом ненасичених незамінних жирних кислот-лінолевої, ліноленової і арахідонової. Оскільки рослинні олії містять вітаміни,

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фосфоліпіди і стерини у більшій кількості, ніж тваринні жири, вживання їх в їжу сприяє переварюванню їжі і правильному обміну речовин в організмі.

Рослинні олії використовують в основному для харчових цілей. Олії соняшникова, оливкова, арахісова, соєва і ін. споживаються безпосередньо в їжу в натуральному (після рафінації) і гідрованому вигляді (маргарин і кулінарний жир), вводяться до складу майонезів, соусів та ін. Застосовуються у виробництві овочевих і рибних консервів, шоколаду (масло какао), кремів, халви і багатьох інших кондитерських виробів. Рослинні олії використовують також для розведення фарб, розм'якшення емульсійних ґрунтів і масляних лаків. Висихаючі олії - основна сировина у виробництві плівкоутворювачів (оліфа, лаки). Напіввисихаючі олії - добавки, що уповільнюють висихання фарб.

Натуральні і гідрогенізовані рослинні олії - найважливіші компоненти сировини у виробництві туалетного і господарського мила, косметичних засобів. У медичній практиці з рідких рослинних олій (касторова, мигдальна) готують олійні емульсії; оливкова, обліпихова, мигдальна, соняшникова і льняна олії-основи лікарських мазей і лініментів. З рослинних олій отримують гліцерин і жирні кислоти.

Соняшник – основна олійна культура в Україні (80%). Насіння містить від 50 до 60% олії. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з гектара. На соняшкову олію припадає 92% загального виробництва олії в Україні. При створенні нових сортів намагаються збільшити врожайність, стійкість рослин до шкідників, хвороб, збільшити вміст олії, змінити хімічний склад. Одночасно змінюється вміст оболонки (вміст лузги насіння до 18-20%). Кращі сорти і гібриди соняшника відрізняються високою врожайністю (до 35- 37 ц/га), високою олійністю (до 52-60%) і пристосованістю до механізованого збирання. Серед рекомендованих до виробництва сортів і гібридів соняшника виділяють декілька типів. За складом жирних кислот в олії відрізняють соняшник лінолевого типу в олії якого переважає лінолева кислота, яка містить в молекулах 18 атомів вуглецю і два

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подвійних зв'язки; соняшник олеїнового типу, в олії якого переважає олеїнова кислота, яка також має 18 атомів вуглецю, але один подвійний зв'язок. Олія високоолеїнових сортів повноцінно замінює імпортовану оливкову олію.[7]

Соняшникова олія є джерелом лінолевої кислоти, важливих вітамінів і цілого комплексу ненасичених жирів, у тому числі і Омега-6. Її регулярне вживання сприяє нормалізації роботи всіх систем організму, покращує якість шкіри і волосся. Олія соняшникова, ціна на яку встановлена на одному з найнижчих рівнів, широко застосовується в кулінарії при виготовленні майонезу, інших соусів, випічці кондитерських виробів і т. д

Таблиця 1. Склад жирних кислот у соняшниковій олії:

Жирні кислоти	Відсоток
Лінолева	46-62%
Олеїнова	24-40%
Пальмітінова	3.5-6.4%
Стеаринова	1.6-4.6%
Міристинова	до 0.1%
Ліноленова	до 1%
Архаїнова	0.7-0.9

Як адсорбенти використовується багато хімічних реагентів, але відбілювання та очищення практично всіх харчових жирів проводиться із застосуванням адсорбуючих глин (нейтральних і активованих), силікагелю і активованого вугілля.

Бентонітові глини, які проявляють властивості адсорбентів в своєму природному стані, відомі як натуральні відбільні глини, або фуллерові землі. Молекулярна структура решітки, макропористі структура і розмір часток - всі ці параметри впливають на здатність глин адсорбувати воду, олію, фосфатиди, мила, забарвлюючі речовини і метали. Кращі природні глини можуть адсорбувати пігменти та інші домішки в кількості до 15% від їх власної ваги, але при цьому утримують приблизно 30% нейтрального жиру. Натуральні глини працюють найкраще при відбілюванні при атмосферному тиску і використовуються для злегка забарвлених жирів, таких як кокосова олія, свинячий і інші тверді тваринні жири. Природні глини не підвищують вміст

вільних жирних кислот, однак для темних або важко адсорбуємих пігментів або інших домішок необхідне занадто високе дозування природних глин.

Активовані відбільні глини мають значну обмінну ємність, що дозволяє замінити частину алюмінію на магній, лужні метали та інші компоненти. Відомо, що більшість бентонітів, які проявляють високу відбільну здатність в природному вигляді, не підходять для активації, і більшість глин, які використовують в активованому вигляді, мають слабку відбільну дію. Обробка в тій чи іншій мірі сірчаною або соляною кислотою, промивання водою, висушування і подрібнення змінюють рівень кислотності відбільного матеріалу, адсорбційні властивості і розподіл часток за розміром. Кислотна обробка монтморилонітової глини дозволяє отримати спеціальний асортимент адсорбентів. Під час цього процесу фізична структура і хімічний склад цілеспрямовано змінюються для максимального посилення певних властивостей.

Розмір частинок також є важливим фізичним параметром, що впливає на ефективність відбільних глин, оскільки фізична і колоїдна хімія вважає адсорбцію поверхневим явищем. В основному глини з мінімальним розміром частинок мають кращу відбілюючу здатність, але занадто дрібні частинки створюють серйозні проблеми при фільтрації, підвищується утримування олії, тому що використовується адсорбент повинен мати настільки маленький розмір частки, щоб ефективно оброблятися системою фільтрів. На практиці компромісний розмір частки забезпечує прийнятну ефективність фільтрації і мінімізує втрати олії без зменшення ефективності відбілювання.

Активовані відбільні глини зазвичай містять 10-18% вологи, яка захищає монтморилонітні шари в глинах. Якщо глина перед відбілюванням повністю висушена, шари руйнуються, знижуючи площу поверхні, доступної для адсорбції пігментів і інших домішок.

Очевидно, об'ємна щільність (маса продукту в одиниці об'єму) залежить від кількості пустот в глині - чим більше пустот, тим нижче щільність. Активовані глини мають більш низьку об'ємну щільність, ніж природні глини,

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що забезпечує підвищення утримування олії. Велика кількість пустот і загальна площа поверхні дозволяють утримувати цілих 70% олії від маси відбільних глин, однак вимога зниження дозування при використанні активованих глин зазвичай призводить до зниження загальних втрат вибіленої олії, зменшення колірного числа після відбілювання і більш повного видалення домішок.

Активовані відбільні глини, руйнують залишки мил, що призводить до підвищення вмісту вільних жирних кислот, руйнують пероксиди і вторинні продукти окислення, сприяють ізомеризації.

Модифіковані відбільні глини особливо корисні для відбілювання найскладніших для обробки олій, таких як пальмова, соєва та ріпакова, або при попередній обробці перед фізичною рафінацією для видалення металів і фосфатидів

Активоване вугілля. Утворення активованого вугілля відбувається шляхом коксування різноманітної вуглецевої сировини при високих температурах з використанням активуючих речовин, таких як фосфорна кислота, солі металів і т. д. Оброблений матеріал промивається, висушується і гранулюється для отримання активованого вугілля з різним розміром пор, питомою площею внутрішньої поверхні і лужністю або кислотністю. Активність визначається хімічним станом і великою питомою площею поверхні. Вугілля рідко використовується більшістю виробників в зв'язку з проблемами фільтрації, відносно високою ціною і високою олієємністю; вугілля може утримувати олію в кількості до 150% від власної маси. При використанні його зазвичай додають у поєднанні з відбільними глинами; дозування становить 5-10% від обсягу глини. Вугілля ефективно при адсорбції деяких домішок, які не взаємодіють з глинами, наприклад, деякі ароматичні речовини, які не випаровуються при дезодорації, можуть бути видалені активованим вугіллям.

Силікати (силікагель) є хімічно інертним синтетичним аморфним адсорбентом зі спорідненістю до полярних домішок. Площа поверхні, пористість і присутність вологи дає можливість силікатам адсорбувати вторинні продукти окислення (альдегіди, кетони), з'єднання фосфатидів,

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

з'єднання сірки, сліди металів і мило. Функція вологи полягає в підтримці пір у відкритому стані і тяжінні полярних домішок. Більшість синтетичних силікатів не здатні істотно адсорбувати каротиноїди або хлорофіл, але можливість видалення інших домішок дозволяє підвищити ефективність відбільних глин.

Цей адсорбент особливо рекомендується для використання разом з відбільною глиною.

Пропонуються кілька різних варіантів використання силікагелю. Найпростішим з них є додавання силікату (близько 0.2%) до відбільної глини перед відбілюванням, що дозволяє скоротити витрату глини. Другий варіант відбілювання полягає в роздільному використанні силікату і відбільної глини, яка попередньо наноситься на фільтр-прес. Силікат осідає у відбільній ємності, вловлюючи домішки, що дозволяє більш ефективно використовувати глину для видалення забарвлюючих пігментів. Цей удосконалений спосіб скорочує витрату відбільної глини на 80%.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

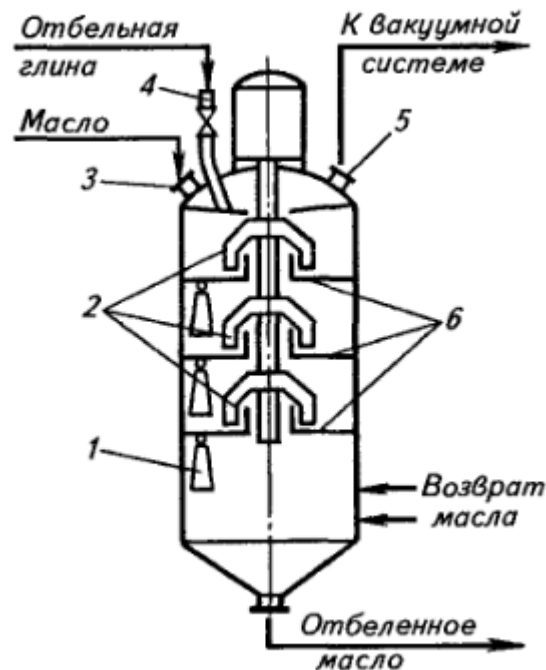


Рис.1 Апарат для деаерації і відбілювання установки «Альфа - Лаваль»

1 -регулюючі вентилі, 2- мішалка, 3-патрубок для олії, 4-дозуюча камера,5-штуцер, 6-переливні воронки

Основний апарат (рис. 1) має циліндричну форму з конічним днищем і сферичною кришкою. У верхній частині розташовані чотири патрубки 3 для олії, яка подається на відбілювання і штуцер 5 для підключення до вакуумної системи. Апарат розділений на чотири секції, в яких відбувається деаерація олії, її змішування з вибільною глиною і власне відбілювання. Процес здійснюється при безперервному перемішуванні мішалками 2, перелив з секції в секцію відбувається через воронки 6. У кожній секції встановлені регулюючі вентилі 1. Відбільна глина з бункера вводиться через дозуючу камеру 4.

