

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

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

«До захисту в ЕК» **«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету) ННІХТ Завідувачка кафедри ТЖХТ
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО _____ Тамара НОСЕНКО
(підпис) (прізвище та ім'я) (підпис) (прізвище та ім'я)
« ____ » _____ 2023р. « ____ » _____ 2023р.

**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:
Виробництво гідратованої ріпакової олії у цеху потужністю 180 т за добу

Виконав(-ла): здобувач(ка) III курсу, групи ЗТЖ-3-1ск

Артоуз Діана Олегівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник: Носенко Тамара Тихонівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Ольга ЧЕРНЮШОК
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач(ка) _____
(підпис)

Київ - 2023р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка

кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

«12» грудня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Артоуз Діани Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«Виробництво гідратованої ріпакової олії у цеху потужністю 180 т за добу»**

керівник роботи Носенко Тамара Тихонівна, д.т.н. проф.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 31.10.2022 р. №776-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2023р.

3. Вихідні дані до роботи: Вміст фосфатидів у ріпаковій олії до гідратації 0,95 %

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. Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок); 5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. специфікація технологічного обладнання , 6. Технологічні розрахунки: 5.1. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини , виходу готової продукції; 6.2. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів; 7. Розрахунок виробничих площ; 8. Технохімічний контроль виробництва; 9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; 10. Будівельна частина, обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства; 11. Система екологічного управління (охорона довкілля) ; 12. Безпека життєдіяльності(охорона праці); Висновки та рекомендації; Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

4 креслення (формат А4): принципова схема, апаратурно-технологічна схема нейтралізації соєвої олії на установці Альфа-Лаваль , план (компановка обладнання) М 1:100; розріз основного апарата.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 12.12.2022р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	17.12.2022р	
2	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.	20.12.2022р	
3	Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.	21.12.2022р	
4	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	23.12.2022р	
5	Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).	26.12.2022р.	
6	Апаратно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання	27.12.2022р	
7	Технологічні розрахунки	29.12.2022р	
8	Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції		
9	Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів		
10	Розрахунок виробничих площ приміщень	30.12.2022р	
11	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	05.01.2023р.	
12	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	10.01.2023р	
13	Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства	12.01.2023р	
14	Система екологічного управління (Охорона довкілля)	14.01.2023р	
15	Безпека життєдіяльності (Охорона праці).	17.01.2023р	
16	Висновки та рекомендації	19.01.2023р	
17	Анотація	20.01.2023.	
18	Графічна частина роботи (4 креслення)	05.01.2023р - 23.01.2023р.	
	Принципова схема (блок-схема) – 1-аркуш		
	Апаратно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш.		
	План цеху — 1 аркуш;		
	Розріз основного апарата–1 аркуш.		
19	Передзахист, попередня перевірка роботи на академплагіат, рецензування роботи здобувача	25.01.-31.01.2023р	
20	Подання готової кваліфікаційної роботи в ЕК	01.02.2023р.	

Здобувачка

_____ (підпис)

Діана АРТОУЗ

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Тамара НОСЕНКО

АНОТАЦІЯ

Артоуз Діана Олегівна. Кваліфікаційна робота бакалавра «**Виробництво гідратованої ріпакової олії цеху потужністю 180 т за добу**». Київ, НУХТ, 2023.

Об'єктом розробки є технологія гідратації в цеху потужністю 180 т/добу. Предметом дослідження є ріпакова олія в процесі гідратації. Мета роботи – вибрати найбільш прогресивний, економічно і екологічно обґрунтований спосіб гідратації ріпакової олії згідно завдання на проектування

Розрахунково - пояснювальна записка кваліфікаційної роботи бакалавра складається зі вступу, 12 розділів, висновків, списку використаної літератури, що налічує 14 найменувань. Роботу викладено на 64 сторінках.

Проведено вибір та обґрунтування доцільності встановлення установки гідратації ріпакової олії, складено проект цеху, підтверджений шляхом вибору обладнання та складанням матеріального балансу виробництва. Наведено тип обладнання, який відповідає умовам проведення технологічного процесу. Виконано конструкторські роботи з розрахунку і проектування цеху гідратації, інженерних комунікацій та будівельних прив'язок.

Описано необхідні заходи захисту оточуючого середовища від викидів харчового підприємства, передбачено заходи охорони праці виробничого персоналу та наслідки їх порушення.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи містить усі передбачені розділи, графічна частина представлена на 4-х кресленнях формату А1

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *рафінація, гідратація, фосфатиди, гідратуючий агент, фосфатидний концентрат.*

ABSTRACT

Artous Diana Olehivna. Bachelor's qualification work “Production of hydrated rapeseed oil in a workshop with a capacity of 180 tons per day”. Kyiv, NUFT, 2023.

The object of development is hydration technology in a workshop with a capacity of 180 t/day. The subject of the study is rapeseed oil in the process of hydration. The purpose of the work is to choose the most progressive, economically and ecologically justified method of hydration of rapeseed oil according to the design task

Estimated - the explanatory note of the bachelor's qualification thesis consists of an introduction, 14 chapters, conclusions, a list of used literature, which includes 12 titles. The work is presented on 64 pages.

The selection and justification of the feasibility of installing the rapeseed oil hydration plant was carried out, the shop project was drawn up, confirmed by the selection of equipment and the preparation of the material balance of production. The type of equipment that meets the conditions of the technological process is given. Design work on the calculation and design of the hydration workshop, engineering communications and construction ties was performed.

The necessary measures to protect the environment from the emissions of the food enterprise are described, the labor protection measures of the production personnel and the consequences of their violation are provided.

The explanatory note of the qualification work contains all the prescribed sections, the graphic part is presented on 4 drawings in A1 format

KEY WORDS: *refining, hydration, phosphatides, hydrating agent, phosphatide concentrate.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.....	8
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....	13
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ІДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	17
4. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ОДИНИЦЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ (УСТАНОВОК).....	20
5. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА, ЇЇ ОПИС. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	25
6. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	
6.1. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.....	28
6.2. Зведений продуктовий баланс.....	31
7. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ПЛОЩ ПРИМІЩЕНЬ.....	32
8. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	35
9. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	42
10. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. ОБҐРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ЦЕХУ (ВІДДІЛЕНЬ) ПІДПРИЄМСТВА.....	47
11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ).....	53
12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ).....	58
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	64

<i>Виробництво гідратованої ріпакової олії у цеху потужністю 180 т за добу</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Артоуз Д.О.</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>		
<i>Реценз.</i>				
<i>Н. Контр.</i>				
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>		
<i>Розрахунково-пояснювальна записка</i>				
		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
			6	77
<i>ННІХТ НУХТ ЗТЖ-3-1ск</i>				

ВСТУП

На внутрішньому ринку рослинних олій ріпакова олія в більшості випадків може розглядатись як альтернатива соняшниковій олії у виробництві маргаринової продукції. При цьому інтерес до ріпакової олії присутній особливо високий у тих виробників маргаринової продукції, які мають власне олієдобувне виробництво, розташоване в регіонах, де пропозиція насіння соняшнику обмежена. Ріпак і надалі буде зміцнювати свої позиції. Серед виробництва олійних культур в світі в 20/21 МР ріпак займає друге місце після сої, його частка від загального обсягу виробництва олійних становить 12,21 %, що складає 64,582 млн. т. Чинники, які сприяють і будуть надалі сприяти розвитку ріпаківництва:

- ліквідність насіння ріпаку дає можливість агровиробнику в будь-який момент при наявності необхідності поповнення грошових коштів реалізувати частину об'єму, що є важливим стимулом до його виробництва;

- ріпак – прекрасна культура з точки зору сівозміни (хороший попередник для зернових), що в умовах підвищення інтересу до раціонального землеробства істотно збільшує привабливість його виробництва;

- якщо дивитися на перспективи виробництва культури через призму економічної привабливості, то, враховуючи загальносвітові тенденції, ріпак – одна з найбільш перспективних сільгоспкультур;

- зростання споживання насіння ріпаку на виробництво біодизеля для власних потреб також буде стимулювати нарощування його виробництва;

- більш обширний регіон вирощування ріпаку порівняно із соняшником і соєю дозволяє збільшити його виробництво у західних і північних областях, в тому числі за рахунок введення у користування кинутих земель сільгосппризначення.

Таким чином, виробництво ріпаку в Україні – найбільш перспективний серед всієї номенклатури олійних культур.

Споживання ріпакової олії та шроту в середині країни як і раніше вкрай обмежене. Основними покупцями на українському внутрішньому ринку є деякі виробники комбікормів, а також тваринницькі комплекси. Також важливим для розвитку ринку є той факт, що з травня 2014 року у Львівській області почав працювати завод з виробництва біодизельного палива з насіння ріпаку. Потужність заводу – 28 тис. л палива на добу. Варто зазначити, що додатковий попит на ріпак в зазначеній області, де також знаходиться один з великих переробників ріпаку – компанія «Оліяр», може сприяти зростанню цін на насіння у даному регіоні.

Все більш широкого значення набуває використання ріпакової олії для технічних цілей. Практичне втілення це знайшло в усіх країнах ЄС, де значна частина ріллі щороку «законсервовується» санкціями співтовариства щодо обмеження виробництва продуктів харчування. Вивільнені землі використовують під ріпак на технічні потреби. Таке виробництво зростає високими темпами в країнах ЄС. Причиною такого зростання є відновлюваність сировини для його виробництва, екологічна чистота тощо.

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

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (цеху, відділення), вибір асортименту продукції

Розвиток переробної промисловості спрямований на будівництво нових підприємств у великих містах і населених пунктах та реконструкцію підприємств з простом потужності із випуском додаткових видів продукції.

На переробних підприємствах виробництво продукції може здійснюватися за різними технологічними схемами і на різноманітному обладнанні. Проте якість готової продукції незалежно від вибраної схеми виробництва повинна відповідати державним стандартам (ДСТУ або ТУ).

Обґрунтування вибору технологічної схеми полягає в порівнянні декількох варіантів за такими показниками, як якість продукту, що випускається, витрати сировини, матеріалів, готової продукції; безперервність роботи, простота, недефіцитність обладнання і його порівняно низька собівартість, рівень механізації праці, розмір виробничого майданчика, питомі витрати пари, води, електроенергії, продуктивність обладнання, чисельність обслуговуючого персоналу та ін.

Безперервність роботи технологічної лінії має цілу низку переваг перед періодичною роботою, а саме: скорочуються витрати сировини, напівфабрикатів та готової продукції під час перевантаження, ліквідуються витрати часу на виконання допоміжних операцій, а за рахунок цього збільшується кількість продукції, покращується санітарний стан цеху, знижується собівартість готової продукції.

При проектуванні нового підприємства (цеху) або реконструкції діючого потрібно у своїх рішеннях використовувати фактори, які впливають на швидке збільшення продуктивності праці. Тому на будь-якому проектуваному новому або реконструйованому заводі такі операції, як очищення, сортування, калібрування, миття всіх видів тари, пакування продукції, укладання готової продукції в тару і завантажувально-розвантажувальні операції повинні передбачатися максимально механізованими або автоматизованими.

Промислові підприємства, зокрема в переробній галузі, проектують на основі завдання на проектування, яке складається виходячи із ретельно проведеного техніко-економічного обґрунтування й складеного бізнес-плану.

При розробці проекту кожного об'єкта необхідно враховувати:

– дані перспективного розвитку відповідної галузі народного господарства (обґрунтування вибору на основі складеного бізнес-плану), район будівництва;

– джерело постачання сировини, палива, енергії, води, будівельних матеріалів та виробів;

– доцільність будівництва великих (потужних) та середніх підприємств замість підприємств малої потужності; а також доцільність об'єднання в одну групу об'єктів, близьких за технологічними процесами, сировиною, переробкою відходів;

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

-спеціалізацію і кооперацію окремих виробництв, особливо допоміжних; а також енергетичного й ремонтно-складського господарства, водопостачання, каналізації, транспорту, зв'язку та інших інженерних споруд і комунікацій;

– можливість використання типових рішень, високопродуктивного обладнання, машин, апаратів; комплексної механізації та автоматизації виробництва, а також можливості максимального блокування будівель і споруд та використання уніфікованих будівельних конструкцій.

Виробництво рослинної олії – харчової та технічної – є однією з провідних галузей харчової промисловості України. Підприємства олієжирової промисловості виробляють також саломас, маргаринову продукцію, майонези, кулінарну, кондитерську та інші жири. Крім того, олія використовується в техніці, парфумерії, медицині й інших галузях народного господарства.

1.2. Вибір асортименту продукції

Рослинну олію виробляють на олієжирових підприємствах з насіння олійних культур. З кожної культури видобувають свій вид олії, наприклад: соняшникову, ріцинову, ріпакову.

Рослинну олію класифікують за такими ознаками: за використаною сировиною – соняшникова, кукурудзяна, соєва; за глибиною та видом технології – нерафінована (сира), гідратована, рафінована недезодорована, рафінована дезодорована; за консистенцією – рідка, тверда. Асортимент рослинних олій наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 Асортимент рослинної олії

Вид олії	Ступінь очищення	Сорти
Соняшникова	– рафінована, виморожена, дезодорована – рафінована, дезодорована – рафінована, недезодорована – гідратована – нерафінована	– – в/с, І/с, ІІ/с в/с, І/с, ІІ/с
Кукурудзяна	– рафінована – нерафінована	– –
Бавовняна	– рафінована, дезодорована – рафінована, недезодорована	в/с, І/с в/с, І/с, ІІ/с
Соєва	– гідратована – рафінована дезодорована – рафінована недезодорована	
Гірчична	– нерафінована	в/с, І/с, ІІ/с
Ріпакова 1/с, 2/с	– нерафінована – рафінована недезодорована	І/с, ІІ/с І/с, ІІ/с

За вимогами нормативної документації в олії регламентуються такі показники: колір, кислотне число, йодне число, вміст вологи та летких сполук, вміст сполук, що не омилюються, температура спалаху.

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

Для розширення асортименту рослинних олій пріоритетними є такі напрями робіт:

– розроблення технологічних параметрів переробки екологічно чистої та біологічно повноцінної сировини, що сприяє збереженню в активному стані біологічно-активних компонентів;

– створення ефективних технологій обробки олії, за яких можна виводити з них компоненти, що мають біологічно несприятливі властивості;

– організація виробництва широкого асортименту рослинних олій та жирів підвищеної якості, у тому числі нових модифікованих жирів, дієтичних майонезів, замінників какао-олії з вітчизняної жирової сировини на основі біотехнологій;

– поліпшення комплексного використання технологічного потенціалу олійної сировини, створення нових видів висококонцентрованих рослинних білків з різними функціональними властивостями.

Промисловість випускає жири і олії різного призначення:

- для прямого використання як харчового продукту;

- для виготовлення гідрогенізованих жирів, маргарину та майонезу;

- для виробництва мила, гліцерину, жирних кислот, оліф.

У залежності від призначення олій і вимоги до їх якості різні. Нерафіновані олії характеризуються смаком, запахом, кольором, кількістю відстою.

Крім того нерафіновані олії характеризуються такими показниками як кислотне та йодне число, масова доля фосфоліпідів та ін. В оліях, залежно від їх природи, способу видобування та умов зберігання, крім тригліцеридів знаходяться супроводжуючі речовини.

Деякі з них небезпечні для здоров'я людини і підлягають обов'язковому вилученню.

1.2. Характеристика рослин родини Капустяні

Капустяні (*Brassicaceae*), раніше Хрестоцвіті (*Cruciferae*) – ботанічна родина, назва якої походить від будови квітки, яка складається із чотирьох пелюсток, через що квітки цих рослин нагадують хрест. Родина містить однорічні, дворічні та багаторічні трави, інколи кущі та напівкущі.

Порівняно з кормовими, злаковими та бобовими культурами, родина Капустяних вирізняються низкою позитивних властивостей і ознак. Капустяні рослини відрізняються більшою толерантністю до пізньої сівби і швидким початковим ростом. Культури цієї родини є досить зимостійкі. Тривале покриття ними ґрунту є ефективним заходом боротьби проти його ерозії.

Після вирощування рослин родини Капустяних у ґрунті накопичується багато поживних речовин, особливо азоту. Рослини добре використовують азот ґрунту після збирання попередників і, тим самим, оберігають ґрунтові води й поверхневі водойми від забруднення нітратами. Посіви цих культур можна використовувати на корм або ж у якості сидеральних добрив.

Нараховується близько трьох тисяч видів цієї родини. Представниками серед олійних культур є ріпак, гірчиця, суріпка, рижій, індау, крамбе.

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

Ці культури мають спільні ботанічні особливості та хімічний склад. Квітки зібрані у суцвіття типу китиця. Плід багатонасінний, довгий або короткий – стручок. Характерною особливістю цієї родини є вміст у їхньому насінні тіоглікозидів, які під дією ферментів в присутності води розщеплюються з виділенням летких гірчичних ефірних олій.

Жирнокислотний склад триацилгліцеринів характеризується високим вмістом ерукової кислоти C22:1, що є таксономічною ознакою всієї родини. Олія з високим вмістом ерукової кислоти є цінною сировиною для виробництва біодизельного палива. Класифікація родини Хрестоцвітих зображена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Класифікація родини Хрестоцвітих

Родина хрестоцвітих (Brassicaceae)		
Рід <i>Brassica</i> (капустяні)	Рід <i>Sinapis</i> (гірчиця)	Рід <i>Camelina</i> Рижій
вид <i>B. Juncea</i> сарепська гірчиця	вид <i>S. alba</i> біла гірчиця	вид <i>C. sativarijij</i> посівний
вид <i>S. nigra</i> чорна гірчиця	вид <i>B. campestris</i> суріпка	
вид <i>B. napus oleifera</i> ріпак		

1.4. Технічні засади рафінування олій

Процес вилучення з олій та жирів супутніх речовин і домішок називається рафінацією. Враховуючи процеси, які лежать в основі методів рафінації, їх можна умовно поділити на такі три основні групи:

- 1) гідромеханічні процеси (відстоювання, центрифугування, фільтрування);
- 2) лежать фізико-хімічні процеси (гідратація, нейтралізація, промивка, виморожування (вінтеризація);
- 3) масообмінні процеси (сушіння, відбілювання (адсорбційна рафінація), дезодорація, дистиляційна рафінація).

