

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННХТ

Кафедра ТЖХТ

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

“28” жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Хаценюк Олександра Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дезодорація пальмової олії у цеху потужністю 135 т за добу

керівник роботи Радзівська Ірина Гіронтіївна., к.т.н., доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “25” жовтня 2021 р. №836-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: Виробництво олії пальмової рафінованої дезодорованої продуктивністю 125 т/д. Початкова кислотність олії (кислотне число 6,0 мгКОН/г) Жп = 2,74%; Кінцева кислотність олії (кислотне число 0,10 мгКОН/г) Жк = 0,05%.

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

1. Характеристика підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання. 5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання. 6. Технологічні розрахунки: 6.1. 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 приміщень. 8. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 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).

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема безперервної дезодорації потужністю до 150 т/д, план цеху, розріз виробничої будівлі, загальний вигляд дезодоратора

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	17.12.2021р	
2	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.	20.12.2021р	
3	2.Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.	21.12.2021р	
4	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	23.12.2021р	
5	Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).	25.12.2021р.	
6	Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання	27.12.2021р	
7	Технологічні розрахунки	29.12.2021р	
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	30.12.2021р	
11	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	05.01.2022р.	
12	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	10.01.2022р	
13	Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства	12.01.2022р	
14	Система екологічного управління (Охорона довкілля)	14.01.2022р	
15	Безпека життєдіяльності (Охорона праці).	17.01.2022р	
16	Висновки та рекомендації	19.01.2022р	
17	Анотація	20.01.2022р.	
18	Графічна частина роботи (4 креслення)	05.01.2022р - 21.01.2022р.	
	Принципова схема (блок-схема) – 1-аркуш		
	Апаратурно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш.		
	План цеху — 1 аркуш;		
	Розріз цеху –1 аркуш.		
19	Передзахист, попередня перевірка роботи на академплагіат, рецензування роботи здобувача	24.01.-28.01.2022р	
20	Подання готової кваліфікаційної роботи в ЕК	01.02.2022р.	

Здобувачка

(підпис)

О.ХАЦЕНЮК

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

І.РАДЗІЄВСЬКА

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Хаценюк О.В. Дезодорація пальмової олії у цеху потужністю 135 т за добу

Розрахунково - пояснювальна записка кваліфікаційної роботи бакалавра складається зі вступу, 12 розділів, висновків, списку використаної літератури, що налічує 34 найменувань. Роботу викладено на 64 сторінках.

Метою проекту є проектування будівництва ділянки дезодорації пальмової олії продуктивністю 135 т/добу, підбір і розрахунок технологічної схеми та обладнання.

В текстовій частині бакалаврського проекту розраховано сировину та допоміжні матеріали. Здійснено аналіз та обґрунтованя вибору технологічних схем та обладнання, наведено схему технохімічного контролю виробництва, вимоги до сировини та готової продукції, згідно вимог діючих ДСТУ.

Графічна частина складається з 4 креслень (формат А1):

- принципова блок-схема технологічного процесу;
- апаратурно-технологічна схема дезодорації пальмової олії;
- план цеху з компоновкою обладнання
- креслення внутрішнього облаштування дезодоратора.

Ключові слова: проектування, пальмова олія, матеріальний баланс, дезодоратор, скруббер

SUMMARY

Khatseniuk O.V. Technology of deodorization of palm oil in the shop with a capacity of 135 tons per day

Calculation - explanatory note of the qualification work of the bachelor consists of an introduction, 12 sections, conclusions, a list of references, which includes 34 items. The work is presented on 64 pages.

The purpose of the project is to design the construction of a palm oil deodorization site with a capacity of 135 t/day, selection and calculation of the technological scheme and equipment.

Raw materials and auxiliary materials are calculated in the text part of the bachelor's project. The analysis and the substantiated choice of technological schemes and the equipment is carried out, the scheme of technochemical control of production, requirements to raw materials and finished goods, according to requirements of operating DSTU is resulted.

The graphic part consists of 4 drawings (format A1):

- basic block diagram of the technological process;
- hardware-technological scheme of palm oil deodorization;
- plan of the shop with the layout of the equipment
- drawing of the internal arrangement of the deodorizer.