Апарат призначений для безперервного відбілювання рідкої рослинної олії. Він представляє собою сталевий зварний вертикальної конструкції реактор з циліндричним корпусом і сферичними дном і кришкою. Внутрішня порожнина апарату розділена перегородками на чотири секції. У верхній секції, відокремленої конічною перегородкою 14, олія, яка поступає на відбілювання підсушується і деаерується. При вході в апарат олія через патрубки надходить в форсунки, які її розприскують, завдяки чому створюється велика поверхня, що

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

полегшує сушку і деаерацію олії. Процес ведеться при залишковому тиску 5,33 кПа, такий тиск підтримується в усіх секціях. З верхньої секції олія переходить в першу відбілюючу секцію, в яку одночасно і безперервно через патрубок подається необхідна кількість відбільної глини. Олія інтенсивно перемішується з глиною за допомогою лопатей механічної мішалки. Звідси суспензія переходить у другу, а з неї в третю відбілюючі секції. Перехід суспензії з секції в секцію здійснюється по переливним воронкам. Швидкість переходу регулюється автоматично засувками.

Пройшовши послідовно через всі три секції, суспензія переходить в нижню збірну секцію, з якої відкачується на фільтрування. Вважається, що ступінчаста схема відбілювання інтенсифікує процес знебарвлення.

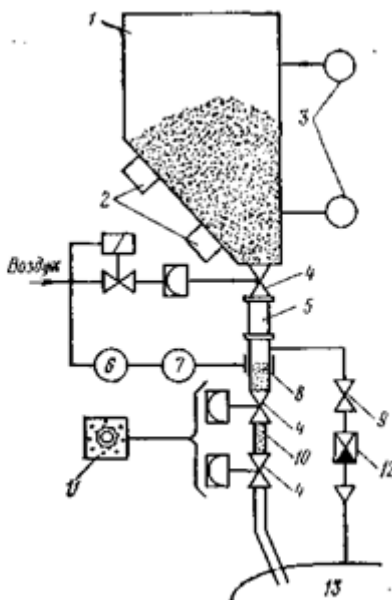


Рис. 2. Бункер для відбільної глини

Бункер для відбільної глини. Він призначений для прийому і подачі відбільної глини через порційний живильник в колонний апарат.

Бункер (рис. 2) сталевий, зварний, вертикальної конструкції апарат, який має корпус 1 циліндричної форми з усіченим конусом. Оснащений сигналізатором 3 верхнього і нижнього рівня порошку в бункері. Завантаження порошку проводиться по аерозольтранспорту, а вивантаження - через усічений конус бункера, до якого кріпляться розвантажувальний і дозуючий автомати.

Порція деаерованого відбільного порошку по трубі 10 передається в відбільний реактор. Реле часу 1, зблоковане з пневматичними клапанами 4 регулює масу порошку, що подається в олію.

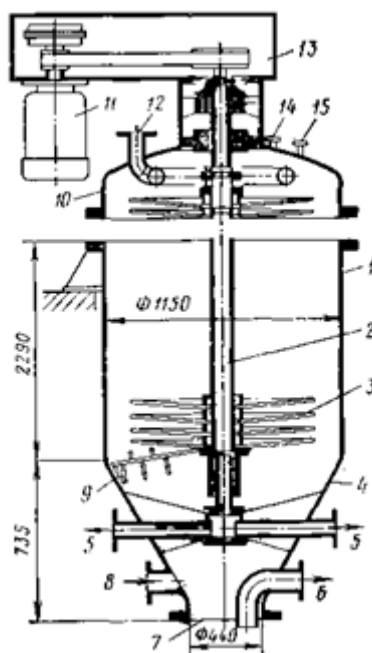


Рис. 3. Дисковий фільтр з механічним вивантаженням осаду

Дисковий фільтр. Цей апарат призначений для відділення відпрацьованих відбільних глин від рафінуємої олії. вивантаження осаду, що утворився на дисках, здійснюється механічно за рахунок відцентрової сили.

Дисковий фільтр системи Фунда (рис. 3) являє собою вертикальний сталевий зварний апарат з циліндричним корпусом 1 і дном 4 у вигляді

усіченого конуса. Фільтр закривається сферичною кришкою 10, яка з'єднана з корпусом за допомогою фланців на гвинтах. По центру апарату проходить вертикальний порожнистий вал 2, на якому закріплено 40 фільтруючих дисків 3.

Суспензія олії з глиною подається в фільтр через патрубок 8, розташований в конусній частині апарату. Евакуація повітря з апарату по мірі його заповнення олії проводиться через патрубок 14, з'єднаний з вакуумною системою. Після заповнення апарату олією патрубок 14 відключається і олія, що продовжує надходити, починає просочуватися через фільтруючу поверхню дисків 3.

Відфільтрована олія проходить в кільцеву порожнину полого валу 2, з якої потім виводиться через патрубок 5. Подача олійної суспензії проводиться безперервно при температурі 90- 100 ° С.

Поступово на фільтруючих дисках відкладається шар відділеної відбільної глини, і тиск фільтрування підвищується. Коли цей тиск досягає 0,35 МПа, фільтрування припиняють, включають на цей час резервний фільтр і приступають до вивантаження осаду. Ця операція виконується в кілька стадій. Спочатку олію, що знаходиться в фільтрі, відкачують через патрубок 6 і насосом подають у другий працюючий фільтр. Потім через патрубок 15 в фільтр подають інертний газ. Віджата олія через той же патрубок 6 надходить в насос і повертається в процес. Нарешті, для більш повного знежирення осаду через патрубок 12 в перфоровані кільця подають гостру водяну пару тиском 0,8 МПа. Суміш віджатої олії з водяним конденсатом виводиться з фільтра через патрубок 6 в збірний резервуар для технічного жиру.

Після продувки у відпрацьованій відбільній глині залишається в середньому 15% олії, при цьому маса набуває рухливу сипку структуру.

Для вивантаження осаду включають електродвигун 11, який через клиноремінну передачу 13 обертає вал 2 із закріпленими на ньому фільтруючими дисками 3.

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під дією відцентрової сили осад скидається з поверхні дисків і падає в конічну частину фільтра 4. До нижньої частини полого валу прикріплено три ворошителя 9, які попереджають зависання вивантажуемого осаду. Скидаємий з дисків осад відпрацьованої відбільної глини вивантажується через нижній розвантажувальний патрубок 7, перекривається засувкою з пневматичним приводом. Після вивантаження осаду фільтр готовий до наступного циклу фільтрування.

Вакуумне обладнання. Це обладнання призначене для підтримки в відбільному апараті і в вакуум-фільтрі (в початковий період заповнення) залишкового тиску 5,3 кПа. Воно складається з агрегату, що включає краплєвловлювач, барометричний конденсатор змішування, повітряструйний ежектор і двохступеневий водокільцевий вакуум-насос. Пароповітряна суміш з відбільного апарату і фільтрів через жировловлювач поступає в барометричний конденсатор змішування. Тут основна маса водяної пари конденсується, а конденсат і повітря охолоджується. Несконденсована пароповітряна суміш відсмоктується повітрятруйним ежектором, створюючи в апараті залишковий тиск. З повітрятруйного ежектора пароповітряна суміш засмоктується двохступінчастим водокільцевим вакуум-насосом. Тут пароповітряна суміш (в основному повітря) стискається і викидається в водозбірник під тиском 0,127 МПа. Звідси частина повітря надходить в повітряструйний ежектор в якості робочого агента, а велика частина викидається в атмосферу.

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Технологічні розрахунки

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Для розрахунків приймається середня норма введення відбільної глини 2 % від маси олії $\Gamma = 20$ кг/т.

Вміст жиру у відбільних глинах на фільтрах перед віджиманням $g_1 = 30\%$; після віджимання $g_2 = 15\%$.

5.2. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини

Витрата відбільних глин. При продуктивності ділянки $t = 12,5$ т / год

$$\Gamma_1 = \Gamma t = 20 \times 12,5 = 250 \text{ кг/год}$$

Відходи і втрати жирів. Відходи жирів на даній технологічній операції складаються з двох частин:

1) жир, що віджимають з осаду відбільних глин перед розвантаженням фільтрів;

2) жир, що залишається у вивантаженій відбільній глині.

Маса відпрацьованої відбільної глини перед віджиманням, віднесена до маси відбіленої олії, становить:

$$\Gamma_{от} = (\Gamma \times 100) / (100 - g_1) = (20 \times 100) / (100 - 30) = 28,57 \text{ кг/т}$$

Маса технічного жиру, що віджимається на фільтрі:

$$G' = \Gamma_{от} \times (1 - (100 - g_1) / (100 - g_2)) = 28,57 \times (1 - (100 - 30) / (100 - 15)) = 5,14 \text{ кг/т}$$

Маса жиру у вивантажуємій відбільній глині:

$$G'' = (\Gamma \times 100) / (100 - g_2) - \Gamma = (20 \times 100) / (100 - 15) - 20 = 3,53 \text{ кг/т}$$

Незворотні втрати на стадії відбілювання за діючими нормами приймаються $\Pi_0 = 0,033\% = 0,33$ кг/т

Сумарні відходи і втрати

$$\Sigma O = 5,14 + 3,53 + 0,33 = 9,00 \text{ кг/т}$$

$$\text{Вихід вибіленої олії } A_p = 1000 - 9 = 991,00 \text{ кг/т}$$

Витрата рафінуємої олії на 1 т відбіленої:

$$B = 1000 \times (1000 / 991,00) = 1009,08 \text{ кг/т}$$

					Арк. 46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

5.3. Зведений продуктовий баланс ділянки

Стаття витрат	На 1 т, кг	На добу, т
Вихідна олія на відбілювання	1000,00	290
Вихід відбіленої олії	991,00	287,39
Втрати жиру при відбілюванні:		
- технічний жир	5,14	1,49
-жир у відбильній глині	3,53	1,02
-незворотні втрати	0,33	0,09

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		47

6. Розрахунок виробничих площ

За призначенням площі цехів поділяються на виробничі, допоміжні і службово-побутові.

виробнича площа включає площі, зайняті виробничим обладнанням і робочими місцями навколо цього обладнання, стендами, а також робочими місцями для виконання слюсарних, складальних і допоміжних виробничих операцій робочими місцями майстрів і контролерів, засобами механізації та автоматизації, міжопераційним транспортом, проходами і проїздами між обладнанням (за винятком магістральних).

допоміжна площа включає площі, зайняті допоміжними підрозділами (ремонтними і інструментальними службами, лабораторіями, складами), а також міжцехових магістральними проїздами.

на *службово-побутових площах* розміщуються приміщення для адміністративно-технічного персоналу і громадських організацій, об'єкти санітарно-гігієнічного призначення, громадського харчування.

Загальною площею цеху називається сума виробничих і допоміжних площ без службово-побутових приміщень.

Основним показником для визначення загальної площі цеху і кожної з її виробничих ділянок є *питома площа*, тобто площа, яка припадає на одиницю обладнання або одне робоче місце:

За цим показником судять про використання виробничої площі цеху. Дуже щільне розміщення обладнання створює нераціональні умови для роботи (ускладнює рухи працюючих, зменшує безпеку, погіршує освітленість); в результаті знижується продуктивність праці). Просторе розміщення також небажано, оскільки призводить до збільшення витрат на обслуговування площі.

Питомі показники площі розробляються галузевими проектними організаціями. Вони залежать від виду виробництва та габаритних розмірів прийнятого технологічного обладнання. Оскільки в проектуваному цеху є

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

обладнання з різними габаритами, то для попередньої оцінки площі використовують узагальнені питомі показники для аналогічних цехів.