Особливу увагу слід звернути на те, що крім небажаних домішок під час рафінації, з олії вилучаються і біологічно-активні речовини, що суттєво знижує харчову цінність олій. До таких речовин відносяться жиророзчинні вітаміни, вільні незамінні жирні кислоти та фосфоліпіди. В залежності від виду рафінації, виробляють олії нерафіновані, гідратовані, рафіновані, відбілені і салатні.

До складу харчових жирів входить група складних ліпідів – фосфоліпіди. Це складні ефіри гліцерину, жирних кислот і фосфорної кислоти, яка в свою чергу сполучена з азотистою основою або амінокислотою.

Фосфоліпіди входять до складу тваринних і рослинних тканин і проявляють себе як біологічно активні речовини. Вміст фосфатидів в рослинних оліях, як видно з таблиці 2 залежить від способу їх видобування. До складу харчових жирів з фосфатидів входять лецитин і кефалін.

Вони підвищують харчову цінність олій, але під час зберігання останніх на холоді, в присутності вологи, значна частина фосфоліпідів коагулює і випадає в

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

осад, чим погіршує якість олії. Присутні в олії фосфоліпіди негативно впливають і на процес подальшої переробки, особливо – на гідрогенізацію. Вилучають фосфоліпіди з олій гідратацією, шляхом обробки їх водою, або слабкими розчинами електролітів. Як правило, лецитин і кефалін зустрічаються разом. Кефалін на відміну від лецитину, погано розчиняється у спирті, і цю властивість використовують, щоб їх розділити.

Фосфоліпіди, які вилучають з олій, мають промислове значення і широко використовуються як добавка для підвищення енергетичної цінності. Повнота виділення фосфоліпідів залежить від їх вмісту в олії, способу гідратації, кількості та виду гідратуючого агента, умов гідратації та ін. Механізм процесу гідратації складний і вивчений недостатньо.

Існують дві основні теорії процесу гідратації. Згідно першої теорії фосфоліпіди, які знаходяться в олії, поглинаючи гідратуючий агент, переходять в колоїдно-розчинений стан, набухають, втрачають розчинність в олії, і за певних умов у вигляді пластівців випадають в осад. Однак, одного зв'язку гідратуючого агента з фосфоліпідами недостатньо для втрати ними колоїдної розчинності в олії, оскільки існує міцний зв'язок молекул фосфоліпідів з олією за рахунок гідрофобних жирнокислотних радикалів, орієнтованих до тригліцеридів. Друга теорія пропонує інший механізм процесу гідратації, який полягає в тому, що при внесенні в олію крапель гідратуючого агента (води), на їх поверхні виникає ліпідний шар, який складається з тригліцеридів і невеликої кількості фосфоліпідів.

Молекули фосфоліпідів, які характеризуються більшою ніж тригліцериди гідрофільністю, поступово витісняють з ліпідного шару молекули тригліцеридів. Таким чином, фосфоліпіди насичують міжфазний шар, знижуючи міжфазну енергію настільки, що стає можливим диспергування води і утворення термічно стійкої мікрогенної системи. Коли співвідношення фосфоліпідів і тригліцеридів сягає 70:30 спостерігається зниження термодинамічної і агрегативної стійкості системи. Одночасно з цим відбувається збільшення об'єму молекул фосфоліпідів за рахунок орієнтації диполів води навколо тієї частини молекул фосфоліпідів, яка проявляє полярні властивості. Наступає коагуляція, і вся система ділиться на дві фази.

До складу олій входять і негідратовані фосфоліпіди, які можна вилучити обробкою олій мінеральними і органічними кислотами, буферними розчинами, розчинами ПАР, адсорбентами та шляхом поляризації (механічною, акустичною, ультразвуковою, електромагнітною).

Технологія вилучення фосфатидів із рослинних олій включає наступні основні стадії:

- змішування олії з гідратуючим агентом;
- експозиція суміші олія / гідратуючий агент;
- розділення фаз олія / фосфоліпідна емульсія;
- вилучення негідратованих форм фосфоліпідів;
- висушування гідратованої олії;
- висушування фосфатидної емульсії і виготовлення фосфатидного концентрату.

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

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Майже всі рослинні жири містять фосфатиди або фосфатидоподібні речовини. Вони поділяються на гідратуємі і не гідратуємі. Якщо фосфатиди не видалити на початковій стадії, то на етапі нейтралізації, адсорбційної рафінації, дезодорації або відгонки вільних жирних кислот/дезодорації, можуть виникнути проблеми з якістю кінцевого продукту. Це пов'язано з тим, що фосфатиди можуть сприяти формуванню небажаних емульсій, збільшувати олієємність відбілених глин, що призводять до суттєвих втрат олії, які в іншому випадку можна перетворити на прибуток.

Фосфатиди можна видалити за допомогою водної гідратації, спеціальної гідратації і спеціалізованих технологій гідратації.

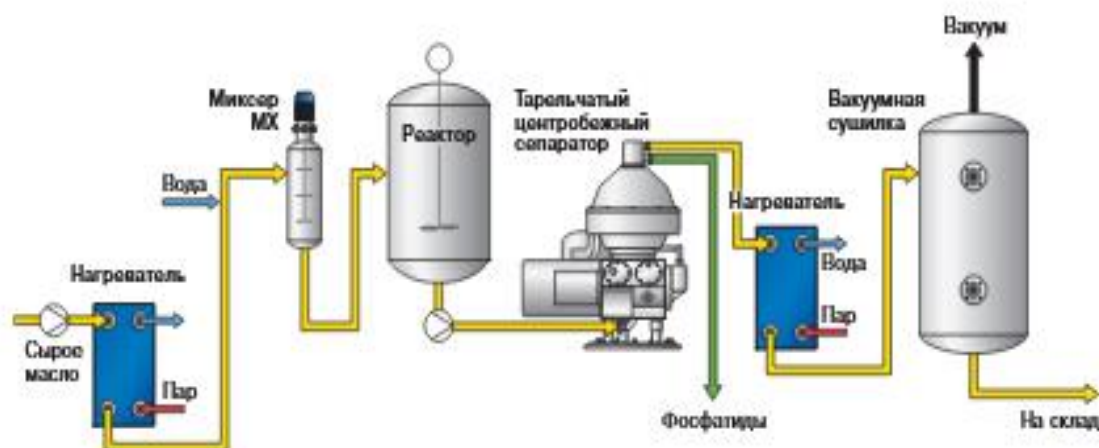


Рис.2.1. Технологічна схема водної рафінації

Гідратуємі фосфатиди видаляються з використанням води, оскільки вони гідратуються і після цього стають нерозчинними в олії. Потім їх можна видалити сепарацією. Негідратуємі фосфатиди зазвичай видаляються за допомогою кислотного гідролізу: найчастіше використовується фосфорна кислота, що обумовлено її низькою вартістю. Застосування кислот дозволяє також видалити будь-які металеві мікроелементи, оскільки при цьому вони перетворюються в нерозчинні комплекси.

Всі рослинні олії містять гідратуємі фосфатиди, але найбільше їх в соєвій олії. Оскільки в соєвій олії присутня висока концентрація гідратуємих фосфатидів, для видалення фосфатидів найчастіше застосовують водну гідратацію. Після видалення фосфатиди зазвичай висушують і в результаті перетворюються в цінний побічний продукт лецитин. При необхідності фосфатиди можна додати в шрот в екстракційному цеху.

Водна гідратація має важливу додаткову перевагу, що робить її використання привабливим і в багатьох інших аспектах. Цей відносно простий і дешевий спосіб дозволяє видалити максимально можливу кількість фосфатидів на початкових етапах технологічного процесу. При цьому також знижується обсяг соапстоку, що підлягає обробці або утилізації.

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

Після відділення фосфатидів з харчових олій (наприклад, соєвої, ріпакової або соняшникової) на стадії гідратації вміст води в фосфатидному осаді становить 40-50%. Після висушування осад перетворюється в рідкий лецитин, який може стати значним джерелом додаткових доходів. Вологі фосфатиди гомогенізуються, після чого надходять в випарні установки Convar. Тут волога випаровується за рахунок тепла пара, що подається в сорочку випарника. Випарник Convar і охолоджувач Contherm є скребкові теплообмінники, спеціально призначені для концентрації і охолодження в'язких, чутливих до перегріву продуктів, зокрема лецитину. Оскільки лецитин залишається всередині випарника Convar дуже короткий час, він піддається лише нетривалій потужній термічній обробці що сприяє збереженню високої якості продукту. На відміну від плівкових випарників теплообмінна поверхню випарника Convar дуже ретельно очищається, що запобігає прилипанню і пригоранню продукту. Унікальна конструкція цих скребкових теплообмінників Альфа Лаваль дозволяє рівномірно розподіляти продукт всередині випарника і охолоджувача, в результаті чого забезпечується його постійна висока якість на виході. Необхідна продуктивність системи досягається зазвичай за рахунок паралельної установки двох або чотирьох модулів Convar і Contherm.

Ензимна водна гідратація. Крім того, гідратуємі і негідратуємі фосфатиди можна видалити за допомогою ензимів (ферментів). Фермент, що вступає в реакцію фосфоліпідами, що містяться в олії, називається фосфоліпазою.

Присутні в олії фосфатиди можна також видалити за допомогою ензимів (ферментів). Ензими є біологічні каталізатори, що вступають в реакцію з певними цільовими субстратами і володіють додатковими перевагами, пов'язаними з можливістю отримання ряду побічних продуктів виробництва. Фосфоліпаза це ензим, що вступає в реакцію тільки з фосфоліпідами, що містяться в олії. Він перетворює фосфатиди у фракції, що відрізняються за властивостями, які розчинні в олії і воді відповідно. Для гідратації олій найбільш часто використовується фосфоліпаза А (PLA) і С (PLC).

Фосфоліпіди сприяють емульгуванню, що приводить до втрат олії при використанні традиційної технології водної гідратації. Самим гідратуємім фосфоліпідом, що володіє найбільшою здатністю до емульгування, є фосфатидилхолін (PC). Фермент PLC взаємодіє з фосфатидилхоліном (PC) і фосфатидилетаноламін (PE) з утворенням диацилгліцеринsd і водорозчинного фосфатовмісного ефірного залишку, що знижує схильність до формування емульсії. Результатом є більш повне розділення при центрифугуванні, а також зниження втрат нейтральної олії. Крім того, утворений при гідратації за допомогою PLC диацилгліцерин забезпечує можливість отримання додаткового об'єму олії, який не втрачається при подальшій обробці і концентрація фосфатидів в олії після гідратації із застосуванням PLC нижча, ніж при використанні водної гідратації. Тому в цьому випадку на наступних етапах технологічного процесу потрібно видаляти менший обсяг домішок.

Пропонована Альфа Лаваль технологія ферментативної водної гідратації має додаткову перевагою, що складається в тому, що вона дозволяє в будь-який момент перейти назад на традиційну водну гідратацію, якщо в результаті

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

зміни ринкових умов виробництво лецитину стане економічно більш привабливим.

Для фізичної рафінації та дезодорації олій також розроблена технологія глибокої ензимної гідратації. Щоб видалити фосфатиди до концентрації, достатній для здійснення процесу подальшої рафінації, сирю олію необхідно попередньо обробити невеликою кількістю кислоти. Показник рН можна потім відрегулювати лужним розчином до введення відповідного ензиму. Для глибокої гідратації сирих олій з високим вмістом фосфору використовується ензим PLC. PC і PE, що перетворюються в диацилгліцерин, водорозчинні ефіри фосфорної кислоти відокремлюються від олії при центрифугуванні разом з непрореагованими фосфатидами. При використанні ензиму PLA останній перетворює гідратуємі і негідратуємі фосфатиди в лізофосфатиди і вільні жирні кислоти. Лізофосфатиди краще поглинають воду, тому легше видаляються з олії при центрифугуванні.

Фірми-виробники пропонують рішення для здійснення глибокої ензимної гідратації із застосуванням ферментів PLA або PLC, в залежності від типу олії. Глибока ензимна гідратація не завжди є найефективнішим способом видалення фосфатидів, вона залежить від типу олії і його якості. Саме з цієї причини технологія глибокої ензимної гідратації Альфа Лаваль відрізняється високою експлуатаційною гнучкістю і дозволяє на одному і тому ж обладнанні проводити: глибоку ензимну гідратацію; спеціальну гідратацію; нейтралізацію.

Глубокая энзимная гидратация

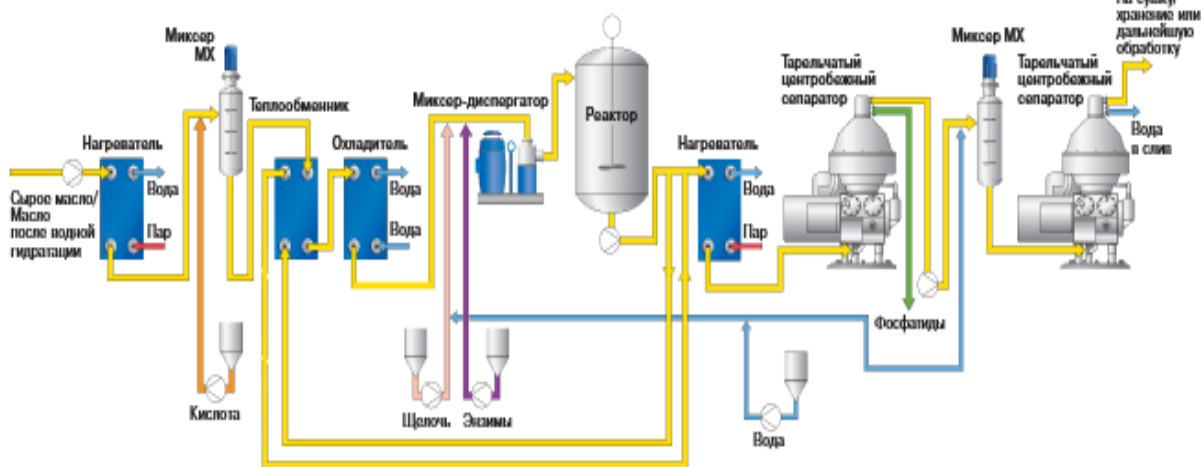


Рис.2.2. Технологічна схема глибокої ензимної гідратації

Спеціальна гідратація Combi Mix призначена для фізичної рафінації та дезодорації олій. Додаючи незначні кількості відповідної кислоти або лужного розчину при точно контрольованому рівні температури можна видалити як гідратуємі, так і негідратуємі фосфатиди з конкретних типів олій. Вилучені на цій стадії фосфатиди дуже клейкі. Тому для їх відділення ідеально підходять самоочищаючі тарілчасті відцентрові сепаратори.

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

Combi Mix

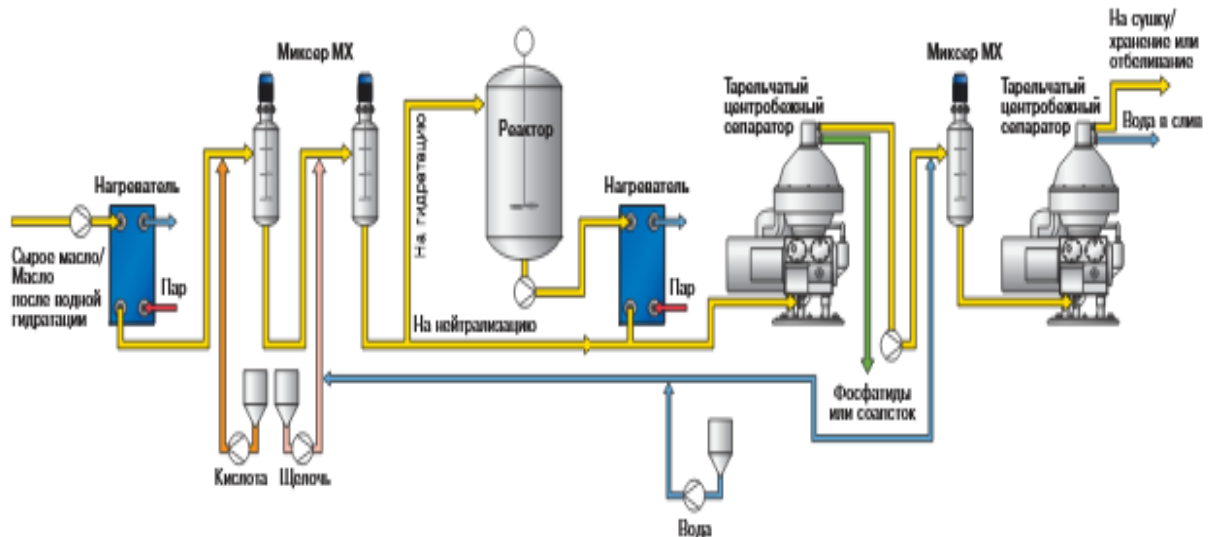


Рис.2.3. Технологічна схема спеціальної гідратація Combi Mix

Однак не завжди для обробки низькоякісних рослинних олій можна використовувати спеціальну гідратацію. Щоб забезпечити високу якість кінцевого продукту, такі олії необхідно піддати повній нейтралізації лужним розчином. Двоетапний процес забезпечує необхідну гнучкість при обробці як високоякісних рослинних олій, що вимагають фізичної рафінації, так і будь-яких олій більш низької якості, для яких єдиним можливим способом вилучення домішок є нейтралізація каустичною содою. Технологічна лінія Combi Mix дозволяє гнучко переходити з процесу спеціальної гідратації на нейтралізацію і назад в залежності від типу і якості оброблюваної олії.