Key words: design, palm oil, material balance, deodorizer, scrubber

Перелік умовних скорочень

FDA – Food and Drug Administration)

PFAD – дистилат жирних кислот пальмової олії

СНПП – будівничі норми і правила

МЗ – метрологічне забезпечення

СУЯ – система управління якістю

ЗВТ – засіб вимірювальної техніки

НПП – національний природний парк

РПЛП – регіональний ландшафтний парк

СЗЗ – санітарно-захисна зона

ЗМІСТ

Вступ

1. Характеристика підприємства, вибір асортименту продукції	
1.1. Структура та опис цеху.....	10
1.2. Вибір асортименту продукції.....	12
2. Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.....	18
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	21
4. Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання.....	25
5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання.....	30
6. Технологічні розрахунки	
6.1. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції.....	31
6.2. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів.....	32
7. Розрахунок виробничих площ приміщень.....	35
8. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	
8.1. Технохімічний контроль процесу дезодорації рослинних олій.....	38
8.2. Метрологічне забезпечення якості продукції.....	39
9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	
9.1. Водопостачання, каналізація.....	45
9.2. Санітарне очищення.....	47
9.3. Енергопостачання.....	48
9.4. Розміщення інженерних мереж.....	49
9.5. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	51
10. Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства.....	54
11. Система екологічного управління (Охорона довкілля).....	55
12. Безпека життєдіяльності (Охорона праці).....	58

Висновки та рекомендації

Список використаної літератури

					<i>Дезодорація пальмової олії у цеху потужністю 135 т за добу</i>							
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Розрахунково- пояснювальна записка</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>		
<i>Розроб.</i>		<i>Хаценюк О.В.</i>								7	64	
<i>Перевір.</i>		<i>Радзієвська І.Г.</i>						<i>ННІХТ НУХТ Каф. ТЖХТ</i>				
<i>Реценз.</i>												
<i>Н. Контр.</i>												
<i>Затверд.</i>		<i>Носенко Т.Т.</i>										

ВСТУП

В останні роки в більшості країн світу значна увага приділяється здоровому способу життя і правильному харчуванню, оскільки доведено, що дисбаланс у раціоні харчування є одним із чинників ризику розвитку хронічних захворювань. Відповідно до теорії збалансованого харчування, приблизно третю частину від загальної калорійності раціону становлять жири.

Рівень корисності олії значною мірою залежить від технології та методів очищення, що застосовуються під час їх виробництва. Залежно від цього навіть потенційно корисні олії, можуть бути шкідливими та навіть небезпечними для організму.

Сьогодні відомо близько чотирьох десятків видів рослинних олій, які застосовуються в харчових цілях. Найбільш поширеними й такими, що найчастіше застосовуються, є олія соняшникова, оливкова, кукурудзяна, горіхова, пальмова, кунжутна, кокосова, конопляна тощо. Для приготування понад 90% їжі та виготовлення харчових продуктів використовуються вищезазначені види. І лише незначний відсоток продуктів харчування передбачає можливість використання менш поширених, екзотичних видів олій.

За останні 15 років світовий імпорт пальмової олії збільшився вдвічі. Імпортує пальмову олію 69 країн світу (за даними Департаменту сільського господарства США).

У більшості країн пальмова олія переважно використовується для виробництва харчових продуктів. За даними Всесвітньої організації торгівлі, на сьогоднішній день у світі не існує заборони на ввезення пальмової олії. Обмеження у вигляді квотування чи ліцензування також не застосовується.

Збільшення використання пальмової олії обумовлено її властивостями, зокрема, пальмова олія не містить холестерину і транс-ізомерів і по своєму жирнокислотному складу є незамінною сировиною для виробництва спеціальних рослинних жирів, оптимально наближених за своїми характеристиками до натуральних жирів.

Використання пальмової олії та її фракцій при виробництві харчових продуктів є обов'язковим при виконанні прийнятої Європейським Парламентом Резолюції 26.10.2016, що зобов'язала Європейську Комісію ввести законодавче обмеження в харчових продуктах на вміст транс-ізомерів жирних кислот від загального вмісту жиру не більше 2 % в Європейському Союзі. Данія, Австрія, Швейцарія, Норвегія, Ісландія, Угорщина, Туреччина, Німеччина та країни Митного союзу вже законодавчо ввели це обмеження.

За останні роки в Україні впроваджені нові сучасні технології виробництва харчових продуктів, що сприяло значному розширенню асортименту спеціальних жирів для молочної, кондитерської, хлібопекарської промисловості.

Для виробництва широкого асортименту спеціальних рослинних жирів, які

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

раніше завозилися лише по імпорту, також необхідна пальмова олія. Завдяки її використанню вітчизняні виробники на даний час мають можливість виробляти великий спектр спеціальних рослинних жирів високої якості. На сьогодні альтернативи пальмовій олії при виробництві широкого асортименту спеціальних рослинних жирів в світі не існує.