Таблиця 6.1. - Значення питомих площ, необхідних для розташування технологічного обладнання:

	Найменування Обладнання	Габаритні розміри, мм	К-ть	Площа 1го, м ²	Заг. площа, м ²
1,12, 14, 15	Насос	a=500 b=1100 h=400	4	0,55	2,20
2,11	Пластинчастий підігрівач	a=1700 b=2200 h=1600	2	3,74	7,48
3	Відбільний апарат	d=4000h=5000	2	12,56	25,12
5	Деаераційна камера	d=1400 h=550	3	1,54	4,62
6	Бункер відбільної глини	d=600 h=1100	3	0,28	0,85
7	Вловлювач	a=1500 b=2900 h=1600	1	4,35	9,82
8	Конденсатор	d=950 h=1000	1	0,71	0,71
9	Дисковий фільтр	d=2500 h=3000	2	4,91	29,44
10	Збірник для води	a=1200 h=1200	1	1,13	1,13
13	Жировловлювач	a=1500 b=2400 h=1600	1	3,60	3,60
14	Сепаратор	a=1500 b=1400 h=1500	1	2,10	2,10
16	Вентилятор	a=500 b=1100 h=400	1	0,55	0,55
17	Шнек	a=8200 b=6000 h=600	1	4,92	4,92
	Всього				92,54

Розрахунки, проведені по табличних даних питомих площ, вимагають уточнення. Тому при детальному проектуванні виробнича площа визначається на підставі планування.

Отже, загальна площа обладнання: $F_{\text{обл.}} = \sum F_{\text{обл.}} = 92,54 \text{ м}^2$

Площа цеху : $F_{\text{ц}} = K \times F_{\text{обл.}} = 4 \times 92,54 = 370,16 \text{ м}^2$

Площа цеху у будівельних квадратах : $F_{\text{ц}} = F_{\text{ц}} / 36 = 370,16 / 36 = 10,28 = 10$ будівельних квадратів

Після визначення площі, яку займає основне технологічне обладнання, визначають площі допоміжних відділень. Розрахунки виконують або на

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підставі планувань (при детальному проектуванні), або у відсотках від виробничої площі: $S_{дон.} = (15 \dots 20\%)S_{пр.}$

Площу допоміжних приміщень приймають в розмірі 20% від загальної площі цеху: $F = 370,16 \times 0,20 = 74,03 \text{ м}^2$

$$F_{дод.} = F_{дод.} / 36 = 74,03 / 36 = 2,05 = 2 \text{ будівельних квадратів}$$

Тобто, загальна площа цеху становить $10 + 2 = 12$ будівельних квадратів.

Ширину магістральних проїздів приймають рівною 4,5 ... 5,5 м, ширину пішохідних проходів - 1,4 м.

В останню чергу визначаються площі службово-побутових приміщень. До них відносяться:

- Адміністративні та службові (технічна частина, бухгалтерія, приміщення майстрів і змінних інженерів);

- Побутові (гардероб, душові, санвузли, пральні, медпункти, кабінет емоційного розвантаження, їдальні, буфети тощо.).

Площа адміністративно-службових приміщень визначають з розрахунку $3,25 \text{ м}^2$ на кожного робітника в зміну з найбільшим числом працюючих. Місце майстра являє собою майданчик (зазвичай на возвищенні) площею 2,2 або $2,5 \text{ м}^2$.

Площа побутових приміщень визначають з розрахунку $2,7 \dots 3 \text{ м}^2$ на людину. При цьому їх розташування відносно робочих місць також регламентується певними нормами, наприклад:

- Пункти прийому їжі при півгодинній перерві на обід повинні розташовуватися на відстані до 300 м від робочих місць, при годин перерві - до 600 м;

- Санвузли повинні розташовуватися на відстані не більше 100 м до робочих місць.

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Таблиця 7.1. - Підбір технологічного обладнання лінії адсорбційної рафінації рослинних олій

Позиція	Найменування Обладнання	Призначення	Технічна характеристика, продуктивність, т/добу
1,12, 15, 16	Насос	Насоси є одним з найпоширеніших типів обладнання для перекачування рідин. З їх допомогою перекачують рідини, піднімають їх на значну висоту і передають на великі відстані по трубах. Такі насоси перекачують теплоносій в системах опалення та технологічні рідини на виробництвах.	Подача (м³/год) 300–600 Потужність (кВт) 300 Напір (м) 800 Частота обертання (об/хв) 1475 Габаритні розміри, мм: - довжина 1100; - ширина 500; - висота 400.
2,11	Пластинчастий теплообмінник	Теплообмінник-охолоджувач та теплообмінник-підігрівач застосовується в лінії рафінації та дезодорації олій.	Поверхня теплообміну, кв м 24. Температура олії на вході, град С 35 ... 45 Температура олії на виході, град С 90 ... 97. Температура олії на вході, град С 90 ... 97 Температура олії на виході, град С 45 ... 50 Габаритні розміри, мм: - довжина 1700; - ширина 2200; - висота 1600. Маса, кг 1325.
3	Відбільний апарат	Вакуум-відбільний апарат призначений для адсорбційного очищення рослинних олій відбільними порошками. Вакуум-відбільний апарат застосовується в цехах рафінації та дезодорації олій і жирів. Апарат складається з вертикального циліндричного корпусу, вертикального вала з лопатями, приводу, кришки, забезпеченою патрубком для підведення олії з відбільним порошком і патрубком для відводу газової фази, патрубка для відводу олії, розташованого в днищі, а також патрубка для	Продуктивність, тон / добу 150. Місткість, літрів 9000. Встановлена потужність, кВт 5,5. Температура продукту, град С 90-97. Залишковий тиск (вакуум), МПа 0,0079-0,0105. Габаритні розміри, мм: Діаметр 4000 Висота 5000. Маса, кг 5900.

		підведення гріючої пари і патрубка для відведення конденсату.	
5	Деаераційна камера	Деаератор, головним чином, призначений для видалення повітря з продукту, що підлягає термічній обробці. Застосування деаератора рекомендується в багатьох технологічних лініях перед термообробкою продукту в потоці, тому що наявність повітря в продукті збільшує окислення продукту.	Максимальний робочий тиск - 10 бар. Діапазон робочої температури від 0 до 100 °С. Габаритні розміри, мм: Діаметр 1400 Висота 550. Маса, кг 220
6	Бункер відбійної глини	Бункер для сорбенту застосовується в складі обладнання цехів рафінації та дезодорації олій.	Місткість, л 3000. Встановлена потужність вібратора, кВт 0,36. Габаритні розміри, мм: Діаметр 600 Висота 1100. Маса, кг 6201
8	Конденсатор	Конденсатор застосовується в складі обладнання цехів рафінації та дезодорації олій. Несконденсовані пари, які утворюються в процесі виробництв, направляються на конденсацію в конденсатор. Тут відбувається конденсація парів води. Несконденсована пара викидаються в атмосферу.	Поверхня теплообміну, кв м 58. Температура пароповітряної суміші, °С 70 ... 80. Температура конденсату, °С 30. Габаритні розміри, мм: - шириною 950; - висота 1000. Маса, кг 2120.
9	Дисковий фільтр	У виробничому циклі застосовують фільтри при первинній обробці, відбілюванні, вінтеризації і т.д. Рослинні олії вимагають ретельної неодноразової фільтрації. Класичний вертикальний фільтр для олії виглядає як витягнута вгору посудина з відкидною сферичною кришкою, яка кріпиться на рухомій штанзі, і після затягування болтами забезпечує повну герметичність фільтра. Для підняття кришки передбачений домкрат. Також конструкція забезпечена поворотним кронштейном для відведення кришки в сторону. Власне фільтрацію вертикальні фільтри для олії здійснюють за допомогою набору вертикальних сталевих пластин на особливий	Площа фільтрації, м ² 19,0 Висота, мм 3000 Ширина, мм 2500 Маса, кг 3100 Продуктивність, 12т/год

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		52

		установки. Застосування сталі забезпечує тривалу експлуатацію і відмінні результати фільтрації. Корпус непрозорий, проте проконтролювати стан олії можна за допомогою трьох спеціальних ліхтарів з оргскла, які вбудовані в підвідні і відвідні трубопроводи.	
10	Збірник для води	Ємність застосовується в цехах рафінації та дезодорації рослинних олій для збору конденсата	Місткість, л 600. Габаритні розміри, мм: - ширина 1200; - висота 1200 Маса, кг 245
13	Жировловлювач	Жировловлювач призначений для роботи в складі обладнання цехів рафінації і дезодорації рослинних Жировловлювач призначений для відділення жиру перед випуском стічних вод в каналізацію. Жировловлювач використовуються для очищення стоків в таких приміщеннях, де разом зі стоками виділяється більш ніж 1 кг жирів в день. Жирами є жири тваринного і рослинного походження, щільність яких становить менш ніж 0,95 г / см ³ . Рекомендована продуктивність жировловлювача 1-20 л / с.	Місткість, л 3600. Надмірний тиск пари, МПа 0,2. Температура промивних вод, °С 50-60. Габаритні розміри, мм: - ширина 1500; - довжина 2400 - висота 1200 Маса, кг 810.
14	Сепаратор	Сепаратор використовують для відділення твердих частинок Він має подвійну герметизацію вала і забезпечений системою автоматичного вивантаження. Призначений для видалення зважених твердих частинок розміром від 0,5 до 500 мкм з рідини, що має меншу питому вагу, ніж матеріал частинок. Об'ємний вміст частинок твердої фази в рідині, що подається зазвичай становить 0,1-10%.	Максимальна пропускна здатність 10 м ³ /год Максимальна продуктивність 360дм ³ / год по твердій фазі Діапазон температур 0-100 ° С Необхідний тиск на вході 0-200 кПа 3 Наявний тиск 300 кПа рідини на виході Встановлена потужність двигуна 22 кВт Рівень звукового тиску 76 дБ Габаритні розміри, мм: - довжина 1400; - ширина 1500; - висота 1500.

8. Специфікація технологічного обладнання

Таблиця 8.1. - Специфікація технологічного обладнання

Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
1,12,15,16	Насос	4	
2,11	Пластинчастий теплообмінник	2	
3	Вакуум-бідбільний апарат	3	
4	Дозуюча камера	3	
5	Деаераційна камера	3	
6	Бункер для відбільної глини	3	
7	Вловлювач	1	
8	Конденсатор	1	
9	Дисковий фільтр	2	
10	Барометрична коробка	1	
13	Жировловлювач	1	
14	Сепаратор	1	

9. Технохімічний контроль виробництва

Виробництво високоякісної продукції неможливе без постійного технологічного контролю якості переробної сировини і готової продукції. Від технологічного контролю залежать також облік і контроль за витратами сировини і матеріалів, а, отже, кількість втрат і відходів виробництва.

В основі технологічних процесів рафінації рослинних олій лежать складні фізичні і хімічні зміни сировини, що відбуваються при певних оптимальних технологічних параметрах, відхилення від яких погіршує якість продукції і фізико-хімічні показники не відповідатимуть ДСТУ. З цією метою використовують контрольно-вимірювальні прилади, за показникам яких необхідний контроль.