У теперішній час найбільш ефективною апаратурною схемою є сепараційна лінія, укомплектована ефективним паровим або водним змішувачем, теплообмінним обладнанням, коагулятором і апаратами для сушки олії та фосфатидної емульсії, з метою отримання фосфатидного концентрату.

Фосфатидну емульсію, яка утворюється в процесі гідратації рослинних олій, піддають висушуванню для отримання фосфатидного концентрату.

Оскільки продуктивність цеху гідратації відповідно до завдання виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи 180 т/добу ріпакової олії, обрано технологічну схему лінії «Лургі», яка завдяки використанню води в якості гідратуєчого агенту дає можливість отримувати харчовий фосфатидний концентрат.

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

3.ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1. Характеристика ріпакової олії

Олія з насіння ріпаку має високу біологічну цінність, зумовлену її жирнокислотним складом. Вона містить незначну кількість насичених жирних кислот, а також ліноленову (ω -3) кислоту, яка є життєво необхідною для людського організму, попередником синтезу гормонів – простагландинів. Встановлено, що харчова ріпакова олія має здатність знижувати і регулювати вміст холестерину в крові людини і цим запобігати серцево-судинним захворюванням, зменшує загрозу тромбоутворення.

За жирнокислотним складом олія безерукового ріпаку подібна до оливкової (табл. 3.1). Крім суммарного вмісту в олії насичених, моно-і поліненасичених жирних кислот, важливим являється співвідношення в ПНЖК ω -3 і ω -6 жирних кислот. Згідно рекомендацій ФАО це співвідношення в раціоні здорової людини повинно складати від 1:4 до 1:8, а для лікувального харчування – від 1:2,5 до 1:4. З таблиці видно, що в ріпаковій олії це співвідношення складає 1:2, в соняшниковій олії 1:625,9, соєвій – 1:9,7, а оливковій – 1:12,1. Отже, ріпакова олія має найбільш оптимальне співвідношення ω -3 і ω -6 ПНЖК, навіть в порівнянні з оливковою олією.

Таблиця 1.5. Жирнокислотний склад олії різних олійних культур

Жирна кислота	Оливкова	Соєва	Соняшникова	Ріпакова низькоерукова
Міристинова С 14:0	-	-	0,08	-
Пальмітинова С 16:0	11,95	10,61	6,73	4,54
Пальмітоолеїнова С16:1	0,94	0,10	0,10	0,19
Стеаринова С 18:0	3,15	4,31	3,55	1,60
Олеїнова С 18:1	72,09	21,34	21,66	62,75
Лінолева С 18:2	7,13	55,67	62,59	18,67
Арахінова С 20:0	0,37	0,32	0,23	0,48
Ейкозенова С 20:1	-	-	0,17	1,46
Ліноленова С 18:3	0,60	5,73	0,10	9,14
Бегенова С 22:0	0,10	0,31	0,58	0,24
Ерукова С 22:1	-	-	-	0,78
Докозациєнова С 22:2	0,10	-	-	-
Лігноцеринова С 24:0	-	-	0,20	-
Нервонова С 24:1	0,36	-	-	0,14
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0

ω -6, ω -3 – жирні кислоти.

Насіння всіх сортів ріпаку, як високоерукових, так і безерукових, характеризується високим вмістом фосфоліпідів, кількість яких складає 0,6 – 1,7 %. Вміст складно гідратуємих груп фосфоліпідів – фосфатидних і поліфосфатидних кислот, фосфатидилінозитів і фосфатидилсеринів – в ріпаковій олії достатньо високий і складає 40 – 45 % від їх суми. В той же час встановлено,

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

що фосфоліпіди насіння ріпаку є природними інгібіторами ліполітичних ферментів і можуть використовуватися в складі біологічно активних речовин (парафармацевтиків) для корекції станів, що потребують уповільнення процесу гідролізу жирів у шлунково-кишковому тракті людини.

Ріпакова олія містить значну кількість природних антиоксидантів і їх синергістів – токоферолів, стеролів, каротиноїдів. Вміст токоферолів у ріпаковій олії коливається в межах 45 – 75 мг %. Особливістю ріпакової олії є високий вміст в ній γ – токоферолу (46 – 65 % від їх суми), які характеризуються найбільш вираженими антиоксидантними властивостями. Вміст α – токоферолу коливається в межах 25 – 40 %, а β – токоферолу – 7 – 13 % від їх суми.

Вміст стеролів у ріпаковій олії складає 0,5 – 3,0 %. Основною фракцією стеролів являється β – ситостерол, який має здатність створювати з холестерином нерозчинні комплекси, що блокує всмоктування холестерину стінками кішківника і знижує його рівень в крові. Це має велике значення в профілактиці атеросклерозу.

Ріпакова олія містить 0,30 – 0,57 мг/100 г каротиноїдів. За наявності каротиноїдів та γ – токоферолів між ними виникає синергетична взаємодія, збільшуючи їх антиоксидантну активність. Ріпакова олія характеризується достатньо високим вмістом хлорофілів – $1 \cdot 10^{-3} \dots 9 \cdot 10^{-3}$ %. Основна їх частина припадає на феофітини А і В. Їх вміст залежить від сортових особливостей насіння, ступеню його зрілості, термінів та умов дозрівання ріпаку. Наявність хлорофілів у олії ріпаку – одна з причин її складного рафінування.

3.2. Характеристика насіння ріпаку

За сучасними стандартами насіння ріпаку поділяється на два класи залежно від масової частки ерукової кислоти і тіоглікозидів у насінні:

I клас (для харчових цілей) – ерукової кислоти в олії не більше 5 %, тіоглікозидів в шроті не більше 3 %;

II клас (для технічних цілей) – вміст ерукової кислоти в олії та тіоглікозидів в шроті не нормується.

Верхня межа вмісту глікозинолатів в насінні ріпаку, придатного для безпечного згодовування худобі та птиці, 30 мкмоль/г, або 1,0 %. У зв'язку з цим сучасна селекція ріпаку спрямована на створення безерукових і низькоглюкозинолатних сортів ярового та озимого ріпаку, так званих сортів і гібридів ріпаку двонульового типу – «00».

Насіння ріпаку є значним джерелом білків, вміст яких коливається в межах 18,0 – 30,0 %. Білок насіння ріпаку досить добре збалансований по амінокислотному складу. Сума незамінних амінокислот у ріпаковому насінні вища, ніж у соняшниковому і поступається лише соєвому. Такі цінні сірковмісні амінокислоти, як метіонін та цистеїн, в насінні ріпаку містяться у великій кількості не тільки у порівнянні з насінням соняшника, а і з насінням сої.

В білковий комплекс безерукових сортів ріпаку входять (у %): альбуміни – 46, глобуліни – 32, глютеліни – 16, нерозчинні білки – 6. Молекулярна маса альбумінів 13,3 кД, глобулінів – 145 кД.

					Арк.
					18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

До складу вуглеводів насіння ріпаку входять моно-і полісахариди. Їх загальна кількість знаходиться в межах 10,0 – 12,5 %, причому частка розчинних цукрів – глюкози, фруктози, сахарози – 4,2 – 4,5 %, частина поліоз, які в основному представлені клітковиною – 6 – 9 %.

Насіння ріпаку, макуха та шрот містять значну кількість мінеральних елементів – Са, Р, К, Mg, Fe. Крім того, вони містять селен, який має антиоксидантні властивості і необхідний для утворення і обміну тироїдних гормонів щитовидної залози. В насінні ріпаку міститься 0,10...0,35 % кротонілової ефірної олії. Маса 1000 штук 2,41...5,63 г, діаметр насіння 2,1...3,14 мм. Насіння ріпаку, яке надходить на промислову переробку, повинно відповідати нормам, наведеним в табл. 1.4.

Таблиця 1.4. Базисні та обмежувальні норми для насіння ріпак

Показники	Базисні норми	Обмежувальні норми
Вологість, %	12,0	не вище 15,0 не нижче 6,0
Вміст домішок, % сміттєвих олійних	2,0 6,0	15,0 у тому числі сміттєвих не більше 5

4. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ОДИНИЦЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Коагулятор-змішувач призначається для безперервної коагуляції оброблених реагентом фосфоліпідів і формування суміші: «фосфатидно-жирова емульсія» перед поділом на сепараторі (рис. 4.1). Він являє собою вертикальний циліндричний апарат, що працює під тиском, з еліптичним днищем і еліптичною кришкою, забезпечений багатолопатевою мішалкою, яка обертається зі швидкістю 6-7 об./хв.

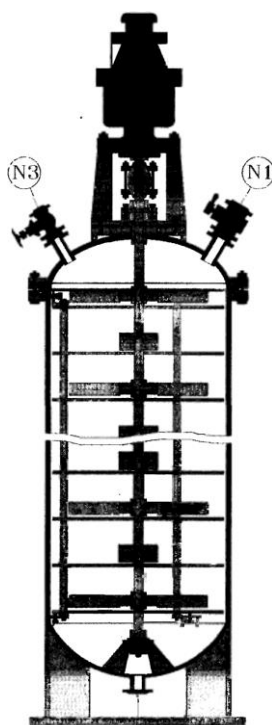


Рис. 4.1. Коагулятор-змішувач

Апарат має патрубок для входу обробленої реагентом олії (N3) і патрубок для виходу суміші «олія-фосфатидно-жирова емульсія» (внизу), а також патрубок для випуску повітря (N1) в період пуску коагулятора змішувача. Апарат забезпечений нерухомими дисками, які визначають форму проточної частини.

Коагулятор призначений для витримки (експозиції) олії з метою отримання крупних та однорідних по своїй структурі пластівців фосфоліпідної емульсії.

В технологічній лінії передбачено 1 коагулятор змішувач

Вакуум-сушильний апарат колонного типу (рис. 4.2).

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

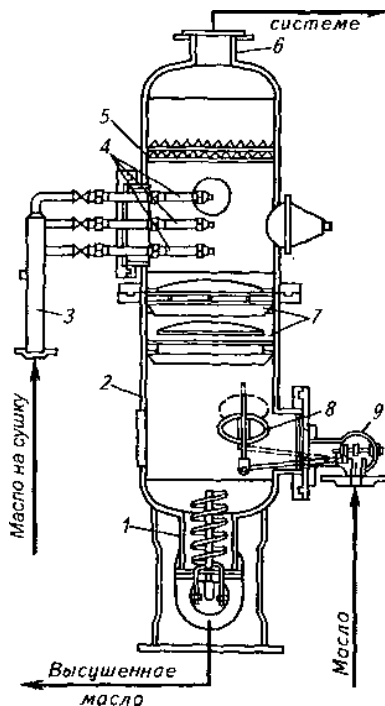


Рис. 4.2. Вакуум-сушильный аппарат колонного типа

Олія при температурі 85-90°C надходить в апарат по трубі 3 і розпилюється за допомогою трьох форсунок 4. Краплевідбійники 5 попереджають винос крапель у вакуумну систему. У нижній частині апарату 2 розташовані контактні поверхні, що складаються з тарілок 7, що забезпечують додаткове випаровування вологи з плівки олії. Процес сушки проводиться при залишковому тиску не більше 2,66 кПа, розрідження створюється тріступінчатим пароежекторним вакуум-насосом, підключеним до патрубку 6. Висушена олія безперервно відкачується через зливний патрубок 1 за допомогою насоса, встановленого на 5-6 м нижче апарату для подолання розрідження. На нагнітальній лінії насоса, що відкачує олію з апарату, є відвід, з'єднаний з регулятором рівня 9. Якщо рівень олії в апараті нижче норми, поплавков 8 регулятора рівня опускається і відкривається запірний пристрій. При цьому частина олії по відвідній трубі повертається в апарат.

В технологічній лінії передбачено 1 вакуум-сушильний апарат.

Для висушування фосфоліпідної емульсії використовують горизонтальні безперервно діючі **ротаційно-плівкові сушильні апарати**. Їх виготовляють двох типів – циліндричні і конічні.

Ротаційно-плівковий сушильний апарат (рис. 4.3) складається з конічного корпусу 8 із зовнішньою нагрівальною сорочкою. Нахил корпусу до осі обертання становить 2°. На ньому встановлені патрубки 9 для подачі гріючої пари в сорочку, патрубки 18 і 21 для відведення конденсату. Подача емульсії здійснюється через патрубок 6, а вихід висушеного концентрату - через патрубок 19. Наприкінці корпусу через сепараційну камеру 13 і патрубок 12 апарат підключають до вакуумної системи.

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

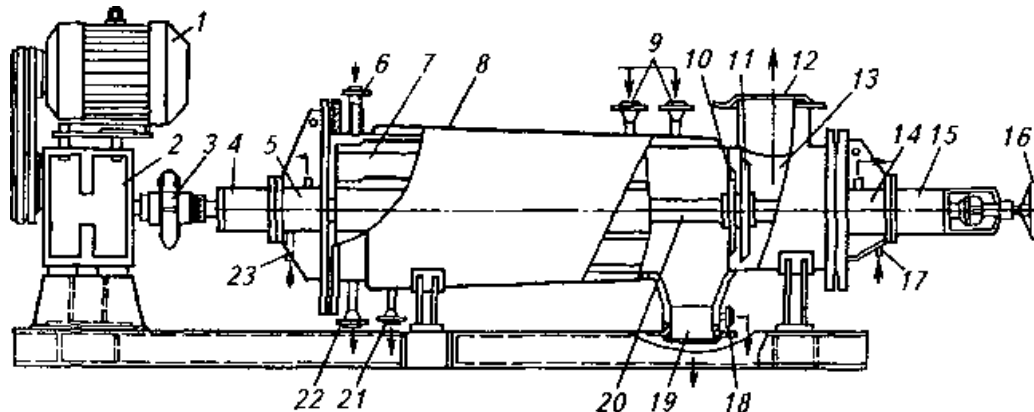


Рис. 4.3. Ротаційно-плівковий сушильний апарат

Для звільнення апарату від емульсії служить зливний патрубок 22. В середині корпусу розміщений вал 20, на якому жорстко закріплено ротор у вигляді порожнього зіркоподібного барабана 7, по периметру якого прикріплені пластини з лопатями. Зазор між цими лопатями і корпусом барабана регулюється переміщенням всього ротора за допомогою штурвалу 16. Вал ротора спирається на підшипники 4 і 15. Торцеві ущільнення 5 і 14 вала виконані з тефлонових і графітових кілець, які охолоджують і змащують водою через патрубки 17 і 23. Перед входом пари в сепараційні камеру 13 на валу ротора встановлено сепараційний відбійник 10 тарільчатого типу та сепараційне кільце 11 з чотирма лопатями, розташованими під кутом 45° . Ротор апарату обертається електродвигуном 1 через редуктор 2 і спеціальну еластичну муфту 3.

Для створення вакууму можуть застосовуватися триступінчаті пароежекторні вакуум-насоси. Найчастіше рекомендують вакуум-насоси з поверхневими конденсаторами, що дозволяє скоротити витрату води на охолодження.

В установці передбачено 1 ротаційно-плівковий апарат.

Сепаратор (рис. 4.4) призначений для розділення олії та фосфоліпідів в безперервних лініях гідратації. Вихід легкої фракції (олії) і важкої (фосфоліпідів) відбувається безперервно під тиском, а шламу з барабану періодично, без зупинки сепаратора для миття та чищення.

Перевагами сепаратора є високий фактор поділу, короткочасність перебування суміші в барабані, легкість регулювання процесу сепарування шляхом дроселювання потоку олії на лінії його виходу за допомогою регулюючого клапана.

На трубопроводах входу і виходу олії встановлені смотрові контрольні ліхтарі. Потік і тиск відсепарованої олії відповідно контролюють за допомогою ротаметра 10 і манометра 11, встановлених на патрубку виходу олії з сепаратора.

Сепаратор складається з наступних основних частин: станини 2, картера 20, в якому розміщений приводний механізм, барабана 4 з комплектом тарілок 17, напірних дисків 14 і 15 для відведення під тиском гідратаційного осаду і гідратованої олії, живильного 12 і відвідних 7 і 9 патрубків.

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

Суміш олії з пластівцями фосфатидів надходить через патрубок 12 у внутрішню порожнину тарілотримача 16. З тарілотримача по каналах, утвореним отворами в конічних тарілках 17, жирова маса рухається вгору і в міру підйому розтікається між тарілками, де під дією відцентрової сили відбувається її розподіл. При цьому олія, як більш легка фракція, відтісняється до осі обертання барабана, збирається в приймальній камері і під тиском виводиться за допомогою напірного диска 15 в відповідний патрубок 9.

Гідратаційний осад, як більш важка фракція, спрямовується в шламовий простір барабана і далі рухається між кришкою барабана 5 і роздільною тарілкою 6 до напірного диска 14, за допомогою якого також під тиском виводиться із сепаратора в патрубок 7.