Органолептичні і фізико-хімічні показники, передбачені ДСТУ на кожен вид рослинних олій і жирів, визначаються службою технічного контролю шляхом аналізів, що систематично проводяться. Технологічний контроль має велике значення як в умовах підприємств малої потужності, так і на сучасних потужних підприємствах, оснащених механізованими і автоматизованими лініями.

Безперебійна і чітка робота ліній можлива лише за умови стабільності якості сировини. Таким чином, технологічний контроль, відповідає вимогам Санітарних правил і норм (СанПіН 2.3.4.545 — 96), вимогам виробництва є важливою умовою нормальної роботи підприємства і отримання високих техніко-економічних показників. Санітарні правила і норми регламентують організацію лабораторного контролю.

Лабораторний контроль здійснюється акредитованою лабораторією підприємства і включає перевірку якості сировини і допоміжних матеріалів, готової продукції, контроль за дотриманням технічних і санітарно-гігієнічних режимів виробництва рослинних олій.

Санітарні правила і норми. СанПіН 2.3.2.560-96 регламентують гігієнічні вимоги до якості і безпеки продовольчої сировини та харчових продуктів.

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Цим вимогам, а також ДСТУ на кожен вид сировини і напівфабрикату повинен відповідати кожен вид сировини, що поступає на підприємства для переробки. На підприємстві технологічний контроль починається з оцінки, перевірки якості сировини і напівфабрикатів та продовжується при зберіганні сировини. Контролюються умови зберігання і основні показники якості.

Технохімічний контроль передбачає контроль за якістю допоміжних матеріалів (етикеток, паперу, картону, клею і ін.), води, використовуваної у виробництві і котельній, палива й інших матеріалів. За результатами перевірки якості сировини і матеріалів лабораторія робить висновок про їх придатність.

Без дозволу лабораторії не можна використовувати у виробництві жодну партію сировини і матеріалів. Лабораторія встановлює черговість використання окремих партій сировини.

У ході технологічного процесу регулюються технологічні параметри на окремих стадіях і операціях, такі, як температура, тривалість, тиск пари, розрідження у вакуум-апаратах.

Служба технохімічного контролю бере участь також у вдосконаленні технологічних процесів, спрямованих на зниження втрат, підвищення виходу готової продукції.

Штат лабораторій залежить від потужності підприємства. На одного працюючого необхідна площа 14 м². Загальна площа становить 200... 250 м . Освітлення — природне за рахунок великих вікон, вечірньої пори — штучне (краще лампи денного світла).

Всі співробітники зобов'язані дотримуватись правил техніки безпеки і протипожежних заходів і систематично одержувати інструктаж керівника лабораторії. Велика увага приділяється чистоті спецодягу (халатів) і рук. За лабораторним столом категорично забороняється приймати їжу. Всі електричні прилади повинні бути заземлені і забезпечені справними

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

запобіжниками. У лабораторіях обов'язково мають бути справні вогнегасники, ящик з піском.

Технохімічний контроль необхідно вдосконалювати. В основному, він повинен орієнтуватися на інструментальні методи оцінки. В даний час у ряді виробництв переважають сенсорні або органолептичні методи оцінки і багато що залежить від здатності перевіряючого оцінити якість продукту.

Допоміжні таропакувальні матеріали і продукція, що випускається, також повинні відповідати вимогам діючих стандартів, ТУ, а також медико-біологічним вимогам.

Сировина і допоміжні матеріали допускаються у виробництво тільки за наявності висновку лабораторії підприємства або фахівців технологічного контролю підприємства.

Якість сировини залежно від умов і термінів зберігання може мінятися. З урахуванням можливих змін установлені умови зберігання кожного виду сировини, створення оптимальної відносної вологості повітря і температури в приміщенні для зберігання.

Як і у інших груп харчових продуктів, показники якості рослинних олій складаються з органолептичних та фізико-хімічних показників якості продукту.

Органолептичним методом в рослинних оліях визначають смак, запах, колір і прозорість.

Смак і запах рослинних олій залежать від виду і якості сировини, що переробляється (олія, отримана з дефектного насіння, може мати неприємний, затхлий смак і запах), від способу виробництва (пресування і екстрагування) і технологічних режимів роботи обладнання.

Сирі доброякісні рослинні олії мають специфічні смак і запах, характерні для даного виду олії. Смак і запах олій стають менш вираженими після рафінації. Вони змінюються також в процесі зберігання. За смаком і запахом можна встановити вид олії, певною мірою доброякісність, а також наявність таких домішок, як, наприклад, сліди бензину.

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Колір рослинних олій обумовлюється присутністю в їх складі забарвлюючих речовин (пігментів), таких, як каротиноїди, хлорофіл і їх похідні. Колір сирих рослинних олій досить специфічний, однак він сильно залежить від способу вилучення олії (так, екстракційні олії забарвлені інтенсивніше пресових), а також від умов їх зберігання. Відомо, що під дією кисню повітря і ультрафіолетового випромінювання на каротиноїди олія поступово знебарвлюється.

Прозорість - показник, що характеризує відсутність в рослинній олії при температурі 20 ° С каламуті або зважених часток, видимих неозброєним оком, які погіршують товарний вигляд олії, знижують ґатунок.

Фізико-хімічні показники якості. Для більшої частини рослинних олій в стандарти включені наступні характеристики: вміст вологи та летких речовин, кислотне число, кольорове число, йодне число, вміст нежирових домішок, вміст фосфоровмісних речовин, неомильних речовин, температура спалаху, проба на мило.

Кислотне число - одна з основних характеристик якості олії, придатності її для харчових цілей. Воно характеризує вміст вільних жирних кислот в олії. Наявність цих кислот в олії пояснюється головним чином протіканням процесу розщеплення молекул триацилгліцеринів під впливом несприятливих умов зберігання. Накопичення в олії вільних жирних кислот свідчить про погіршення її якості.

Дефекти рослинних олій обумовлюються головним чином недотриманням умов або термінів зберігання цих олій і визначаються протіканням в них хімічних або біохімічних процесів псування. Якість олії залежить також від ступеня свіжості вихідної сировини (олійного насіння), дотримання технологічних режимів отримання та рафінації олій. Найбільш часто зустрічаються такі дефекти рослинної олії:

-Затхлий запах може мати олія, отримана з дефектного насіння.

-Сторонні або неприємні присмаки і запахи - наслідок недотримання товарного сусідства при зберіганні. Прогірклий смак, відчуття першіння в

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

горлі при дегустації або смак і запах оліфи з'являються в результаті протікання хімічних або біохімічних процесів псування при зберіганні олії в умовах підвищеної температури, вологості, на світлі, в результаті контакту з повітрям або тривалого зберігання.

-Інтенсивне помутніння або випадання осаду в рафінованих оліях, а також в тих видах і гаїтянках олій, які за стандартом повинні бути прозорими, без осаду - результат попадання вологи в олію, сильного охолодження, яке може викликати випадання восків або твердих триацилгліцеринів.

Достовірно встановлено, що деякі продукти ліпідного окислення мають токсичні і, можливо, канцерогенні властивості. Накопичення цих продуктів в товарних оліях значно знижує біохімічну цінність харчових рослинних олій. Це актуально для технології отримання рослинних олій, біологічно цінних в харчовому відношенні, стійких при тривалому зберіганні. Особливе значення окислювальні процеси набули в останні роки в зв'язку з широким впровадженням в практику соняшникового насіння високоолеїнового сорту. Факторами, що ініціюють радикалоутворення, можуть служити іони металів змінної валентності, дія тепла, промениста енергія та інші агенти.

Окислення ліпідів молекулярним киснем призводить до утворення перекисних радикалів, перекисів і гідроперекисів, різних карбонільних сполук, спиртів, оксикислот, полімерних з'єднань. Вільні жирні кислоти можуть прискорити розпад гідроперекисів на вільні радикали і цим надають каталітичну дію на процеси автоокислення. Температура, тривалість нагрівання і тиск кисню істотно впливають на швидкість окислення ліпідів. Наявність слідів солей таких металів, як залізо, мідь, марганець, кобальт, також погіршують стійкість олії.

Умови зберігання олій. Основним завданням в процесі зберігання полягає в тому, щоб оберегти олію від дії факторів, що викликають процеси харчового псування.

Підготовлюють олію до зберігання починають на олійних підприємствах. Так, олію, призначену для розливу в пляшки, піддають обов'язковій деаерації і

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

полірувальній фільтрації, яку часто здійснюють в цеху розливу. В результаті деаерації з олії видаляється певна частина кисню, що викликає процеси окислювального псування. При полірувальній фільтрації з олії видаляються зважені частинки, які можуть або бути джерелом ферментів, або служити живильним середовищем для мікроорганізмів.

Основні рекомендації, виконання яких забезпечує збереження якості олії при їх тривалому зберіганні, наведені нижче:

олії, що підлягають зберіганню, повинні мати мінімальні показники гідролітичної і окислювального псування;

для зниження впливу гідролітичних процесів на якість олії останні закладають на зберігання з вологістю не вище 0,1%;

найважливіший фактор захисту олії від окислення - зменшення контакту її з киснем повітря, що може бути досягнуто використанням герметичної тари (бочок, бутлів з пофарбованого скла);

доцільно, враховуючи, що з підвищенням температури швидкість взаємодії компонентів олії з киснем збільшується, зберігати олію при можливо низьких температурах в ємностях з досить гарною термоізоляцією;

для запобігання переходу з металевої тари в олію металів - каталізаторів окислення, вона повинна бути покрита захисною плівкою або виготовлена з відповідного матеріалу, наприклад з титанових сплавів;

для збереження якості вихідних олій слід уникати їх небажаного змішування.

Для упаковки рослинної олії застосовують найбільш жиростійкі матеріали, при цьому вони повинні бути мінімально проникні для ультрафіолетових променів.

Олію, розфасовану в пляшки, слід зберігати в темних приміщеннях при температурі не вище 18 ° С. Необхідно дотримуватися термінів зберігання, встановлених для різних олій, починаючи з дня їхнього розливу.

Соняшникова олія повинна відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні вимоги»

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 9.1. Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшnikової рафінованої та рафінованої дезодорованої

Назва показника	Характеристика показників олії					Метод випробування
	рафінована		рафінована дезодорована			
	невиморожена	виморож	невимороже	виморожена		
			п	д	п	
Прозорість	Прозора без осадів					Згідно з
Смак та запах	Притаманні олії соняшниковій рафінованій без стороннього присмаку, гіркоти та запаху		Смак знеособленої олії, без запаху			Згідно з ГОСТ 5472 і
Колірне число, мг	15		10			Згідно з
Кислотне число, мг	0,50		0,50	0,20	0,50	Згідно з
сидне число, / О	10,0		10,0	2,0	10,0	Згідно
ммоль/кг, не більше						ГОСТ і ДСТУ 4570
Пероксидне число, / О ммоль/кг, не більше ніж	10,0		10,0	2,0	10,0	Згідно з ДСТУ ІСО 3960 і ДСТУ 4570
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж:	Відсутність*					Згідно з ДСТУ 7082
— у перерахунку на стеароолео-лецитин						
— у перерахунку на Р ₂ О ₅						
Масова частка нежирових домішок, %	Відсутність**					Згідно з ДСТУ ІСО 663 і ДСТУ 5063
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10		0,10			Згідно з ДСТУ ІСО 662 і ДСТУ 4603
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають	Відсутність***	Не визначають	Відсутність***		Згідно з ДСТУ 4602
Мило (якісна проба)	Відсутність		Відсутність			Згідно з ДСТУ 6048
Температура спалаху, °С, не нижче ніж ²⁾	225	225	234	Не визначають	234	Згідно з ДСТУ 4455
				визначають		
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	15		15			Згідно з ГОСТ 5472

10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Сучасні підприємства мають розвинуту мережу **інженерно-технічних комунікацій**, яка включає лінії електропостачання, зв'язку, водопроводу, каналізації, тепло-, газо-, паро- і повітропроводи, пневмо- і гідротранспорт тощо.

Трасування інженерних комунікацій здійснюють відповідно до модульної координації території підприємства. Інженерні комунікації необхідно розміщувати так, щоб їх обслуговування, ремонт і заміна не перешкоджали нормальному функціонуванню транспортних шляхів підприємства, не ставали на перешкоді пересуванню пішоходів і в найменшій мірі порушували благоустрій території. Забороняється вести безканальну підземну прокладку комунікацій під дорогами, тротуарами, під смугами посадки дерев. Найбільш доцільно використовувати для прокладення інженерних комунікацій смуги під газонами, які можна швидко відновити після ремонтних робіт. Перетини комунікацій з автомобільними дорогами і залізничними шляхами здійснюють під кутом близьким до 90°.

Необхідно намагатися прокладати інженерні комунікації в сумісних підземних каналах з обслуговуванням через оглядові колодязі і на спеціальних естакадах.

Інженерне обладнання будівель - це комплекс технічних пристроїв, що забезпечують сприятливі (комфортні) умови побуту, трудової діяльності, технологічного процесу в приміщеннях громадської будівлі.

Інженерне обладнання за призначенням можна умовно розділити на окремі інженерні системи. Види інженерних систем наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 10.1 - Види та призначення інженерних систем

Вид	Призначення
Опалення	Підтримання необхідного температурного режиму в приміщеннях будівлі у холодний період року
Вентиляція	Видалення із приміщень забруднень повітря, надлишків вологи і тепла та заміна повітря свіжим (зовнішнім)

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Кондиціювання	Забезпечення необхідних параметрів повітря у приміщеннях будівлі
Гаряче і холодне водопостачання	Забезпечення водою для господарсько-побутових, технологічних та протипожежних потреб
Каналізація	Приймання та відведення виробничих та господарсько- побутових стоків
Електрозабезпечення	Забезпечення приміщень будівлі електрострумом для освітлювально-побутових та технологічних потреб
Газозабезпечення	Забезпечення енергоносієм устаткування, яке працює на газі
Зв'язок	Забезпечення внутрішнього та зовнішнього зв'язку
Охоронна та протипожежна	Забезпечення безпеки зон життєзабезпечення і протипожежної безпеки
Вертикальний транспорт	Забезпечення міжповерхового переміщення вантажів та пасажирів для підвищення ефективної експлуатації будівель та споруд

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Раціональне використання ресурсів підприємств має неабияке економічне значення і сприяє ефективному розвитку підприємства. Ресурсозбереження, що характеризується зниженням абсолютної та питомої витрати окремих видів ресурсів, дає змогу з такої самої кількості сировини й матеріалів виготовляти більше продукції без додаткових затрат суспільної праці, підвищувати ефективність виробництва в цілому на кожному підприємстві, знижувати собівартість і, як результат, підвищувати його конкурентоспроможність.

Останнім часом людство усвідомило важливість ефективності використання ресурсів у зв'язку зі зростанням цін на паливноенергетичні ресурси та в умовах світової політичної та фінансової кризи зростає інтерес у використанні відходів. Ця проблема є дуже гострою для вітчизняних товаровиробників, у яких витрати на паливні ресурси мають значний вплив на собівартість виготовленої продукції. Розглядаючи ресурсозбереження як комплексне використання всіх економічних ресурсів на кожному етапі виробництва, слід враховувати, що їх економія може бути забезпечена лише за умови ефективної системи управління ресурсозабезпеченням діяльності підприємства.

У процесі послідовної і комплексної реалізації організаційних, економічних і технічних заходів, направлених на економію й раціональне використання економічних ресурсів, досягається економічний ефект, що дозволяє підприємству встановлювати конкурентоспроможну ціну і досягати конкурентних переваг.

Найважливішими напрямками ресурсозбереження в контексті підвищення економічної ефективності діяльності підприємства є: *

- покращення якості продукції;
- підвищення конкурентоспроможності товару і самого підприємства;
- зниження затрат та змістовності енерго- і матеріаломісткості продукції;
- скорочення і ліквідація втрат сировини та енергії;

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- ресурсозабезпечення виробництва за рахунок розширення залучення вторинних ресурсів у господарський обіг.

Існує багато класифікацій видів і напрямів ресурсозбереження. Серед них найповнішою є класифікація за змістом процесів, що відбуваються. Відповідно до неї ресурсозбереження можна розглядати у двох напрямках: як економію ресурсів і як їх раціональне використання.

Раціональне використання ресурсів — це ефективний розвиток підприємства. Досягнення максимальної ефективності системи ресурсозабезпечення діяльності підприємства, можливе лише за умови ресурсозбереження. Отже, критерієм раціонального використання ресурсів є мінімізація витрат при виробництві кінцевої продукції, що має високі споживчі властивості. Економія ресурсів є відносним скороченням витрат ресурсів, яке виражається в зниженні їх питомих витрат на виробництво одиниці кінцевої продукції, виконання робіт і надання послуг установленої якості з урахуванням різних обмежень. Таким чином, економія ресурсів є кількісним результатом процесу раціоналізації використання і, з урахуванням сфер діяльності підприємства, може набувати форми як прямої, так і непрямой економії. Пряма економія ресурсів виникає безпосередньо протягом виробничого циклу на підприємстві внаслідок прямого скорочення обсягу витрат ресурсів на одиницю виробленої продукції певної якості. Непряма економія формується внаслідок раціоналізації розміщення та зберігання виробничих і товарних запасів, використання вторинних ресурсів.

У свою чергу, вторинні матеріальні ресурси — це додатковий ресурсний потенціал підприємства, а відходи — це частина цього потенціалу, яка може в певний час і за певних умов трансформуватися в економічні вигоди. Раціональне використання відходів не тільки покращує техніко-економічні показники підприємства, але і має позитивний вплив на охорону навколишнього середовища від забруднень. Можна сказати, що використання відходів основного виробництва є запорукою зниження собівартості

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

виробництва і допоможе сучасним українським підприємствам вийти на новий рівень конкурентоспроможності.

Отже, відходами на стадії проведення адсорбційної рафінації є відпрацьовані відбільні глини, які містять олію, після відпрацювання своєї сорбційної ємності являє собою відхід IV класу небезпеки. Небезпечні властивості відходу полягають в тому, що глина здатна самозайматися при контакті з повітрям. Цей процес виникає за допомогою окислення адсорбованої рослинної олії. Вперше в контакт з киснем повітря глини відбувається при вивантаженні з фільтра. В цей момент температура відпрацьованої глини становить 90 ° С. Самозаймання можливо тільки тоді, коли відпрацьована вибільна глина може вступати в реакцію з киснем в достатній кількості, отже, необхідно забезпечити мінімально можливий контакт між глиною, що містить олію, і киснем повітря. З цієї причини відпрацьована вибільна глина не повинна перебувати на протягах, при можливості її слід зберігати в атмосфері інертного газу. Якщо відпрацьовану відбільну глину залишити на відкритому повітрі в жаркий день, то протягом декількох годин відбудеться самозаймання.

Оліїстість відпрацьованої вибільної глини знаходиться в межах від 25% до 40%. Способи утилізації вибільних глин припускають її використання у виробництві цегли, керамзиту, цементу, оліфи, газобетону, мильних паст. Використання відбільних глини можливо також в якості добавки в дорожні бітуми, а також в комбікорм.

Знешкодження відбільної глини передбачає усунення таких небезпечних властивостей глини як самозаймання.

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

12. Будівельна частина

12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Генеральний план - це зведений документ території промислового підприємства, на якому зображують розміщення існуючих, проєктованих, реконструйованих і тих що підлягають знесенню будівель, споруд, інженерних мереж, автомобільних доріг, залізничних шляхів, об'єктів озеленення, благоустрою, планування рельєфу місцевості тощо.

При розробці генерального плану промислового підприємства вирішують такі питання: раціональне розміщення будівель, споруд та інженерних комунікацій у відповідності з містобудівельними принципами і технологічними вимогами; господарське, транспортне та інженерно-технічне забезпечення виробництва; соціальне та побутове обслуговування працюючих; охорону навколишнього середовища; благоустрій території; охорону території підприємства тощо.

Для вирішення цих питань залучають спеціалістів різного профілю, але більшу частину з них доводиться вирішувати інженерам-технологам, архітекторам та інженерам-будівельникам.

Вихідним проектним документом для розробки генерального плану служить ситуаційний план. Згідно з ним визначають раціональні зовнішні інженерні, транспортні, виробничі та господарські зв'язки підприємства, яке проєктують з іншими підприємствами, а також із загальною мережею доріг, межі санітарно-захисних зон, можливий розвиток на перспективу тощо.

Питання раціонального розміщення будівель, споруд та інженерних комунікацій на відведеній території під забудову промислового підприємства належать до найбільш складних. Передусім раціональність взаємного розміщення будівель та споруд визначає загальний цикл виробничо-технологічного процесу в рамках даного підприємства. Виробничо-технологічна раціональність узгоджується з пожежною і вибухопожежною безпекою, санітарною шкідливістю виробництва, особливостями клімату,

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

рельєфу тощо. Так, залежно від ступеня вогнестійкості та вибухо-пожежної категорії мінімально допустимі відстані між будівлями приймають від 6 до 18 м, а за умовами природного освітлення робочих місць - не менше найбільшої висоти поряд розташованих будівель. Об'єкти, які є джерелами забруднення атмосферного повітря, розміщують з підвітряного боку щодо житлової забудови та інших промислових будівель з більш чистим виробництвом. Для цього на генеральних планах будують розу вітрів.

Відповідно до функціонально-технологічних ознак на підприємствах виділяють передзаводські, виробничі, підсобні, складські, резервні та інші зони.

Передзаводська зона, знаходиться біля в'їзду на підприємство з боку населеного пункту, за межами території підприємства. Її формують загальнозаводські об'єкти адміністративно-побутового призначення, частина яких може використовуватись спільно працюючими на підприємстві та мешканцями прилеглих районів. Передзаводська зона включає в себе адміністративні будівлі, загальнозаводські лабораторії, обчислювальні центри, навчальні заклади, стоянки для автотранспорту, торгово-харчові підприємства, які розміщують біля в'їзду або головного входу на підприємство з боку житлової зони чи населеного пункту.

Виробнича зона, яка займає більшу частину території, включає основні цехи, споруди та відкриті технологічні установки (абсорбційні, бойлерні, високовольтні тощо).

Підсобна зона включає об'єкти: допоміжного призначення (ремонтні і тарні цехи, відділення утилізації відходів виробництва); енергетичні (котельні, ТЕЦ); санітарно-технічні (очисні споруди); комунікаційні (магістралі опалення, каналізації, водопостачання) тощо.