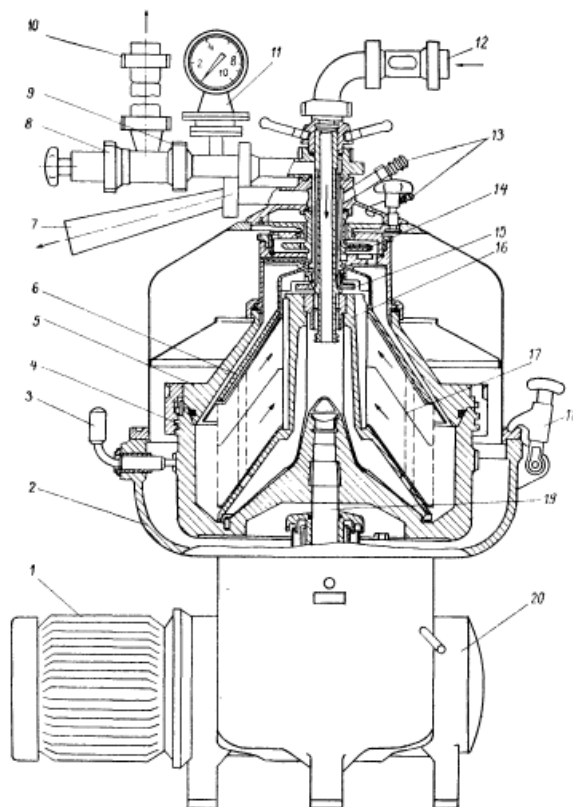


Рис. 4.4. Сепаратор

Для промивання напірного диска, виведення гідратаційного осаду, а також у разі необхідності розведення останнього передбачена подача гарячої води через патрубок 13. Барабан сепаратора приводиться в обертання електродвигуном 1.

В установці передбачено 1 сепаратор.

Пластинчастий теплообмінник Основним елементом теплообмінника є теплопередаючі пластини, виготовлені з корозійно-стійких сплавів товщиною 0,4 - 1,0 мм, методом холодного штампування.

Пластинчастий теплообмінник – останнім часом все більше розповсюджуються розбірні пластинчасті теплообмінники, які мають деякі переваги над кожухотрубними, відрізняючись великою компактністю. Компактність обумовлена тим, що коефіцієнт теплопередачі в цих апаратах значно вищий (7000 – 9300 Вт/м²). Це дозволяє при тих же продуктивностях установок обмежуватися меншою поверхнею теплообміну.

					Арк.
					2В
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

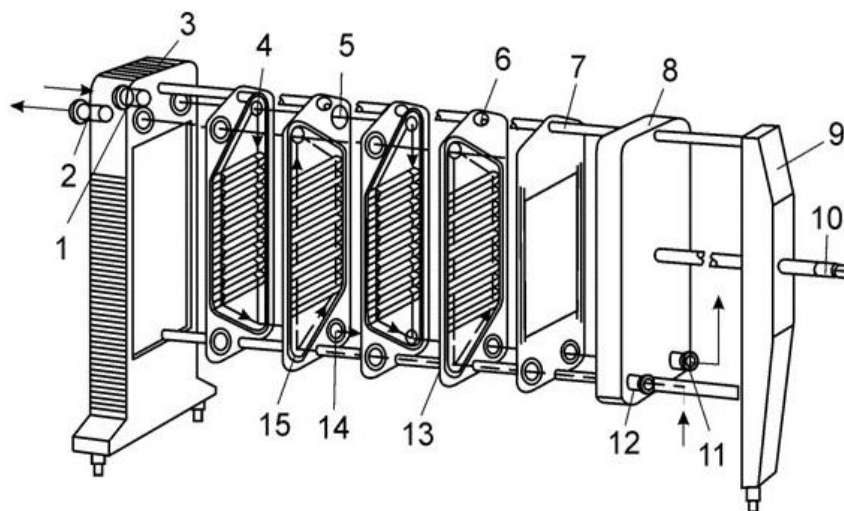


Рис.2.8 Пластинчастий теплообмінник

1, 2, 11, 12 - штуцера; 3 - нерухома опорна плита; 4, 14 - верхнє і нижнє кутові отвори; 5 - кільцева гумова прокладка; 6 - гранична пластина; 7 - штанга; 8 - притискна плита; 9 - задня стійка; 10 - гвинт; 13 - велика гумова прокладка; 15 - пластина.

Поверхня теплообміну такого апарата складається із гофрованих пластин 6 з резиновими прокладками по контуру для створення ущільнення між суміжними пластинами. При ущільненні між пластинами утворюються канали, через які проходить охолоджуване і нагріваюче середовища.

Пластини стискаються в секцію двома масивними плитами за методом гвинтових стяжних пристроїв. Одна з плит нерухома – зазвичай кріпиться до фундаменту, друга, рухома – підвішена до зовнішньої штанги на ролику і направляються нижньою штангою.

В кожній пластині, окрім кінцевих, по кутам знаходяться чотири отвори трикутної форми для проходу робочих середовищ, які поступають через штуцера. Пластина омивається з одного боку охолоджуючою рідиною, з іншого – нагріваючою, в результаті відбувається теплообмін між цими рідинами. Текучих протитечією поперек гофрів рідини підвищено завихрюються, що сприяє більш інтенсивному теплообміну.

В установці передбачено 1 теплообмінник.

5. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА, ЇЇ ОПИС. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Технологічна схема лінії «Lurgi» наведена на апаратурно-технологічній схемі.

Нерафінована олія після первинного очищення з бака 10 місткістю 200 т/добу, розрахованою на перебування в ньому олії протягом не більше 30 хв, насосом 6 через ротаметр 3 перекачується в коагулятор 9. Одночасно у всмоктувальну лінію насоса 6 через ротаметр 7 насосом 2 подається конденсат. На нагнітальному трубопроводі, що йде від насоса 6, розташований ротаметр 3 для обліку продуктивності та спеціальний змішувач-дифлектор 8. Суміш в коагуляторі знаходиться 30-40 хв. Для запобігання можливості осідання пластівців фосфоліпідів коагулятор забезпечений пропелерною мішалкою з частотою обертання 7 с^{-1} . З коагулятора суміш насосом 11 направляється в герметичний саморозвантажувальний сепаратор 14. Насос забезпечений варіатором швидкостей, що дозволяє синхронізувати подачу суміші на сепарування. Крім того, конструкція насоса передбачає збереження структури агрегованих частинок фосфоліпідів перед сепаруванням.

У барабані сепаратора суміш розділяється на три фази: гідратована олія, фосфоліпідна емульсія, шлам, який накопичується в грязевому просторі барабана сепаратора. Перші дві фракції виводяться безперервно, а шлам вивантажується 1-2 рази на зміну, фосфоліпідна емульсія надходить у збірник 16, а гідратована олія збирається в збірнику 20, з якого самопливом через підігрівач 22 в якому підігрівається до $t = 85-90^\circ\text{C}$ надходить у вакуум-сушильний апарат 19 ($P=2.66\text{кПа}$). Розрідження в апараті створюється вакуум-насосом 23. Пари водиконденсуються в поверхневому конденсаторі 21 і зливаються в збірник 4. Висушена олія з вакуум-сушильного апарату безперервно відкачується насосом 24 і передається на охолодження в пластинчастий теплообмінник 18. Якщо гідратована олія направляється на подальшу рафінацію, її відкачують, минаючи теплообмінник.

Фосфоліпідна емульсія зі збірника 16 гвинтовим насосом 17 передається на висушування в ротаційно-плівковий апарат 12 конічного типу. Висушування фосфатидного концентрату проводять при $t=75-90^\circ\text{C}$ та тиску $P=2,66\text{кПа}$. Перед цим фосфоліпідна емульсія нагрівається в збірнику 16 і в комунікаціях, що йдуть від насоса 17 до сушильного апарату.

Висушений фосфатидний концентрат насосом 13 перекачується в проміжний збірник 15, звідки направляється на фасування у фляги, банки або бочки.

У схемі передбачені також водокільцевий вакуум-насос 1, конденсатор пари 5 і бак конденсату.

При експлуатації лінії «Lurgi» було встановлено, що, незважаючи на спеціальну конструкцію насоса 11, пластівці фосфоліпідів що утворюються в коагуляторі 9 руйнуються і, перебуваючи в тонкодисперсному стані, важко відокремлюються на сепараторі 14. Це призводить до підвищеного вмісту кількості фосфоліпідів в гідратованій олії до 0,25% і вище.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

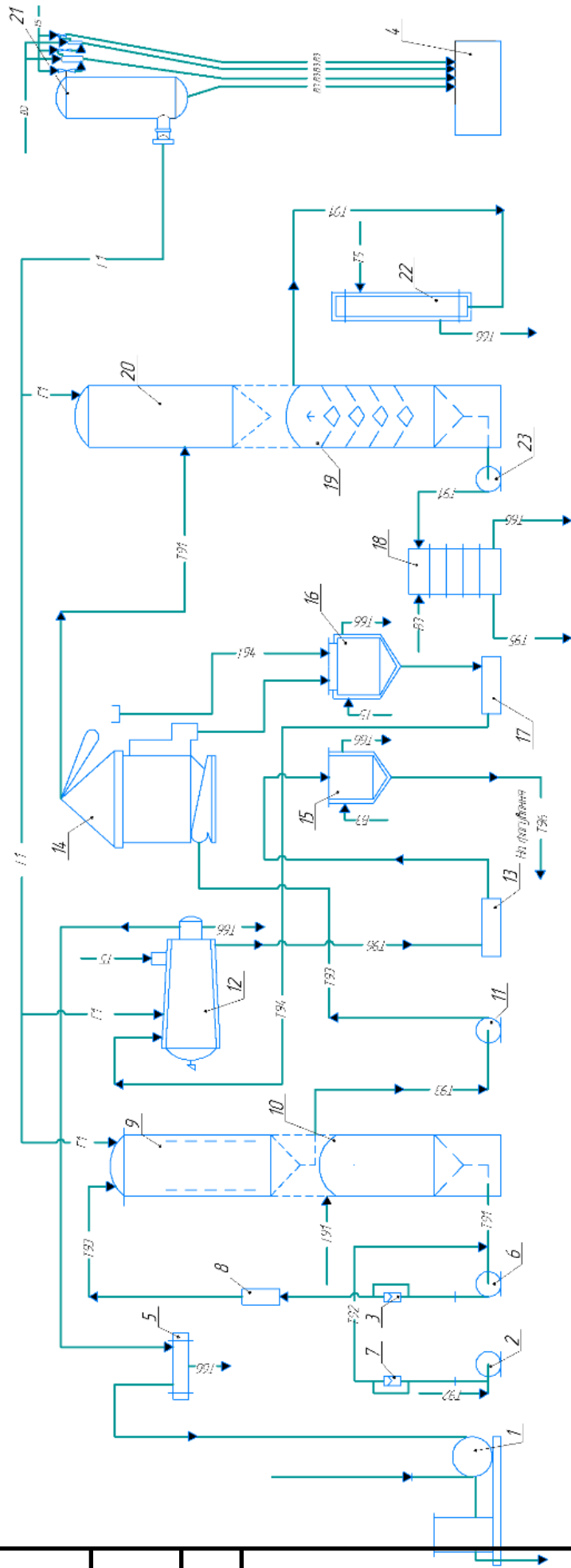


Рис. 5.1.
 Апаратурно-
 сехнологічна
 схема установки
 «Lurgi» для
 гідратації
 ріпакової олії

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

<i>№</i>	<i>Назва</i>
1	<i>Водокільцевий вакуум-насос</i>
2, 6, 11, 13, 24	<i>Насос</i>
3, 7	<i>Ротаметри</i>
4	<i>Барометричний колодязь</i>
5	<i>Конденсатор для парів</i>
8	<i>Змішувач-дифлектор</i>
9	<i>Коагулятор</i>
10	<i>Бак нерафінованої олії</i>
12	<i>Ротаційно-плівковий апарат</i>
14	<i>Саморозвантажувальний сепаратор</i>
15	<i>Проміжний збірник</i>
16	<i>Збірник фосфоліпідної емульсії</i>
17	<i>Винтовий насос</i>
18	<i>Пластинчастий теплообмінник</i>
19	<i>Вакуум-сушильний апарат</i>
20	<i>Збірник гідратованої олії</i>
21	<i>Парожекторний блок</i>
22	<i>Підігрівач</i>

Рис. 5.2. Специфікація обладнання

						Арк.
						27
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

B_{On} – вміст води у початковій олії, %. Приймають у межах 0,1-0,3%,
 $B_{On} = 0,2\%$;

B_{O_2} – вміст води у гідратованій олії, %. Приймають у межах 0,15 -0,35%,
 $B_{O_2} = 0,2\%$;

B_o – вміст відстою за масою у відсотках від початкової олії. Приймають за даними нормативної документації, $B_o = 0\%$;

Γ_ϕ – відношення кількості олії до кількості фосфоліпідів у фосфатидному концентраті. Береться за даними нормативної документації, $\Gamma_\phi = 0,67$;

$$O_2 = \frac{100 - 0,95(1 + 0,67) - 0,2 - 0}{100 - 0,1(1 + 0,67) - 0,2} \cdot 100 = 98,57\%$$

Кількість фосфатидної емульсії, яку одержують після гідратації, розраховують за рівнянням:

$$\Phi E = \frac{100(\Phi_n - \Phi_2)(1 + \Gamma_\phi) + B_{On} - B_{O_2} + B_o}{100 - \Phi_2(1 + \Gamma_\phi) - B_{O_2}} + B_2 \quad (1.4)$$

$$\Phi E = \frac{100(0,95 - 0,1)(1 + 0,67) + 0,2 - 0,2 + 0}{100 - 0,1(1 + 0,67) - 0,2} + 5,5 = 6,92\%$$

Правильність виконаних розрахунків перевіряють за балансовим рівнянням (1.2).

$$100 + 5,5 = 98,57 + 6,92$$

Невід'ємною частиною матеріальних розрахунків процесу гідратації є визначення технологічних показників фосфатидної емульсії та товарного фосфатидного концентрату.

Так, кількість вилучених з олії у фосфатидну емульсію фосфоліпідів у відсотках від маси початкової олії визначають за рівнянням:

$$\Phi_{вил} = \frac{\Phi_n(100 - B_{O_2}) - \Phi_2(100 - B_{On} - B_o)}{100 - \Phi_2(1 + \Gamma_\phi) - B_{O_2}} \quad (1.5)$$

$$\Phi_{вил} = \frac{0,95 \cdot (100 - 0,2) - 0,1 \cdot (100 - 0,2 - 0)}{100 - 0,1 \cdot (1 + 0,67) - 0,2} = 0,85\%$$

Правильність виконання розрахунків перевіряють за рівнянням:

$$\Phi_{вил} = \Phi_n - \frac{O_2}{100} \Phi_2 \quad (1.6)$$

$$\Phi_{вил} = 0,95 - \frac{98,57}{100} \cdot 0,1 = 0,85\%$$

Кількість олії, яку захоплюють фосфоліпідів до фосфатидної емульсії, у відсотках від маси початкової олії визначають так:

$$O_3 = \Gamma_\phi \cdot \Phi_{вил} \quad (1.7)$$

$$O_3 = 0,67 \cdot 0,85 = 0,57\%$$

Кількість води, яка знаходиться у фосфатидній емульсії, у відсотках від початкової олії розраховують за рівнянням:

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$O_K = \frac{0,57}{1,43} \cdot 100 = 39,8 \%$$

Вміст відстою у фосфатидному концентраті у відсотках до маси складає

$$B_{\text{фк}} = \frac{B_o}{\Phi K_m} \cdot 100 \quad B_{\text{фк}} = 0 \%$$

Правильність виконаних розрахунків слід перевіряти за рівнянням:

$$\Phi_K + O_K + B_{\text{фк}} + B_K = 59,2 + 39,8 + 0 + 1 = 100$$

6.2. Зведений продуктивний баланс

Таблиця 6.2. Матеріальний баланс гідратації

Найменування	На 1 т, кг	За добу, т	На місяць, тис. т	На рік, тис. т
Олія нерафінована ріпакова	1000	180	5,4	1728
Вода	55	9900	297	3564
Олія ріпакова гідратована	985,7	177,426	5322,780	63873,36
Фосфатидний концентрат	14,3	2,574	77,220	926,64

7. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ПЛОЩ

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

Виробнича площа включає площі, зайняті виробничим обладнанням і робочими місцями близько цього обладнання, верстаками, стендами, а також робочими місцями для виконання слюсарних, складальних і допоміжних виробничих операцій робочими місцями майстрів і контролерів, засобами механізації та автоматизації, міжопераційному транспортом, проходами і проїздами між рядами верстатів (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 кожного з його 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 рух робочого транспорту, зменшує безпеку, погіршує освітленість); в результаті знижується продуктивність праці.

В питому загальну площу входять площі наступних допоміжних приміщень, комор інструментів, проміжних складів, напівфабрикатів і готових виробів. Площі приміщень для ремонтної майстерні в питому площу цеху не включають.

Залежно від габаритів використовуваного обладнання і транспортних засобів, що визначають ширину проїздів, питомі площі приймаються:

- Для малого обладнання $S_{yd.} = 10 \dots 12 \text{ м}^2$;
- Для середнього обладнання $S_{yd.} = 15 \dots 25 \text{ м}^2$;
- Для великого обладнання $S_{yd.} = 30 \dots 50 \text{ м}^2$;
- Для особливо великого обладнання $S_{yd.} = 70 \dots 150 \text{ м}^2$.

Питомі показники площі розробляються галузевими проектними організаціями. Вони залежать від виду виробництва та габаритних розмірів прийнятого технологічного обладнання. Оскільки в проектуваному цеху є обладнання з різними габаритами, то для попередньої оцінки площі використовують узагальнені питомі показники для аналогічних цехів.