Складську зону утворюють території, необхідні для складування сировини, матеріалів, комплектуючих виробів і готової продукції. Ця зона найбільш вантажо-містка і насичена транспортними магістралями. В зв'язку з тим, що об'єкти цієї зони мало насичені робочими місцями, їх розміщують, як правило, в глибині територій підприємств.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Використання принципів функціонально-технічного зонування дозволяє краще вирішувати архітектурно-планувальні завдання.

Зонування за *складом і рівнем виділення виробничих шкідливих речовин* здійснюють для зменшення несприятливих впливів на працюючих і мешканців близько від розташованих житлових районів. Найбільш несприятливі об'єкти з виділення виробничих шкідливих речовин розміщують із підвітряного боку, за умови врахування напряму переважаючих вітрів стосовно до найбільш чисельних цехів і сельбищної території. Аналогічно здійснюють і зонування за *ступенем вибухонебезпечності*. Крім напряму переважаючих вітрів, у цьому випадку враховують і особливості рельєфу, розміщуючи склади легкозаймистих і горючих нафтопродуктів, а також зріджених газів на знижених відмітках. У межах передзаводської зони архітектори створюють ансамблі з підвищеними архітектурно-естетичними якостями для вирівнювання різких переходів від краще вираженої архітектури сельбищної зони до промислової.

Вирішення генерального плану повинне забезпечувати умови розвитку і розширення підприємства. Цей принцип тісно пов'язаний з чергою вводу об'єктів підприємства в експлуатацію.

12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

Після завершення попереднього економічного аналізу приступають до планування підприємства. Оскільки для планування підприємства можуть потрібно послуги різних фахівців необхідно мобілізувати певні фінансові кошти. Для виконання планування підприємства необхідна, принаймні, обмежена фінансова підтримка.

Щоб забезпечити належний рівень якості харчових продуктів необхідний безперервний технологічний процес обробки, який забезпечується в потоковому виробництві. Вищим ступенем в досягненні потокової і безперервності процесів є автоматизація виробництва. Вона прискорює технологічні процеси, ліквідовує тимчасові розриви між окремими операціями,

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

скорочує тривалість всього циклу обробки сировини, значно покращує санітарні умови виробництва, дозволяє точно дотримувати рецептуру і задані режими приготування харчової продукції

В процесі виконання планування виконується схема розташування виробничих цехів, складських, адміністративних, лабораторних і інших приміщень.

Після того, як зібрані основні дані і вибраний тип загального планування підприємства, виконується підбір основного технологічного устаткування для кожної операції з розміщенням його у виробничому приміщенні. Компоновка виробничих приміщень виконується з урахуванням вимог технологічних інструкцій по виробництву того або іншого виду продукції, санітарних правил, правил техніки безпеки, вимог екології і іншій діючій нормативно-технічній документації.

Устаткування в цехах повинно бути розташовано відповідно до характеру виробництва і послідовності технологічного процесу, щоб не виникло зустрічних потоків сировини і готової продукції, що перехрещуються і поворотних, і забезпечувалася безпека праці тих, що працюють.

При плануванні технологічного устаткування необхідно дотримуватися наступних рекомендацій:

- проходи і коридори повинні бути прямими, з можливо меншою кількістю поворотів і безвиході;
- устаткування і машини в цехах повинні розміщуватися так, щоб до всіх частин механізмів і устаткування був вільний доступ;

При проектуванні підприємств необхідно враховувати те, що виробничі приміщення слід розташовувати в наземних поверхах. Якщо підземні поверхи забезпечені ефективною вентиляцією, то в них можна розміщувати побутові приміщення. Площа виробничих цехів повинна бути достатньою для розміщення устаткування і забезпечувати необхідний до нього доступ і зручність обслуговування. Важливе значення має планування виробничих і допоміжних приміщень та комплектація їх устаткуванням, які дозволяють

					Арк. 70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

забезпечити не тільки потоковість технологічних процесів але й мінімальну протяжність молокопроводів.

Будівництво підприємства необхідно здійснювати у повній відповідності проекту. При виборі ділянки необхідно враховувати ряд чинників, зокрема умови навколишнього середовища (склад ґрунту, рівень залягання ґрунтових вод, наявність джерел автономного водопостачання тощо). Молокозаводи слід розташовувати з навітряної сторони по відношенню до промислових підприємств та підвітряної - до житлових масивів.

Для будівництва вибирають ділянку, з ухилом для стоку талих та атмосферних вод. Її площа повинна бути достатньою для розміщення виробничих і допоміжних приміщень та забезпечення санітарних умов при зберіганні сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів, палива, а також посадки зелених насаджень.

В'їзд на територію заводу повинен бути роздільним (через окремі ворота для виробничої і господарської зон). Необхідно виключити перетин потоків з одного боку готової продукції і сировини, з іншого - палива і відходів. На великих підприємствах, що обслуговуються значною кількістю автомобілів, проїзд в гаражі або на відкриті стоянки повинен здійснюватися через окремі ворота. Для санітарної обробки автоцистерн обладнають спеціальне мийне відділення.

Напрямки руху людей не повинні перетинатися з вантажо-потоками. З цією метою доцільно проектувати галереї для переходу робочих від прохідної заводу безпосередньо в гардеробі далі в інші побутові приміщення та виробничі цехи. На багатьох заводах такі галереї добре упорядковані, озеленені і служать місцем відпочинку.

На всій вільній території заводу повинні бути посаджені дерева, кущі, розбиті клумби. Зелені насадження не повинні бути джерелом забруднення сировини і продукції.

У генеральному плані територію підприємства умовно поділяють на окремі функціональні зони: передзаводську, виробничу і господарську.

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

У передзаводській зоні розміщують адміністративні і санітарно-побутові приміщення, контрольно-пропускний пункт, площадку для стоянки особистого транспорту, а також місце для відпочинку персоналу.

У виробничій зоні розміщують об'єкти виробничого призначення, склади для зберігання сировини і готової продукції, майданчики для спеціального автотранспорту, котельню (окрім тієї, що працює на рідкому або твердому паливі), ремонтно-механічні майстерні.

У господарській зоні розташовують будівлі і споруди підсобного призначення (насосні станції, склади аміаку, змащувальних масел, палива, хімічних реагентів, котельню на рідкому чи твердому паливі, майданчики або приміщення для зберігання резервних будівельних матеріалів і тари, площадки з контейнерами для збору сміття, дворові туалети тощо).

На території підприємства влаштовують наскрізний або кільцевий проїзд для автотранспорту з суцільним покриттям (асфальтобетон, асфальт, бетон тощо), пішохідні доріжки з твердим покриттям.

Майданчик для зберігання будматеріалів, палива, тари, розміщення сміттєвих контейнерів бетонують або асфальтують.

Для збору сміття на майданчику встановлюють контейнери з кришками. Розміри його повинні перевищувати розміри контейнерів не менше, ніж на 1 м по всіх сторонах. Сміттєзбірник огорожують з трьох сторін суцільною бетонованою або цегляною стіною висотою 1,5 м та розташовують з навітряного боку по відношенню до приміщень виробничого або складського призначення. Санітарний розрив між ними повинен складати не менше 30 метрів.

Видалення відходів із сміттєзбірників здійснюють не менше одного разу в добу з обов'язковою санітарною обробкою і дезінфекцією контейнерів і майданчика.

Територію підприємства утримують в чистоті, прибирають щодня. У теплу пору року, в разі потреби, проводиться поливання території і зелених

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

насаджень. У зимовий час проїжджу частину території та пішохідні доріжки потрібно систематично очищати від снігу і льоду та посипати піском.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		73

13. Система екологічного управління

Чинні нині в Україні моделі організації і керування природокористуванням самі по собі не забезпечують узгодження економічних і природоохоронних цілей у масштабах держави. У зв'язку з цим виникла необхідність розробити систему екологічного менеджменту, як більш прогресивну модель для умов ринкових трансформацій.

Екологічний менеджмент можна визначити як складну міждисциплінарну науку, ціль якої - знайти шляхи забезпечення найбільш конкурентоспроможних рішень в галузі керування природоохоронною діяльністю. Однак застосування екологічного менеджменту в моделях трансформацій в Україні дотепер ще чітко не проглядається. Пошук шляхів реформування економіки України повинен бути невіддільний від механізму реалізації системи екологічного менеджменту. Ця установка закладена, зокрема, у "Основних напрямках державної політики України в сфері охорони навколишнього середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки". Відповідно до цього документа, перехід економічної системи до ринку повинен не тільки підвищити ефективність виробництва, але і сприяти ліквідації субсидій на використання природних ресурсів і поліпшенню стану навколишнього середовища завдяки застосуванню різноманітних інструментаріїв екологічного менеджменту і екологічного аудиту.

Щоб активізувати екологічну компоненту в моделях ринкових реформ в Україні, з урахуванням тенденцій сучасного моменту, необхідно прискорити впровадження ринкового механізму регулювання природокористування, застосовуючи одночасно адміністративні й економічні важелі (мається на увазі, насамперед, подальший розвиток і зміцнення методичної основи системи платежів за забруднення природного середовища і використання її ресурсного потенціалу); при цьому повинна діяти система економічних пільг, оскільки сьогодні держава не може нести пряму відповідальність за забруднення навколишнього середовища і проведення очисних заходів із засобів

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

держбюджету. Якщо врахувати важке фінансове положення більшості об'єктів, різке скорочення бюджетного фінансування, що виділяється на охорону природи і відтворення природних ресурсів, хиби законодавства, визначальне державне керування в цій сфері, низьку якість сировини і матеріалів, зростання аварійності та інші негативні чинники, то розвиток ринку екологічних робіт і послуг - це єдиний гарант стабільності підприємств, що дозволяє їм самостійно вирішувати проблеми господарювання.

В Україні витрати на природоохоронну діяльність поки що недостатні. У майбутньому необхідно буде істотно збільшити природоохоронні виплати з державного і місцевого бюджетів, впровадити повною мірою економічний механізм природокористування, сформувати ринок екологічних послуг, систему екологічної сертифікації, ліцензування та аудиту, передбачити розвиток лізингу в сфері природокористування і природоохоронної діяльності, розробити систему державної підтримки екологічного підприємництва.

На досягнення цих результатів спрямований поступовий перехід України до міжнародних і світових стандартів якості навколишнього середовища. При цьому, найважливішим напрямком координації спільних зусиль по формуванню системи екологічного менеджменту є налагодження ефективної природоохоронної взаємодії й узгодження екологічних параметрів господарської діяльності з країнами дальнього і ближнього зарубіжжя, які створюють єдиний еколого-економічний простір.

До числа найбільш діючих стимулів природоохоронної діяльності, що мають солідні перспективи в наших умовах, відносять ринкову реалізацію права на забруднення. Ця ідея існує як частина плану заохочення фірм до використання високоефективних очисних споруджень і заснована на різниці між фактичним і екологічно припустимим рівнями забруднення. Якщо цей рівень нижче встановленої межі, то дана компанія набуває права на забруднення навколишнього середовища у вигляді сертифіката, що може бути проданий іншим фірмам. З огляду на те, що штрафи за забруднення багаторазово перевищують вартість сертифіката, практику використання

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ринкового стимулу зниження рівня забруднення проти встановлених стандартів варто визнати доцільною і для наших умов.

Забезпечити розвиток екологічного підприємництва і фінансування різноманітних видів природоохоронної діяльності в Україні повинне створення системи екологічних фондів, включаючи страхові екологічні фонди підприємств.

До ефективних засобів екологічного підприємництва можна віднести екомаркування продукції і екосертифікацію фірм-виробників.

Екомаркування продукції служить прекрасним рекламним засобом і забезпечує високу конкурентоздатність товарів. Наприклад, у Нідерландах ціна на квіти, які вирощені в органічному середовищі і мають спеціальний екосертифікат, на 30 % вища, ніж на звичайні. У Великобританії товари, виготовлені з деревини, що постачається з лісів, експлуатованих на стійкій основі, у середньому на 13 % дорожча, ніж стандартні вироби. Крім того, екомаркировка в більшості розвинених країн впливає на розмір імпортних мит.

На Заході систематичне використання економічних важелів, стимулювання екологічного підприємництва тільки починається. Але накопичений там практичний досвід вже необхідно використовувати в Україні.

На жаль, реалії застосування у нас екоменеджменту свідчать про те, що чинна система економічних регуляторів неієздатна спонукати природокористувачів до впровадження екологічного підприємництва. По суті, економічні інструменти виконують роль фіскальних платежів, а функціонування еколого-економічних регуляторів у вигляді різноманітного роду платежів виступає засобом накопичення фінансових ресурсів у владних структурах.

Сьогодні в нас немає достатніх засобів, щоб забезпечити екологічно стійкий розвиток країни. Відповідно до опублікованих даних, щорічно необхідно залучати біля 40 млрд. дол. іноземних інвестицій, у тому числі біля 10 млрд. дол. - для реалізації програм і проектів першочергового державного значення, щоб забезпечити екологічну й енергетичну безпеку, розвиток

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

сучасних екотехнологічних сфер і інфраструктури. У цьому напрямку повинна бути переорієнтована державна інвестиційна і податкова політика в частині механізму притягнення екоінвестицій і стимулювання розвитку екобізнесу.

Правовою основою екологічного підприємництва в Україні служать закони "Про підприємство і підприємницьку діяльність", "Про охорону навколишнього природного середовища" і "Про відходи". У цих документах визначені відповідальність і необхідність компенсації збитку внаслідок забруднення навколишнього середовища, а також сформульовані принципи захисту від екологічних ризиків. На думку спеціалістів, потрібно негайно доповнити природоохоронне законодавство пакетом документів про екологічне підприємництво ("Про екологічне страхування", "Про фінансові механізми для реалізації програми", "Про охорону навколишнього середовища", "Про підтримку технологій і досліджень для зберігання навколишнього середовища", "Про спеціальні екологічні фонди на підприємствах"). [16]

Основними відходами при рафінуванні соняшникової олії являються:

- на стадії вибілювання - глини вибільні жирні, відпрацьований
- трисил;

Відходи цього виробництва не токсичні і згідно ГСанПиН 2.2.7.029-99 відносяться до IV класу небезпеки (малонебезпечні відходи).

Облік, зберігання і використання відходів необхідно робити згідно ТУ У 18.8889-2001 "Інструкція про порядок обліку зберігання та використання відходів олійно - жирової промисловості".

Порошок фільтрувальний жирний.

До складу відходу порошок фільтрувальний жирний з горизонтальних фільтрів входить фільтрувальний порошок (перліт) і олія.

Кількість відходу порошок фільтрувальний жирний і його концентрація залежать від:

- продуктивності лінії,
- виду фільтрувального порошку.

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Порошок фільтрувальний жирний вивозиться, як правило, на полігон вторсировини.

Стічні води при рафінуванні соняшникової олії утворюються у вигляді:

- промивних вод від промивання нейтралізованої олії;
- конденсату сокової пари при вибілюванні олії;
- води що утворюється після миття пластин з вертикальних і горизонтальних пластинчатих фільтрів.

До складу промивних вод входить вода, нейтральний жир і мило. Загальна кількість жировмістних речовин в промивних водах знаходиться в межах 1,2-2 %. Кількість промивних вод залежить від продуктивності лінії.

Промивна вода з сепараторів спрямовується в жировловлювачі, де відбувається відстоювання її і розподіл фаз: нейтральну олію і жириломістну вода. Нейтральна олія може бути спрямована на повторну переробку, а промивні води спрямовуються на очищення.

Вода, що утворюється після миття пластин з вертикальних і горизонтальних пластинчатих фільтрів містить невелику кількість жиру, відбільної землі. Кількість води залежить від періодичності миття пластин з пластинчатих фільтрів. Вода з місткості для миття пластин зливається в жировловлювач і далі спрямовується на очищення.

До складу барометричних вод входять: охолоджувальна вода конденсат робочої пари, а також, конденсат гострої пари з леткими речовинами. Після пароежекторних блоків барометричні води поступають у барометричні коробки, звідки спрямовуються на теплообмінники. У теплообмінниках барометричні води охолоджуються водою з чистого оборотного циклу, що поступає з градирен, і далі подаються на пароежекторні блоки.

Охолоджувальна вода з теплообмінників для охолодження олії не забруднюється, вона поступає на градирню для охолодження і використовується в циклі чистого оборотного водопостачання.

Викиди в атмосферу на стадії адсорбційної рафінації відсутні.

					Арк. 78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

14. Охорона праці

На всіх підприємствах, в установах, організаціях створюються безпечні і нешкідливі умови праці.

Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці покладається на власника або уповноважений ним орган.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці.

Власник або уповноважений ним орган повинен впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, які запобігають виробничому травматизмові, і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань працівників.

Власник або уповноважений ним орган не вправі вимагати від працівника виконання роботи, поєднаної з явною небезпекою для життя, а також в умовах, що не відповідають законодавству про охорону праці. Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або людей, які його оточують, і навколишнього середовища.

У разі неможливості повного усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я умов праці власник або уповноважений ним орган зобов'язаний повідомити про це центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, який може дати тимчасову згоду на роботу в таких умовах.

На власника або уповноважений ним орган покладається систематичне проведення інструктажу (навчання) працівників з питань охорони праці, протипожежної охорони.

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Трудові колективи обговорюють і схвалюють комплексні плани поліпшення умов, охорони праці та санітарно-оздоровчих заходів і контролюють виконання цих планів.

Проектування виробничих об'єктів, розробка нових технологій, засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту працюючих повинні провадитися з урахуванням вимог щодо охорони праці.

Виробничі будівлі, споруди, устаткування, транспортні засоби, що вводяться в дію після будівництва або реконструкції, технологічні процеси повинні відповідати нормативним актам про охорону праці.

Жодне підприємство, цех, дільниця, виробництво не можуть бути прийняті і введені в експлуатацію, якщо на них не створено безпечних і нешкідливих умов праці.

Введення в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого та соціально-культурного призначення без дозволу центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, забороняється.

Власник, який створив нове підприємство, зобов'язаний одержати від центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, дозвіл на початок його роботи.

Виготовлення і передача у виробництво зразків нових машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, а також впровадження нових технологій без дозволу центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, забороняється.

Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці - це правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних державних міжгалузевих та галузевих нормативних актів про охорону праці проводяться центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці, за участю інших

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

державних органів і професійних спілок у порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Стандарти, технічні умови та інші нормативно-технічні документи на засоби праці і технологічні процеси повинні включати вимоги щодо охорони праці і погоджуватися з центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

У разі відсутності в нормативних актах про охорону праці вимог, які необхідно виконати для забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на певних роботах, власник або уповноважений ним орган зобов'язаний вжити погоджених з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, заходів, що забезпечать безпеку працівників.

Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний вживати заходів щодо полегшення і оздоровлення умов праці працівників шляхом впровадження прогресивних технологій, досягнень науки і техніки, засобів механізації та автоматизації виробництва, вимог ергономіки, позитивного досвіду з охорони праці, зниження та усунення запиленості та загазованості повітря у виробничих приміщеннях, зниження інтенсивності шуму, вібрації, випромінювань тощо.

Працівник зобов'язаний:

- знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- додержувати зобов'язань щодо охорони праці, передбачених колективним договором (угодою, трудовим договором) та правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, установи, організації;
- проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди;
- співробітничати з власником або уповноваженим ним органом у справі організації безпечних та нешкідливих умов праці, особисто вживати посильних заходів щодо усунення будь-якої виробничої ситуації, яка створює загрозу його

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

життю чи здоров'ю або людей, які його оточують, і навколишньому природному середовищу, повідомляти про небезпеку свого безпосереднього керівника або іншу посадову особу.

Постійний контроль за додержанням працівниками вимог нормативних актів про охорону праці покладається на власника або уповноважений ним орган.

Трудові колективи через обраних ними уповноважених, професійні спілки в особі своїх виборних органів і представників контролюють додержання всіма працівниками нормативних актів про охорону праці на підприємствах, в установах, організаціях.

Власник або уповноважений ним орган розробляє за участю професійних спілок і реалізує комплексні заходи щодо охорони праці відповідно до Закону України "Про охорону праці". План заходів щодо охорони праці включається до колективного договору.

Для проведення заходів по охороні праці виділяються у встановленому порядку кошти і необхідні матеріали. Витрачати ці кошти і матеріали на інші цілі забороняється.

Порядок використання зазначених коштів і матеріалів визначається в колективних договорах.

Трудові колективи контролюють використання коштів, призначених на охорону праці.

Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, а також щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року.

Перелік професій, працівники яких підлягають медичному оглядові, термін і порядок його проведення встановлюються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

охорони здоров'я, за погодженням із центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

Власник або уповноважений ним орган повинен проводити розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві відповідно до порядку, встановленого Кабінетом Міністрів України.

Шкода, заподіяна працівникам каліцтвом або іншим ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням трудових обов'язків, відшкодовується у встановленому законодавством порядку.

Технологічний процес адсорбційної рафінації повинен здійснюватися згідно з вимогами справжнього технологічного регламенту на справному устаткуванні.

В цеху або на ділянці має бути вивішена технологічна схема розміщення і обв'язування апаратів і трубопроводів виконана в умовних кольорах відповідно до вимог техніки безпеки і затверджена власником підприємства. Нумерація устаткування, апаратів, місткостей, арматури має бути єдиною на схемах у регламентах і технологічних інструкціях по обслуговуванню устаткування.

У цеху або на ділянці мають бути:

- технологічна інструкція на кожен етап (операцію) процесу;
- інструкції по безпечному веденню робіт для кожного робочого місця (професії).

Внесення змін до технологічної схеми, апаратного оформлення системи протиаварійного захисту може проводитися тільки за наявності нормативно-технічної і проектної документації, погодженою з організацією-розробником технологічного процесу і організацією-розробником проекту.

Усі зміни в технологічній схемі, виробництві і технологічному режимі повинні своєчасно відбиватися в техдокументації.

Адміністрація підприємства зобов'язана забезпечити сукупність організаційно-технічних заходів по нагляду відходу і усім видам ремонту виробничих будівель і споруд.

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Пожежовибухонебезпечні і шкідливі властивості сировини, напівфабрикатів, готової продукції і заходу безпеки

1 Олія соняшникова рафінована - не токсична, горюча рідина.

Соняшникова олія має температуру спалаху і самозаймання вказані в таблиці 14.1.

Таблиця 14.1 Температура спалаху і самозаймання соняшникового олії.

Назва жиру	Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче	Температура самозагорання, °С
Соняшникова олія	234	380

Основні вимоги безпеки по розміщенню і експлуатації устаткування

Устаткування і апаратура, встановлювані в цеху рафінування, повинні відповідати вимогам "Устаткування виробниче. Загальні вимоги безпеки", "Устаткування продовольче. Загальні вимоги".