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

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

Таблиця 7.1. Розрахунок площі встановленого обладнання

Поз.	Найменування обладнання	Габаритні розміри, мм	К-ть	Площа 1-го, м ²	Загал. площа, м ²
1,2,6,11 13,17,23	Насос	500x200x1000	7	0,1	0,7
3,7	Ротамер	500x200x1000	2	0,1	0,2
4	Барометричний колодязь	1100x2400x1500	1	2,64	2,64
5	Конденсатор пари	500x200x1000	1	0,1	0,1
8	Змішувач - дифлектор	550x1000x800	1	0,55	0,55
9	Коагулятор	d=2100 h=1600	1	4,46	4,46
10	Бак для олії	d=2100 h=1700	1	4,46	4,46
12	Ротаційно - плівковий апарат	1700x2600x1900	1	4,42	4,42
14	Саморозвантажувальний сепаратор	d=2100 h=1400	1	4,46	4,46
15	Збірник	d=700 h=2100	1	0,38	0,38
16	Збірник фосфоліпідної емульсії	d=700 h=2100	1	0,38	0,38
18	Пластинчастий теплообмінник	850x2200x1200	1	1,87	1,87
19	Вакуум - сушильний апарат	d=1800 h=1700	1	3,54	3,54
20	Збірник гідратованої олії	d=1800 h=1700	1	3,54	3,54
21	Пароожektorний блок	d=850 h=1000	1	0,56	0,56
22	Підігрівач	200x1400x1000	1	0,28	0,28
	Всього				32,54

Виходячи з площі, яку займає основне обладнання розраховуємо загальну площу цеху, з врахування коефіцієнту запасу площі $K = 3 \dots 9$:

$$S = K \times \Sigma F_1 = 9 \times 32,54 = 292,86 \text{ м}^2$$

$$S_{ц} = 292,86 / 36 = 8,14 = 8 \text{ буд. кв.}$$

Після визначення площі яку займає технологічне обладнання, визначають площі допоміжних відділень. Розрахунки виконують або на підставі планувань (при детальному проектуванні), або у відсотках від виробничої площі: $S_{доп.} = (15 \dots 20\%) S_{пр.}$

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 (тех. частина, бухгалтерія, приміщення майстрів і змінних інженерів);

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

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

Площа адміністративно-службових приміщень визначають з розрахунку 3,25 м² на кожного робітника в зміну з найбільшим числом працюючих. Місце майстра являє собою майданчик (зазвичай на узвишші) площею 2х2 або 2,5х2,5 м².

Площа побутових приміщень визначають з розрахунку 2,7 ... 3 м² 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 годинну перерву - до 600 м;

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

Розраховуємо площу допоміжних приміщень, яка складає 20...45% від площі цеху: $292,86 \times 0,45 = 131,79 \text{ м}^2$, в будівельних квадратах: $131,79/36 = 3,66 = 4 \text{ буд. кв}$

Таким чином, виходячи з розрахунків загальна площа цеху складає $8 + 4 = 12 \text{ буд. кв}$. Приймаємо будівництво виробничого цеху в 2 поверхи, кожен поверх складається з 6 буд. кв.

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

1	2	3	4	5	6
	Кількість гарячого води, яка надходить в змішувач	1-1,5 % від ваги олії	За допомогою програми WINCC по дисплею комп'ютера	Постійно на протязі проведення операції гідратації	Апаратник рафінації жирів та олій
	Температура гарячої води в баку для конденсату	85-90 °С	За допомогою програми WINCC по дисплею комп'ютера	Постійно на протязі проведення операції гідратації	Апаратник рафінації жирів та олій
	Тиск в лінії подачі гарячої води	3 кгс/см ²	По приладу	Приналагодженні техно-го процесу	Апаратник рафінації жирів та олій
	Гідростатичний тиск на виході динамічного змішуючого насосу	0,1 – 0,2 МПа	По приладу	При налагодженні технологічного процесу та зміні потужності	Апаратник рафінації жирів та олій
Формування гідратаційного осаду в коагуляторі	Швидкість обертання мішалки	16-22 об/хв.	По приладу За допомогою програми WINCC по дисплею комп'ютера	При налагодженні технологічного процесу Постійно на протязі проведення операції гідратації	Апаратник рафінації жирів та олій
	Рівень олії в коагуляторі	60-75 %	За допомогою програми WINCC по дисплею комп'ютера	Постійно на протязі проведення операції гідратації	Апаратник рафінації жирів та олій
Розділення фаз в сепараторі	Тиск в лінії подачі олії на сепаратор	0,5-1,5 кгс/см ²	По приладу	При налагодженні технологічного процесу та зміні потужності	Апаратник рафінації жирів та олій
	Протитиск на виході сепаратора	1,7 – 2,5 кгс/см ²	За допомогою програми WINCC по дисплею комп'ютера	Постійно на протязі проведення операції гідратації	Апаратник рафінації жирів та олій
	Навантаження на електродвигун	30 А	По приладу	При налагодженні технологічного процесу	Апаратник рафінації жирів та олій

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

1	2	3	4	5	6
	Швидкість барабану	4500 об/хв.	По приладу	При налагодженні технологічного процесу	Апаратник рафінації жирів та олій
Підігрівання олії перед вакуум сушаркою	Температура олії на виході з теплообмінника	85-90 °С	За допомогою програми WINCC по дисплею комп'ютер	Постійно на протязі проведення операції гідратації	Апаратник рафінації жирів та олій
	Тиск пари до теплообмінника	3 бар	По приладу	При необхідності	Апаратник рафінації жирів та олій
Сушка олії	Вакуум в сушарці	0,9-0,92 бар	За допомогою програми WINCC по дисплею комп'ютера	Постійно на протязі проведення операції гідратації	Апаратник рафінації жирів та олій
	Масова доля вологи в олії після сушки	Не більше 0,2-0,3%	ДСТУ 4603	1 раз за зміну з середньозмінної проби	Лабораторія підприємства
Охолодження олії	Температура олії після охолодження	Не більше 65 °С	Програмою WINCC по дисплею комп'ютера	Постійно на протязі проведення операції гідратації	Апаратник рафінації жирів та олій
Процес концентрації та сушки гідратаційного осаду	Тиск пари яка надходить на скребкові теплообмінники	2-3bar	По приладу	Постійно на протязі проведення операції одержання фосфатидного концентрату	Апаратник рафінації жирів та олій
	Температура гідратаційного осаду в скребкових теплообмінниках	90-110 °С	По приладу	Постійно на протязі проведення операції одержання фосфатидного концентрату	Апаратник рафінації жирів та олій
	Вакуум в вологовіддільнику	0,93 ÷ -0,95 кгс/см ²	По приладу	Постійно на протязі проведення операції одержання фосфатидного концентрату	Апаратник рафінації жирів та олій

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

37

1	2	3	4	5	6
Процес охолодження фосфатидного концентрату	Температура фосфатидного концентрату на виході із скребкових теплообмінників	60 °С	По приладу	Постійно на протязі проведення операції одержання фосфатидного концентрату	Апаратник рафінації жирів та олій
Конденсація пари в конденсаторі	Тиск в лінії подачі холодної води	3-4 кгс/см ²	По приладу	При налагодженні технологічного процесу	Апаратник рафінації жирів та олій
	Температура води на вході	Не більше 30 °С	По приладу	При налагодженні технологічного процесу	Апаратник рафінації жирів та олій
	Температура води на виході	Не більше 35 °С	По приладу	При налагодженні технологічного процесу	Апаратник

Показники якості рослинних олій регламентуються міжнародними стандартами, а також іншими нормативними документами.

Показники якості враховують: органолептичні характеристики:

- прозорість олії,
- запах олії,
- смак олії,

а також фізико-хімічні характеристики:

- відстій за масою або вміст нежирових (неліпідних) домішок,
- кислотне число олії (вміст вільних жирних кислот),
- колірне число олії – ступінь забарвленості олії,
- вміст фосфоровмісних речовин (фосфоліпідів),
- вміст вологи,
- вміст летких речовин,
- вміст мила (в рафінованих оліях),
- вміст неомилюваних речовини (неомилюваних ліпідів),
- йодне число (ступінь ненасиченості жирних кислот, які входять до складу жиру),

- температуру спалаху екстракційної олії,

Основними задачами технохімічного контролю рафінації олій і жирів є:

- оцінка якості складу жирової сировини,
- ступінь очистки і активності допоміжних матеріалів, що використовуються при рафінації,
- встановлення режимів процесів шляхом пробної гідратації, лужної нейтралізації, відбілювання рафінованих олій (жирів) і гідрування в лабораторних умовах,
- контроль за спостереженням технологічних параметрів в умовах виробництва,

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

- визначення відповідності готової продукції – рафінованої олії – діючим стандартам,
- аналіз відходів виробництва.

Метрологічне забезпечення

Завдяки розвиткові національної системи стандартів та наявності достатнього метрологічного забезпечення стало можливим введення в Україні системи сертифікації (оцінки відповідності продукції вимогам стандартів та інших нормативних документів). Технічною основою національної метрологічної системи є національна еталонна база, яка складається з державних еталонів одиниць вимірювання фізичних величин.

Нині еталонна база України містить 25 державних еталонів одиниць вимірювання фізичних величин, зокрема таких, як маса, довжина, температура, сила світла, часу і частоти, тиску тощо. У сучасному тлумаченні метрологія – це наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності.

Єдність і точність вимірювань у нашій країні забезпечується системою стандартів державної системи вимірювань. Отже, метрологія органічно пов'язана зі стандартизацією, і цей зв'язок виражається, передусім, в стандартизації одиниць вимірювання і методів повірки, в створенні стандартних зразків властивостей складу речовин.

У свою чергу, стандартизація спирається на метрологію, яка забезпечує правильність і порівняння результатів випробування матеріалів і виробів, а також запозичує з метрології методи визначення та контролю показників якості. Першочергове завдання підвищення рівня якості продукції та її показників – перебуває в прямій залежності від ступеня метрологічного обслуговування виробництва. Основним завданням метрологічного забезпечення якості вітчизняної продукції є розробка і впровадження в стандарти науково обґрунтованих критеріїв якості та методів випробування. Єдність вимірювань – такий стан вимірювань, за яким їх результати, виражені в узаконених одиницях і похибках вимірювань, відомі з заданою вірогідністю.

Таким чином, домінуючими завданнями метрології є забезпечення єдності та необхідної точності вимірювань. У нашій країні заходи щодо цього, а також стосовно здійснення регулярної повірки мір та вимірювальних приладів, які знаходяться в експлуатації, випробування нових засобів вимірювання встановлені в законодавчому порядку.

Оскільки значення фізичної величини визначають експериментальним шляхом, то вона має похибку вимірювань. Розрізняють істинне і дійсне значення фізичної величини. При проведенні вимірювань використовують прийняту міжнародними стандартами систему одиниць СІ.

Основними завданнями метрологічної служби є:

- метрологічний контроль і нагляд;
- випробування засобів вимірювання;
- повірка засобів вимірювання;
- калібрування засобів вимірювання;

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

- європейське і міжнародне співробітництво;
- метрологічне забезпечення підготовки виробництва;
- метрологічне забезпечення і атестація нестандартних засобів вимірювання.

Служба головного метролога підприємства, яка здійснює організаційно-методичне керівництво діяльністю всіх ланок метрологічної служби та контроль за виконанням робіт щодо:

- визначення основних напрямів і розробки програм діяльності підприємства з метрологічного забезпечення;
- перспективного і поточного планування заходів із метрологічного забезпечення діяльності підприємства;
- розробки пропозицій до планів державної і відомчої стандартизації з урахуванням науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт інших відомств;
- проведення аналізу стану вимірювань та метрологічного забезпечення діяльності підприємства;
- перевірки, ремонту, метрологічної атестації, прокату засобів вимірювань;
- здійснення точних та спеціальних вимірювань;
- збирання матеріалів про технічний рівень і якість засобів вимірювання;
- обліку парку засобів вимірювання;
- розробки пропозицій із створення нових засобів і методів вимірювань, зокрема, перевірконого устаткування та розробки технічного завдання на його проектування;
- збирання та обробки матеріалів про стан метрологічного забезпечення в системі відомства, підготовки їх до розгляду керівництвом підприємства і забезпечення ними зацікавлених організацій;
- впровадження державних стандартів державної системи вимірювань, галузевих стандартів і нормативних документів на підприємстві;
- підготовки і підвищення кваліфікації працівників метрологічної служби підприємства.

Метрологічна служба підприємства (організації), на яку покладена:

- координація і керівництво роботою різних підрозділів підприємства, що спрямовані на забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань;
- впровадження сучасних засобів і методів вимірювання, стандартів та інших нормативних документів, що регламентують норми точності вимірювань, метрологічні характеристики засобів вимірювання, методики виконання вимірювань, методи і засоби повірки, вимоги до метрологічного забезпечення підготовки виробництва і випуску нових видів продукції;
- розроблення перспективних і річних планів робіт метрологічної служби, складання заявок та придбання засобів вимірювання, укладання договорів на розробку і впровадження нової вимірювальної техніки і здійснення

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

- контролю за їх виконанням;
- проведення метрологічної експертизи технічної документації на розроблювані вироби і вибір за даними експертизи засобів вимірювання та методик виконання вимірювань, що забезпечують достовірний контроль технологічних процесів і якості продукції;
- розроблення разом із проектно-конструкторськими, конструкторськими і технологічними організаціями технічних завдань на проектування засобів вимірювань для даного підприємства;
- здійснення метрологічного забезпечення при створенні і випробовуванні нових видів продукції;
- здійснення контролю за станом і зберіганням засобів вимірювання, що знаходяться в усіх підрозділах підприємства, правильністю використання методик виконання вимірювань і аналізу якості сировини, матеріалів, півфабрикатів, правильністю монтажу і налагодження засобів вимірювань;
- складання планів і календарних графіків ремонту та перевірки засобів вимірювання, що підлягають обов'язковій державній або відомчій повірці в організаціях державної чи відомчої метрологічної служби, і контроль за їх виконанням;
- організація ремонту засобів вимірювання силами підприємства, використання прокатного і обмінного фондів засобів вимірювання;
- визначення потреби підприємства в зразкових і робочих засобах вимірювань, стандартних зразках складу та властивостей речовин і матеріалів;
- проведення метрологічних випробувань нестандартизованих засобів вимірювання, що виготовлені в одиничних екземплярах або разовими партіями для потреб підприємства;
- організація підготовки та підвищення кваліфікації працівників підприємства з метрологічного забезпечення виготовлення продукції;
- подання у вищі організації і територіальні органи Держстандарту України відомостей про діяльність метрологічної служби підприємства;
- сприяння органам Держстандарту України і відповідним організаціям міністерств та відомств при здійсненні ними державного нагляду і відомчого контролю за метрологічним забезпеченням розробки, виробництва і випробувань продукції та діяльності метрологічної служби підприємства.

Службовці метрологічної служби, які здійснюють метрологічний нагляд, повинні бути атестовані згідно з процедурою, встановленою Держстандартом, та мати статус повірника з метрологічного нагляду.

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

9. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Проектування інженерних систем – перший і дуже важливий етап будь-якого будівництва. Саме від проекту залежить якість як будівельних, так і архітектурних робіт. Терміни і вартість будівництва можна розрахувати вже на цьому етапі, грамотний підхід до вирішення завдання дає можливість заощадити до тридцяти відсотків коштів на зведення будівлі, а також багато часу і енергії.

Інженерні системи та мережі, як внутрішні, так і зовнішні – основа інфраструктури будь-якого об'єкта будівництва. Саме тому їх проектування – вкрай складний, відповідальний і трудомісткий процес. Помилки, допущені на даному етапі, приведуть до серйозних проблем у функціонуванні всієї будови. Під час складання проекту можна дуже багато передбачити і продумати, тому не буде багато неприємних сюрпризів і недоліків, які не можна буде виправити. А вимоги до комфортності і продуманості будівель постійно ростуть, підвищуючи витрати на інженерне та комунікаційне оснащення. Тобто зараз з'являється дуже багато «розумних квартир» чи «розумних будинків».

Проектування інженерних систем потрібно не тільки при зведенні будинків, але і при їх реконструкції. Даний підхід дозволяє, наприклад, вдихнути нове життя в старі заводські корпуси, віддані під офіси або під житло. Але система, будь то створена з нуля або модернізована комунікаційна мережа, буде виконувати свої завдання тільки в тому випадку, якщо вона спроектована досвідченими фахівцями і з дотриманням діючих нормативів. Будь-який професійний проект інженерних систем – це результат праці не одного, а декількох фахівців, які при його розробці намагаються врахувати всі нюанси і тонкощі, а також особливості конкретного будинку.

Етапи проектування інженерних систем будівель і споруд

Загальна вартість проектування будівлі зазвичай складається з трьох статей:

- Розробка архітектурного плану.
- Вибір конструктивних рішень.
- Проектування внутрішніх і зовнішніх інженерних систем.

Досить висока вартість проектування внутрішніх інженерних систем (до 40% бюджету) пояснюється необхідністю залучення великої кількості фахівців з різних областей. Інженерні, або комунікаційні, мережі включають в себе безліч елементів – освітлення, опалення, електропостачання, кондиціонування і т.д., і за кожен з них відповідає окремий фахівець. По завершенні робіт в рамках проектування кожного з типів комунікацій створюється загальний план внутрішніх інженерних систем.

Роботи виконуються у відповідності з державними стандартами і нормами (ДБНами). При проектуванні інженерних систем ряду будівель слід враховувати також санітарні норми і правила.

Етапи робіт з проектування в загальному випадку виглядають наступним чином:

- Розробка концепції проекту. На даному етапі приймаються основні

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проектні рішення (тип кожної системи, місце розташування обладнання, необхідність в спеціальних приміщеннях для тих чи інших систем, вибір виробників комплектуючих і т.д.). Етап включає презентацію концепції, її обговорення і коригування. У цей період замовник розуміє, що він отримає в результаті, скільки це буде коштувати, як багато енергії буде потрібно для обслуговування об'єкта, як буде організовано водопостачання і т.п. У поточній економічній ситуації додатковою складністю є вибір обладнання, оскільки поставки його з-за кордону частково припинені, а курси валют нестабільні. Імпортозаміщення працює поки не на всі 100%, особливо якщо мова йде про «зелених технологіях». Проектувальникам доводиться все це враховувати.

– Розробка документації і специфікації. Як правило, великі замовники і девелопери висувають для проектних бюро вимоги з підготовки тендерної документації, в якій відображаються всі основні проектні рішення, а головне – специфікація, на основі якої вибирається монтажна компанія.

– Розробка проектної документації. Документація містить у собі описову і графічну частини, специфікацію обладнання та матеріалів.

Проектна документація, яка розробляється на фінальному етапі, є достатньою для узгодження з органами державного технічного нагляду, а також для виконання всіх видів монтажних робіт по кожній системі.

Проектування внутрішніх комунікацій і його особливості.

Перелік внутрішніх інженерних систем будівель:

- електричне опалення;
- кондиціонування;
- пожежна сигналізація;
- електропостачання;
- електричний захист (заземлення, блискавкозахист і т.п.);
- освітлення;
- відеоспостереження;
- система контролю і управління доступом і ін.

Авторський нагляд і погодження з суміжниками по таким напрямкам:

- водопровід;
- вентиляція;
- пожежогасіння (водяне, пінне, порошкове, газове), протипожежні заходи;
- ІТП (індивідуальні теплові пункти);
- система кондиціонування з використанням «холодних стель» і «балок»;

При цьому порядок проектування внутрішніх інженерних мереж зазвичай строго визначений: починають роботи з створення проектів систем опалення, вентиляції, водопостачання і каналізації, а також протипожежних систем, закінчують – проектуванням систем електропостачання та ІТП.

Проектування внутрішніх інженерних систем також включає в себе і такі технологічні складові, як радіофікація і телефонізація, прокладання телевізійних кабелів і ліній локально-обчислювальної мережі, часифікації, автоматизація і диспетчеризація, розробка автоматизованої системи контролю і обліку електроенергії (система «розумний дім» чи «розумний будинок») і т.д.

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Помилки при проектуванні внутрішніх мереж можуть істотно вплинути на ефективність «функціонування» всієї споруди. Так, незалежна розробка проектів різних комунікаційних систем може привести до серйозних проектних прорахунків. Наприклад, значні габарити інженерного обладнання приведуть до істотного скорочення робочої площі приміщень, стелі через нагромадження комунікаційних мереж у верхній частині приміщень виявляться низькими, а помилки у виборі системи кондиціонування можуть стати причиною не виправдано високої вартості експлуатації (наприклад, при використанні через фанкойли в невеликих будинках).

Зелені технології» і проектування. Сучасні 3D-проекти інженерних мереж.

Одним з найпопулярніших і інноваційних напрямків на сьогоднішній день є «зелені технології» в інженерних системах. В їх основі лежить використання природних джерел енергії, екологічних матеріалів та ін. На Заході все частіше при будівництві використовуються енергоефективні технології, які мають більшу екологічність, а також дозволяють істотно знизити витрати на енергію при експлуатації будівлі. Наприклад, серед новітніх напрямів, які використовує і наша компанія «Електрика під ключ Івано-Франківськ» можна назвати наступні:

- система опалення на базі теплонасосних установок, що використовують низькопотенційну теплову енергію землі (теплові насоси);
- природна вентиляція;
- сонячні колектори;
- енергозберігаючі світильники;
- автоматика у квартирі чи будинку, яка керує освітленням, вентиляцією, кондиціонуванням від датчиків руху або обсягу, що відслідковує протікання і т.п. («розумна квартира» чи «розумний дім»).

Ще одна сучасна тенденція є 3D-проектування інженерних систем.

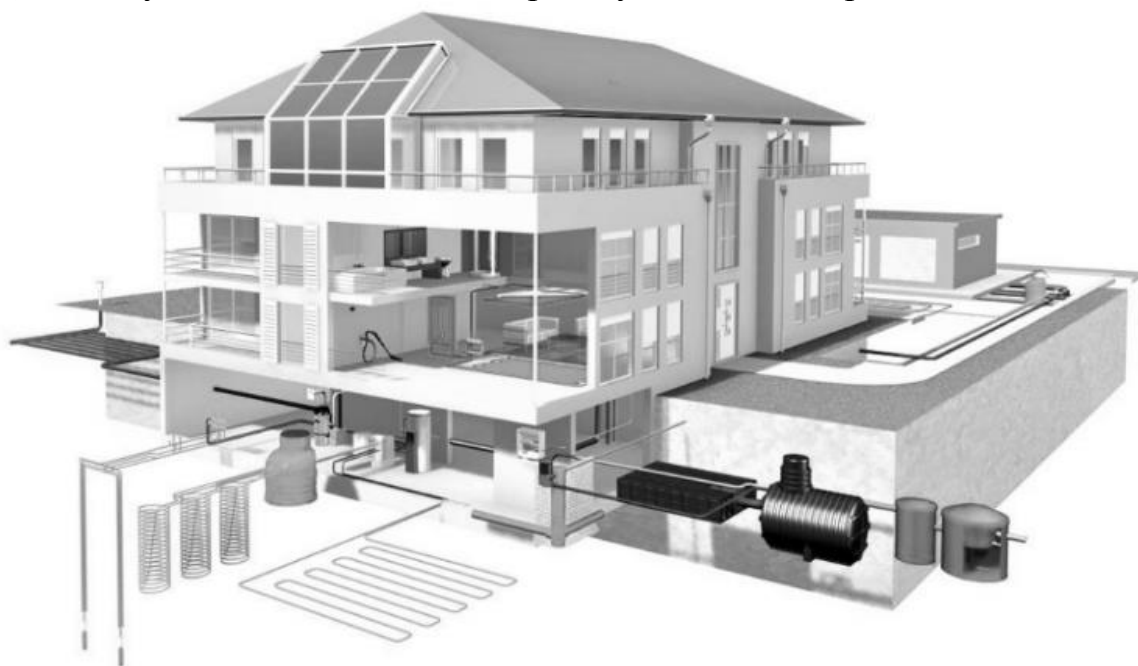


Рис. 9.1. 3D-проектування інженерних систем

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

3D-візуалізація спрощує розуміння проекту всіма зацікавленими сторонами, а також знижує ризик допущення помилок на етапі монтажу. Поки навіть на Заході 80% інженерів поки використовують 2D-програми. Частково цей факт пояснюється тим, що стандарти на документацію наразі є під цей формат. Легальним документом визнається традиційне креслення, а 3D-модель поки має статус корисного доповнення до інженерного проекту.

Зовнішні інженерні системи і їх проектування

Проектування зовнішніх інженерних систем здійснюється слідом за внутрішніми і знаходиться в тісному взаємозв'язку з ними. Фахівці виділяють дві головні помилки, які можуть повністю «загубити» проект зовнішніх систем. Перша помилка полягає в створенні проекту без розробки технічних умов, що буває досить часто. Друга помилка – розробка проекту зовнішніх комунікацій без урахування проекту внутрішніх мереж. Нарешті, проектувальники нерідко спрощують проекти, відмовляючись від деталізації з метою скорочення витрат часу, що призводить до проблем на етапі монтажу.

В цілому проектування зовнішніх інженерних систем включає в себе складний комплекс робіт – прокладка електричних мереж, водопроводу та труб каналізації, систем дренажу та водовідведення, газопроводу, зовнішнього освітлення і мереж зв'язку, які виконуються послідовно. При цьому повинні враховуватися характеристики ґрунту, особливості розташування будівлі і вже існуючих комунікаційних мереж. Одна з найскладніших систем – каналізаційна. При її проектуванні приймається в розрахунок безліч нюансів, в тому числі обсяг відведених щодня стоків. Залежно від максимальної і середньої кількості вибирається тип каналізаційного накопичувача. Не менш важливими є проекти зовнішнього водопостачання, електропостачання і тепlopостачання. В цілому послідовність проектування вибудовується виходячи з взаємозв'язку зовнішніх систем з внутрішніми і один з одним.

Інженерне проектування і терміни виконання робіт

Залежно від площі і складності об'єкта, налагодженості взаємодії між партнерами, рівня фахівців, які розробляють проекти – проектування інженерних систем може зайняти від декількох днів до року. Не слід забувати, що витрати часу на роботи цього типу не в останню чергу залежать від готовності клієнта до діалогу з проектувальниками, а також ступеня взаємодії проектувальників систем різних типів між собою.

Якщо говорити більш конкретно, для створення проекту потрібно близько 10 робочих днів на складання монтажного проекту і 10 днів на створення повного проекту споруди площею до 100 кв. м. Для площі 100-500 кв. м буде потрібно 15 робочих днів на монтажний проект і 20 – на повний проект. Для будівлі площею 500-1000 кв. м знадобиться 25 і 40 днів відповідно. Для будівель понад 2000 кв. м терміни визначаються індивідуально.

При міському будівництві використовуються норми тривалості проектування об'єктів будівництва. Згідно з прийнятими нормами, тривалість проектування водопровідних мереж протяжністю 100 погонних метрів з діаметром труб до 300 мм складає 4 місяці (включаючи проектну і робочу документацію).

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

Аналогічно – для газопроводів і каналізаційних мереж. На теплові мережі норма становить 5 місяців. Звичайно, тут мова йде про проектування масштабних інженерних систем, що не обмежуються одним будинком. При проектуванні інженерних систем окремих споруд терміни виконання робіт істотно нижчі і складають кілька робочих днів.

Вартість проектування інженерних систем

В цілому ціни на проектні роботи залежать від наступних факторів: призначення об'єкта, його характеристики (складність форм, тип конструкції, площа об'єкта, поверховість) і, відповідно, особливостей інженерних мереж. Гарна новина полягає в тому, що, відповідно до сучасних тенденцій, обумовлений у договорі бюджет проекту не змінюється навіть при значній зміні обсягу робіт. Саме тому оцінка вартості майбутніх мереж є основною складовою передпроектної роботи.

Наприклад, якщо загальна вартість проекту будівлі – 1 000 000 гривень, то розробка генплану, архітектурного та конструктивного розділів складуть близько 59% від загальної вартості, решта суми піде на розробку проекту інженерних систем.

Генплан (6%) – 60 000,00

Архітектурний розділ (27%) – 270 000,00

Конструктивний розділ (26%) – 260 000,00

Опалення, вентиляція, кондиціонування, димовидалення (7%) – 70 000,00

Водопостачання і каналізація, пожежогашіння (6%) – 60 000,00

Електропостачання і освітлення (6%) – 60 000,00

Слабкострумові системи (4%) – 40 000,00

Автоматика і диспетчеризація (2%) – 20 000,00

Спеціальні розділи (охорона навколишнього середовища, проект організації будівництва, протипожежна безпека тощо) (16%) – 160 000,00

Разом (100%) – 1 000 000,00 грн

Часто компанії розміщують на своїх сайтах онлайн-калькулятори, за допомогою яких можна приблизно оцінити вартість проектування інженерних систем для заданого об'єкта. Однак точну суму зможуть назвати лише проектувальники після обговорення з замовником всіх деталей. Що стосується будівництва, то на інженерні системи припадає близько 20-25% від загальної вартості спорудження будинку. Найнижчий відсоток (20%) – у житлових будинках економ-класу, найвищий (25%) – у об'єктів бізнес-класу. Саме тут найбільш наочно проявляється той факт, що клас будинку визначається саме якістю інженерних систем. При будівництві складського приміщення вартість проектування квадратного метра інженерних систем складе близько 400 грн, проект для житлового будинку економ-класу – 500 грн, проект для житлового будинку бізнес-класу – 600 грн, проект офісної будівлі або торгового центру – 600 грн.

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

10. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. ОБҐРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ЦЕХУ (ВІДДІЛЕНЬ) ПІДПРИЄМСТВА

Сучасна міська інфраструктура не обходиться без промислових будівель. Як і житлові будови, промислові будівлі потребують розробки проекту. Проектування промислових будівель враховує не тільки специфіку виробництва майбутньої споруди, а й виконує норми, що регулюють ряд необхідних вимог, що пред'являються з промисловим будівлям.

За основу проекту будь-якої промислової будівлі або комплексу беруться особливості тих технологій, які будуть застосовуватися при експлуатації будівель. Починається проектування виробничих будівель з ескізу. При цьому розробляється майбутня схема виробництва та компонування обладнання.

Як правило, для цього етапу проектування використовуються готові шаблони. Так як найчастіше в промисловості використовується типове будівництво.

Етапи створення проекту

Існує певна послідовність, за якою складається проект промислових будівель:

1. Підготовка;
2. Створення ескізу проекту;
3. Розробка проекту з урахуванням всіх особливостей, в тому числі і особливостей місця розташування виробничого комплексу;
4. Створення креслень, розробка всіх деталей;
5. Позитивну етап, на якому проходить узгодження всього проекту;
6. Експертиза і споруда об'єкта.

При будівництві виробничих споруд необхідно враховувати наявність і розташування сусідніх будівель. Промисловий комплекс повинен правильно вписуватися в уже існуючий ряд будівель. Цей момент чітко прораховується на етапі проекту.

Підготовчий етап

На підготовчому етапі проектування вивчається:

1. Технічне завдання на проект;
2. Стандарти і норми, що пред'являються до виробництва і до виробничих будівель;
3. Досвід зведення подібних виробничих комплексів. Підбір подібних будівель для пошуку необхідних рішень.

На етапі ескізу оформляються наочні зображення майбутніх промислових комплексів, окремих будівель. Найвдаліші з них, з технологічної точки зору, використовуються як підсумкове рішення. Зазвичай відбираються 2-3 ескізу. На етапі більш детальної розробки проводять роботу над кошторисом.

Проектування промислових будівель передбачає роль архітектора не тільки в складанні ескізу, але і в розробці планування будівель.

В ході своєї роботи архітектор повинен врахувати:

1. Наскільки споруда буде функціональна. Це стосується всіх елементів виробництва;

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Економічний фактор виробництва, доцільність побудови;
3. Безпека;
4. Зовнішній вигляд споруд.

Незважаючи на те, що рамки в виробничому будівництві не дають архітектору в повній мірі висловити свій творчий підхід, він все ж може це здійснити в оригінальності будови в цілому.

Загальні нормативні вимоги

В процесі проектування, як правило, потрібно об'єднувати в одній споруді кілька функціональних зон, які будуть відповідати за зберігання матеріалів і сировини, виробництво і виконання технологічних операцій. Таке рішення дозволяє оптимізувати просторові можливості і заощадити вільне місце. Також у приміщеннях розміщується багатофункціональне обладнання, яке можна буде використовувати для рішення різних завдань. Крім того, норми проектування промислових будівель вимагають, щоб по можливості об'єкти розроблялися на модульному принципі координації розмірів. Знову ж таки, це новий підхід до проектування, який дозволяє раціонально використовувати простір.

Конструкційне проектування

В першу чергу розробка конструктивно-планувального рішення повинна здійснюватись з орієнтацією на мінімізацію ризику отримання травм. Тобто, процеси пересування, виконання робочих дій, використання пересувної техніки та обладнання повинні бути максимально безпечними. Для досягнення такого роду безпеки будівельні конструкції слід виконувати з високоміцних матеріалів, несучі здібності яких відповідають навантажень будівлі. Повинні враховуватися вимоги до стійкості матеріалів по відношенню до прогресуючого обвалення.

Несучі елементи і основа будівлі в ході споруди повинні наділятися достатньою міцністю і для експлуатації в умовах підвищених навантажень, які допускаються технічними нормативами документів СНиП. Проектування промислових будівель в цій частині передбачає не тільки виконання розрахунків на дію навантажень від власної маси. Залежно від місцевих кліматичних умов також беруться в розрахунок навантаження від вітру та снігу.

Проектування інфраструктурного забезпечення

Зважаючи на специфіку експлуатації більшості промислових будівель роботи щодо забезпечення комунально-інженерної інфраструктури найчастіше зосереджуються не на прокладання мереж, а на технічній реалізації умов для виконання таких заходів. Для спрощення монтажних дій проектування промислових будівель спочатку передбачає включення спеціальних технологічних отворів для впровадження контурів опалення, водопостачання та електропроводки. За типом облаштування житлових приміщень також передбачаються фальшполи і підвісні стельові ніші. З одного боку, таке рішення полегшує монтажні дії, а з іншого – у процесі експлуатації забезпечує вільний доступ до обслуговування комунікацій.

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фундаменти промислових будівель

Основою фундаменту називають товщу ґрунтів або елементи конструкцій міжповерхового перекриття, безпосередньо сприймаючих навантаження від дії сили тяжіння обладнання і фундаменту, а також додаткові зусилля, що виникають при роботі обладнання. Основи називають природними, якщо ґрунти при будівництві на них споруд і фундаментів не потребують будь якого попереднього поліпшення або зміцнення. Якщо ж необхідне попереднє закріплення або заміна ґрунтів, то основи називають штучними. Піски, що залягають у щільним шаром достатньої товщини є доброю основою, причому, чим крупніше пісок, тим більше навантаження він може сприймати. При розробці котлованів у водонасичених пісках (особливо тонкозернистих) необхідно вживати заходів, що виключають можливість розпушування ґрунту під дією фільтруючих струмів води. У багатьох випадках будувати доводиться на скельних породах, які так само є природними основами і уявляють собою гірські породи, що складаються з часток, міцно пов'язаних між собою і залягаючи у вигляді суцільного масиву.

Фундаментом називають конструкцію опорної споруди, призначеної для передачі навантаження від обладнання до основи. Основні геометричні параметри фундаменту – глибина його залягання і ширина підшви. Підшвою фундаменту називається його нижня поверхня, що сполучена з поверхнею основи. Відстань від планувальної поверхні землі до підшви називається глибиною залягання фундаменту. Їх необхідно споруджувати після отримання обладнання або по кресленням, приведених в заводській технічній документації.