Устаткування повинне мати паспорти і інвентарні номери. У разі відсутності паспорта заводу-виробника він складається виробництвом-власником.

Баки для зберігання олій і жирів мають бути забезпечені зливо-наливними, підігрівальними і контрольно-вимірювальними пристроями.

Ємнісне устаткування (баки, збірники, резервуари та ін.), які працюють під тиском, має бути обладнане:

- а) люками (лазами) для огляду, чищення і ремонту з кришками, які щільно закриваються;
- б) показниками рівня рідких продуктів;
- в) оглядовими вікнами.

Верхні люки (лази), окрім кришок мають бути обладнані поглибленими і надійно закріпленими ґратами, які знімаються (розмір осередків не більше 0,1х0,1 м).

Апарати, працюючі під вакуумом, повинні випробовуватися на вакуум із залишковим тиском по нормах заводу - виробника.

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

На усіх апаратах мають бути написані найменування апаратів та їх порядковий номер, згідно з технологічною схемою.

Апарати, у яких потрібно спостереження за температурою і тиском, що знаходяться на значній відстані від робочого місця, повинні бути забезпечені місцевими, що показують і дистанційними приладами, що реєструють показання.

Трубопроводи мають бути забарвлені в розпізнавальні кольори, мати попереджувальні знаки і маркувальні щитки «Трубопроводи промислових підприємств. Розпізнавальне забарвлення. Попереджувальні знаки і маркувальні щитки».

В процесі експлуатації трубопроводи повинні піддаватися технічному огляду відповідно до виробничої інструкції. Знову змонтовані технологічні трубопроводи повинні піддаватися гідравлічному випробуванню.

Для забезпечення безпеки обслуговуючого персоналу машини і апарати мають бути оснащені необхідними контрольно-вимірювальними приладами, перелік яких і метрологічна характеристика їх приведені у відповідному розділі.

При експлуатації пластинчатих фільтрів :

- ні в якому разі не проводити робіт під піднятим фільтром; ні в якому разі не відкривати фільтр, що знаходиться під тиском;
- ні в якому разі не відкривати зворотний клапан типу "клапан", якщо фільтр знаходиться під тиском;
- ні в якому разі не робити очищення фільтрувальних пластин методом зворотного промивання.

Вимоги пожежної безпеки до технологічного устаткуванню

Технологічне устаткування при нормальних режимах роботи має бути пожежобезпечним. У разі небезпечних несправностей і аварій необхідно передбачити заходи які обмежують масштаб і наслідки пожежі.

Обслуговуючим персоналом підприємств мають бути вивчені характеристики пожежної безпеки речовин і матеріалів, які використовуються

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

або робляться, і характеристики пожежобезпечного технологічного устаткування, яке застосовується на підприємстві. Застосовувати у виробничих процесах і зберігати речовини і матеріали з невідомими параметрами по вибухо- і пожежонебезпечності не допускається.

Технологічне устаткування, апарати, трубопроводи, арматура, в яких циркулюють речовини, які виділяють вибухонебезпечні пари, гази і пил, повинні, як правило, бути герметичними.

Не дозволяється виконувати робочі операції на устаткуванні, установках і верстатах з несправностями, які можуть викликати загоряння і пожежу, а також при відключенні КВП, за допомогою яких визначаються встановлені режими температури, тиску, концентрації горючих газів, пари і інші технологічні параметри.

Гарячих поверхонь трубопроводів і устаткування в приміщеннях, в яких вони викликають небезпеку загоряння матеріалів або вибуху газів, пари або пилу мають бути ізольовані негорючими матеріалами для зниження температури поверхні до безпечної величини.

Під'їздів до цеху, виходи і проходи на установці, сходові клітини, проходи до протипожежного інвентарю і засобів пожежогасіння не повинні захарашуватися.

Забороняється зберігання спецодягу, промаслених обтиральних матеріалів в цеху зовні спеціально обладнаних металевих ящиків, а також обтирального матеріалу, спецодягу і

Цех рафінування має бути обладнаний протипожежним водопостачанням відповідно до СІиП 2.04.01-85.

Засоби колективного захисту

Допустимі параметри повітряного середовища виробничих приміщень і вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони, встановлені ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ "Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони" повинні забезпечуватися:

- загальною обмінною вентиляцією, постійно діючою;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		86

- опалюванням.

Допустимі норми освітленості відповідно до СП і П 11-4-79 повинні забезпечуватися за допомогою штучного або природного освітлення для VI розряду зорової роботи.

Виробничі приміщення і технологічне устаткування цеху рафінування мають бути оснащені сигнальними кольорами і знаками безпеки, відповідно до "Кольори сигнальні і знаки безпеки".

Місця і висоту розташування знаків безпеки, їх число і варіанти розмірів, а також порядок застосування табличок з пояснюючими написами повинні встановлюватися керівником підприємства.

Захист від поразки електричним струмом повинен забезпечуватися:

- ізоляцією те до провідних частин;
- заземленням електроустаткування, апаратів, трубопроводів і повітроводів, які можуть виявитися під напругою;
- застосуванням струмів безпечної напруги (наприклад, при роботах з переносним електроінструментом).

Захист від дії механічних чинників повинен здійснюватися:

- обгороджуванням частин устаткування, що рухаються;
- облаштуванням перил і відбортовок на майданчиках, розташованих на висоті більше 0,5 м і сходам до них;
- облаштуванням перехідних містків :
- попереджувальною сигналізацією.

Засоби індивідуального захисту

Працівникам і посадовцям на роботах з шкідливими умовами праці а також в несприятливих температурних умовах або пов'язаних із забрудненнями повинні безкоштовно видаватися відповідно до встановлених норм спеціальний одяг, спеціальне взуття і інші засоби захисту, а також засоби, що змивають і знешкоджуючі.

Працівникам і посадовцям, професії і посади яких передбачені "Типовими нормами безкоштовної видачі спецодягу, спецвзутті і інших засобів

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

індивідуального захисту" працівникам і службовцям наскрізних професій і посадам усіх областей народного господарства і окремих виробництв спеціальний одяг, спеціальне взуття і інші засоби індивідуального захисту видаються незалежно від того, в яких виробництвах, цехах і ділянках вони працюють, якщо ці професії і посади спеціально не передбачені типовими галузевими нормами.

При використанні засобів індивідуального захисту необхідно знати їх технічну характеристику і правила експлуатації.

Санітарні вимоги до мікроклімату, рівня шуму і вібрації

Метеорологічних параметрів повітря виробничих приміщень (температура, відносна вологість, швидкість руху повітря) повинні відповідати гранично-допустимий рівень шуму (ПДУ) на постійних робочих місцях і на території підприємства не повинен перевищувати 80 ДБ. ПДУ на робочих місцях необхідно знижувати залежно від тяжкості і напруженості праці. Визначення категорії напруженості і тяжкості праці здійснюється відповідно до енергоємних критеріїв оцінки тяжкості і напруженості праці, приведених в "Санітарних нормах допустимих рівнів шуму на робочому місці".

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Висновки

В данному проекті розглядалася ділянка адсорбційного очищення соняшникової олії на обладнанні фірми «Альфа-Лаваль» продуктивністю 290 т/добу.

Проведений розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів у вигляді матеріальних балансів. Це дозволяє передбачити потреби кількості сировини на зміну, та загальні витрати та втрати при цьому. Охарактеризовано та підібрано основне обладнання, що використовується на стадії адсорбційного очищення.

Пояснювальна записка також містить аналіз способів адсорбційної очистки олій, та обґрунтування вибору проектованої лінії та основного обладнання.

Розділ «Схема технологічного контролю виробництва» наводить необхідні точки контролю процесу, що при виробництві забезпечить отримання високоякісної готової продукції

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

Список літератури

1. Арутюнян Н. С. и др. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, технология, оборудование. / Н. С. Арутюнян, Е. П. Корнена, Е. А Нестерова. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 288 с.
2. О'Брайен Ричард. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение Пер. с англ. 2-го изд. Широкова В.Д., Бабеиной Д.А., Селивановой Н.С., Магды Н.В. - Сб. : Профессия, 2007. - 752 с.
3. В. Х. Паронян Технология жиров и жирозаменителей М.: ДеЛи принт, 2006. – 760с
4. Рафинация жиров и масел. Электронный ресурс: <https://nomnoms.info/rafinatsiya-zhirov-i-masel/>
5. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АДСОРБЦИОННОЙ РАФИНАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДИССЕРТАЦИЯ на соискание ученой степени кандидата технических наук [https: Электронный ресурс: //kubstu.ru/data/fdlist/FDD0441.pdf](https://kubstu.ru/data/fdlist/FDD0441.pdf)
6. "Химический состав растительных масел" Масла и жиры. Электронный ресурс: <http://www.oilbranch.com/>
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технологія добування рослинних жирів» для студентів III–IV курсів денної і заочної форм навчання галузі 18 – «Виробництво та технології», спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технологія жирів і жирозамінників» / Укл.: М.В. Бугрим, А.В. Кобзар. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2016. – 46 с.
8. СТАНДАРТИЗАЦІЯ І КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ. Електронний ресурс: <https://infopedia.su/7x36b4.html>
9. ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ХРАНЕНИИ МАСЕЛ. Электронный ресурс: <https://poznayka.org/s80005t1.html>
10. ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні вимоги»

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Мельник Л. Г. Эколого-экономические основы ресурсозбережения : монография / Л. Г. Мельник, С. А. Скоков, И. Н. Сотник / под ред. канд. экон. наук, доц. И. Н. Сотник. — Сумы : ИТД «Университетская книга», 2006. — 229 с

12. Пат. 2345129 Российская Федерация, МПК С11В3/00.Способ ингибирования термоокислительных процессов в отработанной отбельной глине / Почерников В.И., Мачигин В.С., Дроникова Т.В., Лисицын А.Н.; патентообладатель Государственное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт жиров" Российской академии сельскохозяйственных наук (ВНИИЖ). - № 2007125625/13; заявл. 27.06.07; опубл. 27.01.09 - 3 с.

13. УТИЛИЗАЦИЯ ОТБЕЛЬНОЙ ГЛИНЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ Полетаева М.А., Сусоева Н.М. Электронный ресурс: http://elib.altstu.ru/journals/Files/pv2014_03/pdf/249poletaeva.pdf

14. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч. посіб. - К.: Кондор, 2003. - 210 с.

15. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до виконання лабораторного заняття на тему: санітарно-гігієнічна характеристика та вимоги до об'єктів ветеринарно-санітарного нагляду і контролю, їх паспортизація з дисципліни „Загальна ветеринарна профілактика” для студентів 4-5-го курсів за спеціальністю 7.130.501 „Ветеринарна медицина” із спеціалізацією у вищих навчальних аграрних закладах III-IV рівнів акредитації ЛЬВІВ-2008

16. Васюкова, Г. Т. Екологія [Текст] : підручник для студ. вищ. навч. закл. / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. – К. : Кондор, 2009. – 524 с

17. КОДЕКС ЗАКОНІВ ПРО ПРАЦЮ N 322-VIII від 10 грудня 1971 року редакція від 30.03.2020 року Електронний ресурс: <http://code.leschishin.org/wc/wc12.php>

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		