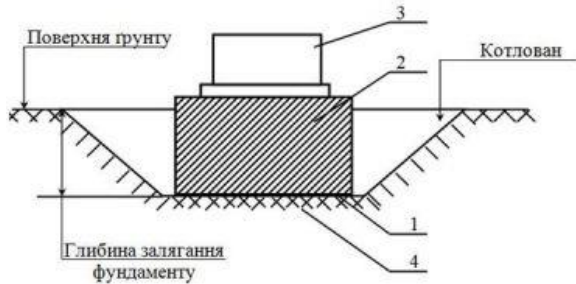


Рис.1 – Схема будови фундаментів:

1 – основа; 2 – фундамент; 3 – обладнання; 4 – підшва фундаменту.

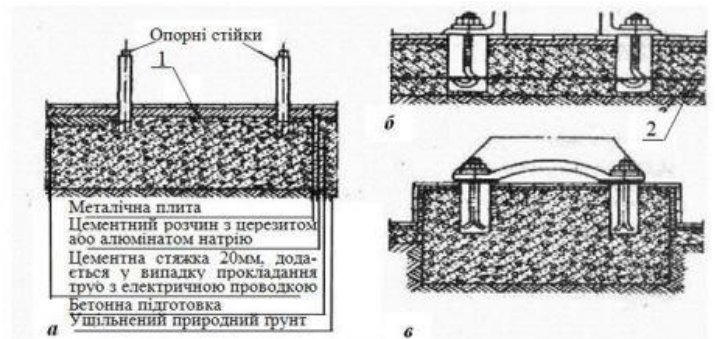


Рис. 2 – Способи кріплення обладнання на підлозі та фундаменті:

а – закладення опорної рами у верхній шар підлоги на ґрунті; б – анкерними болтами, закладеними в бетонну підготовку підлоги; в – на фундаменті поверх бетонної підготовки підлоги

Рис. 10.1. Будова фундаментів і кріплень

Обладнання встановлюють на фундаменти, металеві конструкції (рами, кронштейни, підвіски), залізобетонні і сталеві майданчики, безпосередньо на перекриття і чисту підлогу.

До робіт по установці обладнання на фундамент дозволяється приступати після підписання актів готовності фундаменту (фундаментів). Перед установкою обладнання виконують, як правило, наступні підготовчі роботи: розконсервовування, закріплювальну збірку при необхідності, підготовку

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

майданчиків на поверхні фундаментів для установки опорних елементів обладнання; винесення при необхідності додаткових (робочих) осей і відміток.

Установка обладнання в проектне положення на фундаменті включає: розміщення машини або її опорних елементів на фундаменті; попередню установку на опорні елементи з поєднанням отворів базової деталі (станини, рами, підставки) з фундаментними болтами; установку обладнання в проектне положення в плані, по висоті і горизонтальності (вертикальності) шляхом виконання необхідних регульовальних переміщень з контролем фактичного положення і попередньою фіксацією перед підливкою (закріпленням); підливку зазору «обладнання – фундамент».

Точність установки обладнання досягається вивіркою. При цьому регульовальні переміщення здійснюють за допомогою вантажопідйомних механізмів, домкратів і монтажних пристосувань в межах зазорів між стінками отворів базової деталі обладнання і стрижнями заздалегідь встановлених фундаментних болтів або в межах зазорів колодязів під закріплювані при підливці обладнання фундаментні болти. Домкрати підводять під міцні частини станини або посилені корпуси машини. Необхідна точність розміщення обладнання по висоті і горизонтальності може бути досягнута методом безвивірочного монтажу за рахунок установки опорних елементів в межах розрахункових допусків. Обладнання вивіряють за допомогою регульовальних гвинтів, тимчасових опорних елементів, настановних гайок, інвентарних домкратів або встановлюють на пакетах підкладок (рис. 10.3). Всі ці способи, за винятком вивірки за допомогою підкладок називаються без підкладочними які економлять металопрокат.

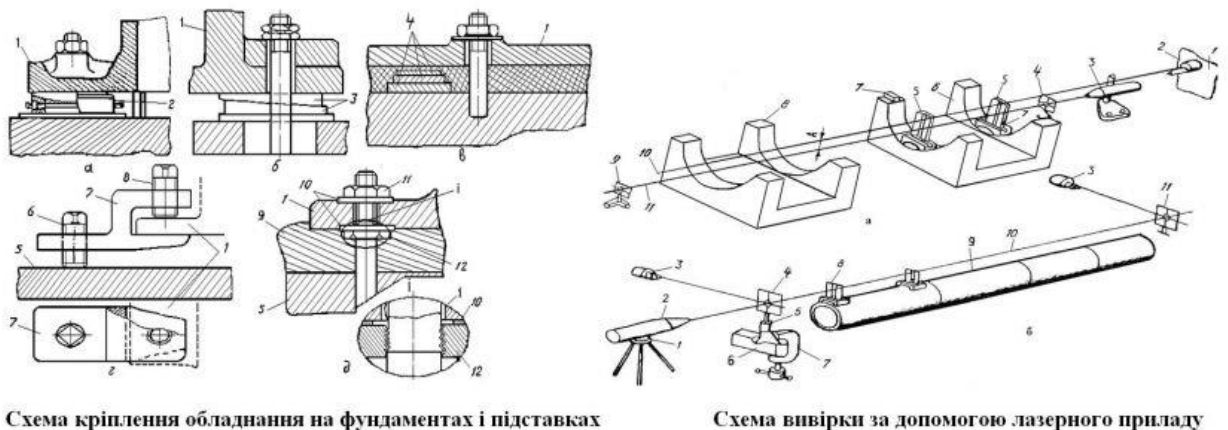


Рис. 10.3. Схема кріплення обладнання на підставках

Компоновка цеху

Компоновка – це розміщення обладнання згідно вимог технологічного процесу в плані цеху

Прив'язка (рис. 10.2) – це зображення розмірів згідно СНІП в плані між елементами обладнання та будівельними елементами приміщення.

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Головні монтажні осі обладнання – це дві взаємно перпендикулярні лінії, які проходять через характерні точки обладнання і дають змогу правильно орієнтувати обладнання в плані будівлі.

Технологічне обладнання повинно бути розміщене таким чином, щоб в цехові залишились необхідні по довжині і ширині проходи, а також простір для його обслуговування. Ширина основних проходів в цехові повинна бути не менше як 2,5-3,0 м; відстань між виступаючими частинами обладнання 0,8-1,0 м, а в місцях, де не передбачено рух робітників – 0,5 м; при фронтальному розташуванні машин і апаратів один до одного відстань між ними повинна бути не менше 1,5 м. Великогабаритне обладнання, як правило, встановлюють в глибині цеха або перпендикулярно до осі вікон, з тим, щоб забезпечити максимальне освітлення робочих місць.

Пастеризаційні установки, сепаратори, автомати для фасування бажано розташовувати паралельно до вікон для кращого освітлення робочих місць. Фронт обслуговування сепараторів, пастеризаторів повинен бути таким, щоб мати змогу розбирати і мити це обладнання.

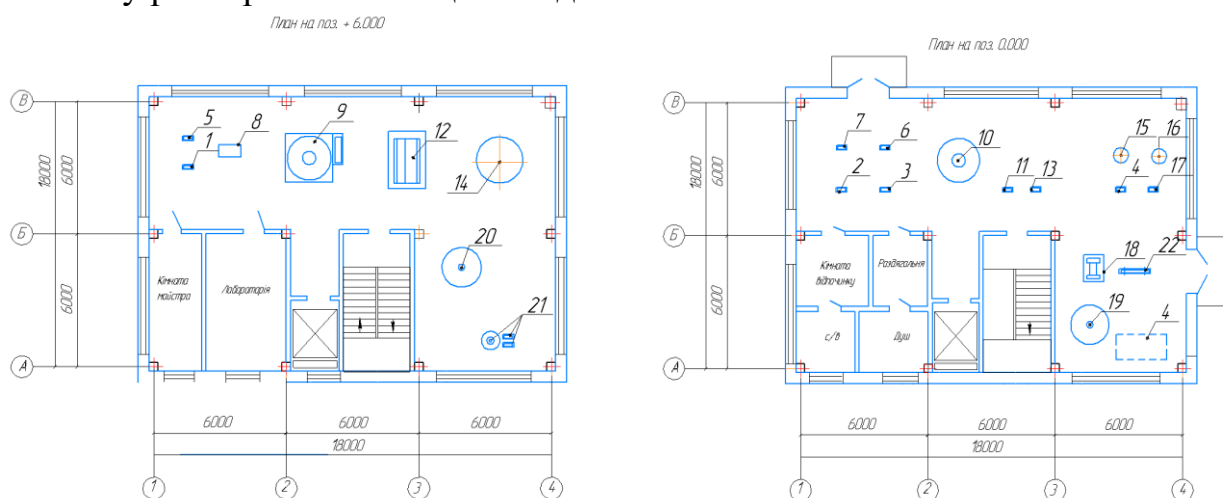


Рис. 10.2. План цеху

Основні способи прив'язки технологічного обладнання:

Від стіни або від осі колон до габаритів фундаменту.

Від стіни або від осі колон до головних монтажних осей обладнання.

Між головними осями обладнання зв'язаного в лінію.

Від стіни або від осі колон до характерної точки установки обладнання.

Облік норм безпеки

Промислові об'єкти висувають високі вимоги не тільки до технічної частини. Будівництво із застосуванням посилених несучих конструкцій – обов'язкова умова реалізації таких проектів. Однак, для забезпечення безпеки людей, які обслуговують промисловий об'єкт, повинні враховуватися різні чинники. Зокрема, норми вимагають дотримання оптимальних мікрокліматичних і санітарно-епідеміологічних умов у робочих приміщеннях.

Якщо виконується проектування промислових будівель, діяльність яких буде пов'язана з обробкою хімічно шкідливих речовин, то повинна передбачатися високоефективна примусова вентиляція.

					Арк.
					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Показники вмісту небезпечних речовин повинні регулярно контролюватися в процесі експлуатації таких будівель. Крім систем провітрювання, також можуть використовуватися інженерні установки з автоматичним або ручним регулюванням повітрязабезпечення. Це ж відноситься і до температурних параметрів мікроклімату, які повинні регулюватися відповідними приладами.

Особливості проектування складських об'єктів

Складності проектування складських об'єктів зазвичай пов'язані зі специфікою зберігання тих або інших товарів і матеріалів. Наприклад, приміщення, в яких планується утримувати харчову продукцію, повинні мати огороження без гострих ребер. При цьому матеріал виготовлення таких бар'єрів повинен бути досить міцним, щоб його не прогризли миші. Передбачаються і системи вентиляції з регульованими отворами каналів – це необхідна умова, якщо будуть зберігатися товари з різними вимогами до мікроклімату і доступу до повітряної середовищі. Як правило, проектування цивільних промислових будівель для виробництва і зберігання харчових продуктів виконується і з розрахунком на особливі вимоги до матеріалів обробки. Приміром, підлогові покриття не можуть формуватися з настилів, що мають у складі дьогтеві мастики та інші екологічно шкідливі компоненти.

Проектування вантажно-розвантажувальних конструкцій

Зв'язки виробничих та складських приміщень – поширене рішення в промислових комплексах. Однак для ефективної роботи таких споруд потрібна інтеграція відповідного вантажно-розвантажувального обладнання. Такі функції виконують підйомні платформи, рампи, які проектуються з урахуванням вимог до загальної безпеки персоналу та захисту вантажів від механічних пошкоджень. Розмірні параметри агрегатів визначаються на основі даних про вантажообігу конкретного підприємства.

Крім цього, проектування промислових будівель та споруд підприємств в частині забезпечення вантажно-розвантажувальними конструкціями має враховувати вимоги до пожежної безпеки. Особливо це відноситься до витягів, які безпосередньо примикають до будівель та технологічного обладнання. Такі конструкції слід спочатку розробляти з застосуванням негорючих і термостійких матеріалів.

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Виробничо-господарська діяльність обумовлює негативний вплив на стан навколишнього природного середовища і умови життєдіяльності населення. У зв'язку з цим на підприємствах необхідно впроваджувати заходи для формування безпечного для життєдіяльності людей навколишнього середовища.

Виробничо-господарська діяльність повинна базуватись на принципах:

- екологічно чистого виробництва, яке характеризується відсутністю або незначним (екологічно безпечним) впливом на навколишнє природне середовище;

- впровадження технологій, які забезпечують економію енергетичних і матеріальних ресурсів, утилізацію і повторне використання відходів;

- систематичного контролю за станом і якістю навколишнього природного середовища.

Екологічна політика підприємства формується, виходячи із закріплених у Конституції України та природоохоронному законодавстві державної екологічної політики України, прав людини на екологічно безпечне для життя і здоров'я навколишнє природне середовище.

Пріоритетами екологічної політики є:

- обов'язкове врахування екологічних вимог і обмежень при прийнятті рішень щодо розвитку видів виробничо-господарської діяльності на підприємстві;

- зменшення викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище;

- безпечне для навколишнього середовища та населення поводження з промисловими і побутовими відходами;

- збереження і відновлення природного середовища; формування екологічно безпечних умов для життя і здоров'я людей;

- створення ефективної системи моніторингу за станом компонентів навколишнього середовища;

- налагодження системи екологічної освіти та інформування персоналу.

Стратегічні цілі і оперативні завдання з охорони навколишнього природного середовища на підприємстві наведені в таблиці 11.1.

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.1. Цілі і завдання охорони навколишнього природного середовища на підприємстві

Оперативна ціль	Основні заходи виконання
ОХОРОНА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	<ol style="list-style-type: none"> Використання методів та впровадження технологій, що забезпечують зниження рівня впливу чи усунення факторів забруднення атмосферного повітря (згідно плану заходів підприємства). Складання щорічних планів, щодо реального зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря, забезпечити інформування населення про їх склад та виконання. Контроль забруднення атмосферного повітря. Проведення робіт з інвентаризації джерел забруднення навколишнього природного середовищ.
ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ	<ol style="list-style-type: none"> Контроль за якістю поверхневих, підземних та стічних вод.
ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ТА ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ	<ol style="list-style-type: none"> Забезпечення екологічно безпечного збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження і захоронення відходів з впровадженням роздільного збору відходів. Проводити моніторинг впливу промислових відходів на навколишнє природне середовище (в санітарно-захисній зоні та за її межами).
ОХОРОНА ПРИРОДНИХ РОСЛИННИХ РЕСУРСІВ	<ol style="list-style-type: none"> Заходи з озеленення території підприємства.
ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	<ol style="list-style-type: none"> Проведення конференцій, круглих столів, семінарів, виставок, лекторіїв з питань екології та охорони навколишнього природного середовища. Проведення заходів щодо пропаганди охорони навколишнього природного середовища. Проведення своєчасного розслідування усіх випадків порушення природоохоронного законодавства та покаранні винних осіб із залученням спеціалістів державних служб в галузі екології та гірничого нагляду. Організація проведення оцінки впливу на довкілля та стратегічної екологічної оцінки. Наукові дослідження, проєктні та проєктно-конструкторські розроблення, що охоплюють зазначені у переліку природоохоронні заходи. Запровадження та обслуговування функціонування державної системи моніторингу навколишнього природного середовища (дослідження забруднення повітря, стану водних та земельних ресурсів).

Методи управління природоохоронною діяльністю – це механізми, які на основі виробленої методології дозволяють ефективно вирішувати питання природокористування та охорони навколишнього середовища.

Система методів управління природоохоронною діяльністю, що існує в Україні, включає адміністративні, економічні та ринкові методи.

Адміністративні методи, як власне управлінські, забезпечують можливість примусовості виконання певних умов чи рішень. Економічні методи створюють матеріальну зацікавленість у екологічній поведінці та прояві екологічної

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свідомості.

Ринкові методи використовують підхід процесу купівлі-продажу, об'єктом якого є права на забруднення. Адміністративні методи природоохоронної діяльності базуються на використанні заборон і дозволів, що встановлюються законодавством. Це означає введення відповідних нормативів і обмежень, а також прямий контроль і ліцензування процесів, що впливають на довкілля. Таким чином природокористувачу встановлюються допустимі величини забруднення елементів навколишнього середовища та використання природних ресурсів, яких він повинен дотримуватися.

В першу чергу, застосовується нормування антропогенного навантаження на природу:

- нормативи екологічної безпеки (гранично допустимі концентрації та гранично допустимі рівні впливу на навколишнє середовище, а також вміст шкідливих речовин у продуктах харчування);

- гранично допустимі викиди та скиди у навколишнє середовище забруднювальних хімічних речовин;

- рівні впливу фізичних та біологічних факторів на природне середовище.

Крім того, використовуються:

- технічні нормативи, що регламентують утворення забруднюючих речовин та утворення відходів у виробничому процесі, та екологічні вимоги, які застосовуються до ефективності технологій очистки викидів та скидів;

- стандарти якості продукції.

Контроль за виконанням екологічного законодавства покладений на державні органи нагляду (контролю); певну роль у цьому відіграє громадський контроль. теперішній час адміністративні методи природоохоронної діяльності у найбільшій мірі гарантують екологічну безпеку в Україні, але вони практично не враховують економічні особливості виробництв, не мають стимулюючої функції у процесі прийняття управлінських рішень, а також мало впливають на розвиток екологічної просвіти.

Економічні методи управління природоохоронною діяльністю є більш перспективними як у розвинених країнах світу, так і в Україні. Існують такі економічні стимули, що сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля: збори за спеціальне використання природних ресурсів, екологічні податки за забруднення навколишнього середовища, пільгове кредитування, фінансування проектів, екологічне страхування, субсидії.

До економічного впливу на природокористувача, який порушує екологічні вимоги, відносяться штрафні санкції. Саме економічний механізм екологічного управління забезпечує надходження у державні фонди фінансових ресурсів, які направляються на природоохоронні заходи.

Разом з тим, даний механізм в Україні ще не є досконалим. Зазначається, що реалізований принцип «забруднювач платить» стимулює підприємця впроваджувати екологічні технології і здійснювати природоохоронні заходи. Але цей принцип поки що погано працює: легше заплатити за забруднення, чим будувати очисні споруди чи купувати очисне обладнання при дефіциті інвестиційних засобів. Істотним недоліком системи платежів є той факт, що в їхню основу не закладені відтворювальний і компенсаційний принципи.

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Це пояснюється слабкою економікою підприємств–забруднювачів і має такий наслідок, як відсутність у них стимулу для запровадження природоохоронних заходів.

Ринковий метод управління природоохоронною діяльністю формує ринки торгівлі та продажу, а також перерозподіл права на забруднення (здійснення викидів і скидів). При його реалізації органи державного управління повинні встановлювати допустимий рівень негативного впливу на елементи довкілля, що базується на сумарній емісії забруднюючих речовин. теперішній час в Україні цей метод практично не використовується.

Для його активізації необхідно організувати видачу та вільний продаж зацікавленим сторонам ліцензій – права на викиди забруднюючих речовин.

Незважаючи на перспективність, ринковий метод не позбавлений недоліків. Є побоювання, що ринкові стимули можуть превалювати над цінностями природи. Це може привести до порушення рівноваги у екосистемах та вгасання їх функцій, якщо природоохоронні заходи на певній території будуть довго не проводитись (з огляду на наявність у природокористувача–забруднювача ліцензії).

Крім зазначених методів управління, у літературних джерелах вказується на необхідність застосування ідеологічного методу управління природоохоронною діяльністю, що заснований на проведенні екологічної просвіти та виховання. Вони можуть застосовуватись у сукупності з іншими методами та стосуватись популяризації екологічної інформації, проведення тренінгів, діяльності громадськості та ін.

Досвід країн з розвиненою ринковою економікою показує, що у екологічному управлінні необхідне поєднання адміністративного регулювання зі стимулюючим. Для ефективного екологічного управління в Україні необхідна не тільки інтеграція механізмів такого управління, а й врахування економічного і соціального стану регіонів і міст. Це надасть певні умови для підвищення екологічної безпеки навколишнього середовища шляхом запровадження у виробництва технологічних інновацій та підходів до управління.

Сталий розвиток суспільства забезпечується узгодженістю дій та оптимізацією потреб людини щодо навколишнього природного середовища. У цьому зв'язку важливу роль відіграє екологічна політика як діяльність державної влади та державного управління, а також підприємств (організацій) і громадськості.

Екологічна політика – це комплекс заходів, спрямованих на охорону навколишнього середовища, збереження і відновлення природних ресурсів, запровадження безвідходних і маловідходних, екологічно чистих технологій, розвитку природоохоронної освіти і виховання, правова охорона екологічних систем з метою забезпечення оптимальних умов природокористування.

Метою національної екологічної політики є стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища України шляхом інтеграції екологічної політики до соціально–економічного розвитку України для гарантування екологічно безпечного природного середовища для життя і здоров'я населення, впровадження екологічно збалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем.

									Арк.
									56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Державна екологічна політика – це складова політики держави, що відображає сукупність її цілей і завдань у сфері екології, які формуються політичною системою держави відповідно до її соціального призначення і реалізуються нею за допомогою певних механізмів.

Нормативно–правовою базою екологічної політики є Конституція України, кодекси України, закони України, укази Президента України, постанови та рішення Верховної Ради України, постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України; нормативно–правові акти центральних органів виконавчої влади, місцевих адміністрацій та органів місцевого самоврядування; Національна енергетична стратегія; Генеральні плани розвитку й розміщення населених пунктів; ратифікація міжнародних конвенцій та протоколів, використання міжнародних положень і стандартів та ін.

Екологічна політика включає в себе такі елементи: принципи, пріоритети, цілі, суб'єкти, об'єкти, механізми реалізації, інструменти тощо. Принципи екополітики мають інтегральний підхід і включають правові, економічні, соціальні та інші аспекти, що є найбільш актуальними у взаємодії суспільства та природного середовища.

До суб'єктів екополітики відноситься держава, господарсько–економічні суб'єкти (підприємства, організації), науково–дослідні організації, політичні партії, громадські організації, окремі громадяни.

Перелік об'єктів екополітики досить великий і включає органи загальної та спеціальної компетенції, промислові та інші організації, установи, населення, елементи навколишнього середовища Землі, космічний простір та ін.

Реалізація екологічної політики здійснюється з використанням адміністративних, нормативно–правових, економічних, організаційних та соціально–психологічних засобів регуляторного впливу. Проектом Закону «Про внесення змін до Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» пропонується розглянути стратегію політики на період до 2030 року. Даний проект був розроблений на виконання Угоди про асоціацію з ЄС для визначення основних стратегічних цілей та завдань нової державної екологічної політики, яка б враховувала сучасні міжнародні стандарти та законодавство, що діє в країнах ЄС. Уряд України схвалив проект Закону «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики на період до 2030 року», який буде винесено на розгляд Верховної Ради.

Державна екологічна політика спрямована на досягнення п'яти важливих стратегічних цілей, що включають відповідні їм задачі

Ціль 1. Формування в суспільстві екологічних цінностей і засад сталого споживання та виробництва

Ціль 2. Забезпечення сталого розвитку природно–ресурсного потенціалу України

Ціль 3. Забезпечення інтеграції екологічної політики в процес прийняття рішень щодо соціально–економічного розвитку України

Ціль 4. Зниження екологічних ризиків для екосистем та здоров'я населення до соціально прийняттого рівня

Ціль 5. Удосконалення та розвиток державної системи природоохоронного управління.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Україна до 2030 року отримає сучасні системи моніторингу, ринкові механізми для озеленення економіки, а також зменшення викидів парникових газів і скорочення викидів від стаціонарних джерел забруднення на 15% порівняно із 2015 роком. Стратегія містить 30 вимірюваних індикаторів успішності її виконання. Регіональна екологічна політика представляється як це система цілей, задач і дій, що реалізуються органами державної влади і місцевого самоврядування, та направлена на збереження елементів довкілля і забезпечення екологічної безпеки населення, що проживає в регіоні. Така політика розробляється на основі положень та інтересів держави і враховує соціально-економічний та екологічний стан регіонів. теперішній час актуальним є діяльність регіонів по адаптації законодавства України до норм і стандартів ЄС в екологічній сфері. На регіональні органи влади покладаються функції щодо проведення реформ у сферах екологічної політики, що стосуються оцінки впливу на довкілля, стратегічної екологічної оцінки, поводження з відходами, управління водними ресурсами, якості атмосферного повітря та ін.

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ(ОХОРОНА ПРАЦІ)

Охорона праці і техніка безпеки є важливою складовою будь-якого підприємства, визначаючи людину як головну цінність, адже його безпека і добре здоров'я дозволяють зробити виробничий процес чіткішим, що підвищить рентабельність самої компанії.

Правильно організована **система охорони праці** дисциплінує самого працівника і, як наслідок, веде до підвищення продуктивності роботи.

Міжнародний досвід показує, що організація діяльності без дотримання охорони праці і техніки безпеки, веде до зниження економічної ефективності компанії і не може бути підставою для стійкої стратегії її розвитку.

В концепції ООН про «сталий розвиток» охорона праці на підприємстві розглядається як одна з основних (базових) потреб людини.

У своєму прагненні до європейських цінностей українське законодавство пред'являє до менеджменту підприємств високі вимоги до техніки безпеки у сфері **охорони праці**.

Відповідно до ст. 49 Закону України «**Про охорону праці**» за порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, керівники підприємств притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством.

Умови та безпека праці, їх стан та покращення – самостійна і важлива задача соціальної політики будь-якої сучасної промислово розвинутої держави, яку вирішує така невід'ємна складова, як охорона праці.

Рівень безпеки будь-яких робіт у суспільному виробництві значною мірою залежить від рівня правового забезпечення цих питань, тобто від якості та повноти викладення відповідних вимог в законах та інших нормативно-правових актах. Для вирішення існуючих проблем в сфері охорони праці необхідна ефективна взаємодія всіх органів державної влади та громадськості, а також реалізація як на державному, так і на місцевих рівнях відповідних програм, спрямованих на корінне покращення умов і охорони праці.

Реалізація цих програм дозволить розробити і впровадити науково обґрунтовану державну систему наглядової, навчально-методичної та контрольної діяльності у сфері охорони праці; адаптувати нормативно-правову базу з питань охорони праці до вимог директив Європейського Союзу; вирішити питання науково-методичного та інформаційного забезпечення з питань охорони праці на національному та регіональному рівнях та багато іншого, що дозволить здійснити комплексне вирішення задач охорони праці, забезпечити пріоритет життя і здоров'я працюючих по відношенню до результатів виробничої діяльності і створити безпечні та здорові умови праці на підприємствах і в організаціях усіх форм власності.

Охорона праці водночас вирішує два основних завдання.

Одне з них – інженерно-технічне – передбачає запобігання небезпечним подіям під час трудового процесу шляхом:

- заміни небезпечних матеріалів менш небезпечними,
- переходу на нові технології, які зменшують ризик травмування і захворювання,

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- проектування і конструювання устаткування з урахуванням вимог безпеки праці,

- розробки засобів індивідуального та колективного захисту.

Друге – соціальне – пов'язане з відшкодуванням матеріальної, моральної чи соціальної шкоди, завданої внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання, тобто це захист працівника та його прав. Виходячи з поставлених перед нею завдань, охорона праці, ґрунтуючись на правових та організаційних основах, вирішує питання виробничої санітарії, виробничої та пожежної безпеки.

Структурно охорона праці включає у себе:

- правові та організаційні основи охорони праці;

- фізіологію, гігієну праці та виробничу санітарію;

- виробничу безпеку;

- пожежну безпеку та профілактику на виробництві

Правові та організаційні основи охорони праці – це комплекс взаємопов'язаних законів та інших нормативно-правових актів, соціальноекономічних та організаційних заходів, спрямованих на правильну і безпечну організацію праці, забезпечення працюючих засобами захисту, компенсацію за важку роботу та роботу в шкідливих умовах, регламентацію відповідальності та відшкодування збитків у разі ушкодження здоров'я працівника або його смерті, навчання працівників безпечному веденню робіт.

Виробнича санітарія – комплекс організаційних, гігієнічних і санітарнотехнічних заходів та засобів, спрямованих на запобігання або зменшення дії на працюючих шкідливих виробничих факторів.

Виробнича безпека – комплекс організаційних та технічних заходів і засобів, спрямованих на запобігання або зменшення дії на працюючих небезпечних виробничих факторів. Пожежна безпека та профілактика на виробництві – комплекс заходів та засобів, спрямованих на запобігання запалювань, пожеж та вибухів у виробничому середовищі, а також на зменшення негативної дії небезпечних та шкідливих факторів, які утворюються в разі їх виникнення.

Для функціонування системи управління охороною праці роботодавець розробляє та реалізує комплексні заходи, щоб досягти встановлених нормативів і підвищити рівень охорони праці.

Залежно від специфіки виробництва, структури підприємства, виду діяльності та кількості працівників комплексні заходи можуть бути з фінансування, ефективності тощо. Розглянемо ці питання докладніше.

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити дотримання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. Так скеровує стаття 13 Закону про охорону праці.

Комплексні заходи з охорони праці – це заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення наявного рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам.

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У комплексних заходах передбачають наступне:

- основні фонди повинні відповідати вимогам нормативно-правових актів із охорони праці;
- усунути вплив на працівників небезпечних і шкідливих виробничих чинників або зменшити їх рівень на робочих місцях вимогам нормативно-правових актів із охорони праці;
- проводити атестацію робочих місць, навчання і перевірку знань із охорони праці;
- забезпечити працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до норм, передбачених законодавством, або до норм, визначених колективним договором;
- забезпечити працівників, зайнятих на роботах із важкими та шкідливими умовами праці, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, а також газованою соленою водою;
- проводити медичні огляди працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічний обов'язковий медичний огляд осіб віком до 21 року.

Підстава – Перелік заходів та засобів з охорони праці, затверджений постановою КМУ від 27.06.2003 № 994 (далі — Перелік).

Кожне підприємство може на власний розсуд вибрати заходи з Переліку з огляду на специфіку своєї роботи та основні завдання цих заходів:

1. Виявити причини, небезпечні й шкідливі чинники, ризики на робочих місцях, які призвели чи можуть призвести до погіршення умов праці працівників.
2. Вибрати пріоритетні завдання і напрями, що дають змогу в короткий строк, із найменшими витратами забезпечити максимально можливе поліпшення умов охорони, безпеки та гігієни праці.
3. Розробити та реалізувати соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні й лікувально-профілактичні заходи та засоби, щоб зберегти життя, здоров'я і працездатність у процесі трудової діяльності.

Чи включати до колективного договору питання санітарного стану приміщень, вирішують на рівні підприємства відповідно до вимог чинного законодавства про соціальний діалог.

Розробляють комплексні заходи, залежно від специфіки та величини підприємства група фахівців – робоча група. Це можуть бути:

- керівники структурних підрозділів;
- начальники дільниць;
- головні спеціалісти підприємства — головний інженер, начальник служби охорони праці, головний механік, головний енергетик, головний технолог, начальник відділу капітального будівництва та ремонту, начальник відділу цивільного захисту та пожежної безпеки тощо.

Інформаційною базою для розроблення комплексних заходів можуть слугувати:

- законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці;
- матеріали розслідування причин виробничих аварій, нещасних випадків і профзахворювань;

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- результати атестації робочих місць за умовами праці;
- результати експертиз умов праці, перевірок стану умов і безпеки праці;
- акти, приписи, протоколи, накази та розпорядження органів державного нагляду за дотриманням законодавства з охорони праці;
- локальні нормативні документи з охорони та безпеки праці підприємства;
- результати всіх видів контролю посадовими особами й структурними підрозділами підприємства, а також профспілковим комітетом;
- пропозиції громадських організацій і працівників.

Якщо роботодавець не виконує нормативу витрат на охорону праці, на нього можуть накласти штраф у розмірі 25% від різниці між розрахунковою мінімальною сумою витрат у звітному періоді та фактичною сумою цих витрат за такий період. Проте максимальний розмір стягнення не може перевищувати 5% середньомісячного фонду заробітної плати за попередній рік (ч. 2 – 3 ст. 43 Закону про охорону праці).

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В бакалаврській роботі розглянуто технологію гідратованої ріпакової олії у цеху потужністю 180 т за добу з виробництвом фосфатидного концентрату.

1. Розрахований матеріальний баланс, де згідно норм витрат визначено вихід гідратованої олії, який становить 985,7 кг/т, а вихід фосфатидного концентрату 14,3 кг/т.

2. Для реалізації технології обрано безперервну лінію «Лургі», що задовольняє задану продуктивність. Описано обладнання лінії та розраховано його кількість.

3. Розраховано площу цеху, який розташований у двоповерховій будівлі на 12 будівельних квадратах. В цеху передбачено також приміщення для обслуговуючого персоналу та лабораторію.

4. Провідним обладнанням лінії є сепаратор для розділення фаз. Задану потужність задовольняє робота одного сепаратора.

5. Запроваджена технологія дозволяє виробляти ріпакову олію з наступними показниками якості: вміст фосфоліпідів у гідратованій олії не більше 0,1 % та вміст вологи не більше 0,2%.

6. Розробку виконано з дотриманням діючих норм і правил охорони праці, промислової санітарії і техніки безпеки.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардин Я. Б. Ріпак: від сівби до переробки. К.: «СВІТ», 2000. 108 с.
2. Абрамик М.І., Гайдаш В.Д, Мазур В.О., Гуринович С.Й. Що потрібно знати про ріпак? Запитання – відповіді. Івано-Франківськ, 2007. 60 с.
3. Пешук Л.В., Носенко Т.Т. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини. К.: НУХТ, 2008. 297 с.
4. Лисицын А.Н., Быкова С.Ф., Давиденко Е.К., Бочкарева Э.Б. Рапс: биохимические особенности и технологические свойства. Масложировая промышленность, 2006. №2. С.14 –18.
5. Лисицын А.Н., Быкова С.Ф., Давиденко Е.К., Минасян Н.М. Биологические особенности сортов рапса и физиологические ценности жмыхов и шротов. Масложировая промышленность, 2007. №6. С. 24 – 27.
6. Арутюнян Н. С., Корнена Е. П., Нестерова Е. А. Рафинация масел и жиров: теоретические основы, практика, технология, оборудование. СПб.: ГИОРД, 2004. 282 с.
7. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів: підруч.за ред. А.І. Українця; Нац. ун-т харч. технол. К.: НУХТ, 2003. 572 с.
8. Насіння ріпаку для промислового переробляння. Технічні умови: ДСТУ 4966:2008. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 7 с. – (Національні стандарти України).
9. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности: в 6-ти т. Под общ. ред. В.П. Ржежина, А.Г.Сергеева. Л.: ВНИИЖ, 1967. Т. 1, Кн. 2: Общие методы исслед. жиров и жиросодержащих продуктов (химия и анализ). 1053 с.
10. Олія ріпакова. Технічні умови: ГСТУ 46.072:2005. К.: Мінагрополітика, 2005. 49 с. (Стандарт Мінагрополітики України).
11. Обладнання харчових та переробних виробництв: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід; упоряд. О. В. Олабоді; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2020. 247 с.
12. Серьогін О.О., Пономаренко В.В., Люлька Д.М. Технологічне обладнання харчових виробництв: Конспект лекцій для студ. напряму підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» (спеціальності «Обладнання переробних і харчових виробництв») денної та заочної форм навчання К.: НУХТ, 2011. 160 с.
13. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник / Г. В. Гетун. Київ: Кондор, 2009. 210 с.
14. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: підручник. К.: ВЦ «Академія», 2011. 520 с.

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		