Все вищезазначене стверджує, що у всьому світі, також і у всіх передових країнах, пальмова олія є харчовим продуктом. Лідерами по використанню пальмової олії на харчові цілі є високорозвинуті країни ЄС, США, Японія, Канада, Індія, Китай.

Американське агентство FDA (Food and Drug Administration) пальмовій олії присвоїло статус GRAS – «абсолютно безпечно».

Використання пальмової олії для виробництва спеціальних рослинних жирів забезпечує такі переваги:

1. Виробництво жирів широкого асортименту з наперед заданими властивостями.

2. Виробництво спеціальних рослинних жирів для харчової промисловості без вмісту транс-ізомерів.

3. Спеціальні рослинні жири з пальмової олії не містять холестерину.

4. Насичених кислот у пальмовій олії менше, ніж у тваринних жирах, в тому числі і молочному жиру, що відповідає рекомендаціям FAO/ВОЗ, а значить і спеціальні жири відповідають цим рекомендаціям.

5. Виробництво спеціальних рослинних жирів з оптимальним жирнокислотним складом для здоров'я людини та максимально наближеним до натуральних жирів і забезпечення їх технологічності при виробництві харчових продуктів.

Дезодорація – завершальний процес рафінації, що слідує після відбілювання. Тут будь-який небажаний запах і присмак видаляються з олій шляхом барботажу пари у високому вакуумі та за високої температури. Після цього пальмова олія рафінована, вибілена, дезодорована готова до використання в різних продуктах. Температура відбіленої пальмової олії, що надходить, в теплообміннику підвищується з 120 °С до 200 °С. Температура та барботаж пари з контрольованим та вимірюваним потоком гострої пари ефективно дистилюють олію, видаляючи весь запах і руйнуючи термочутливі кольорові пігменти. Отримана дезодорована олія майже прозора і не має смаку.

Побічним продуктом процесу є дистилат жирних кислот пальмової олії (PFAD), який складається з вільних жирних кислот (81,7%), гліцеридів (14,4%), сквалену (0,8%), вітаміну Е (0,5%), стеринів (0,4%) та інших речовин (2,2%). PFAD використовується у виробництві кормів для тварин та миловаріння, а також у олеохімічній промисловості. Вітамін Е, сквален та фітостерини – цінні продукти, які можуть бути отримані з PFAD для потреб нутрицевтичної та косметичної промисловості.

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

1. Характеристика підприємства, вибір асортименту продукції

1.1. Структура та опис цеху

Рафінація об'єднує низьку технологічних операцій, призначених для видалення з рослинних олій супутніх речовин: фосфоліпідів, жирних кислот, воскоподібних речовин, пігментів, одоруючих речовин (табл. 1).

Таблиця 1. Комплексна схема рафінації

Модуль	Призначення модулів рафінації при різних процесах	
	хімічна рафінація	фізична рафінація
Гідратація	Суміщений процес видалення фосфоліпідів і вільних жирних кислот шляхом кислотної гідратації і лужної рафінації, видалення воскоподібних речовин низькотемпературним промиванням	Глибока кислотна гідратація
Лужна рафінація		Не використовується
Вінтеризація		видалення воскоподібних речовин низькотемпературним промиванням
Адсорбційна рафінація	Видалення пігментів, залишків негідратуємих фосфоліпідів і мила, а також катіонів металів	Видалення пігментів, залишків фосфоліпідів і кислот, а також катіонів металів
Дезодорація	Видалення одоруючих речовин і продуктів окиснення	

Процес отримання дезодорованої пальмової олії складається з наступних основних стадій:

- холодна рафінація олії;
- відбілювання сухої рафінованої олії;
- пост-вінтеризація рафінованої відбіленої пальмової олії;
- дезодорація рафінованої, відбіленої, пост-вінтеризованої пальмової олії.

Технологія дезодорації жирів включає наступні основні стадії:

- деаерацію жирів (вилучення повітря і вологи з метою запобігання їх окислення в процесі дезодорації);
- попереднє нагрівання жиру (за рахунок теплообміну з дезодорованим жиром);
- остаточне нагрівання жиру до температури дезодорації (за рахунок теплообміну з органічним теплоносієм, паром високого тиску або електронагрівом);
- дезодорація жиру (проводиться в горизонтальних або вертикальних дезодораторах);
- охолодження дезодорованого жиру (за рахунок теплообміну з не дезодорованим жиром і водою)

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

- поліровочне фільтрування.

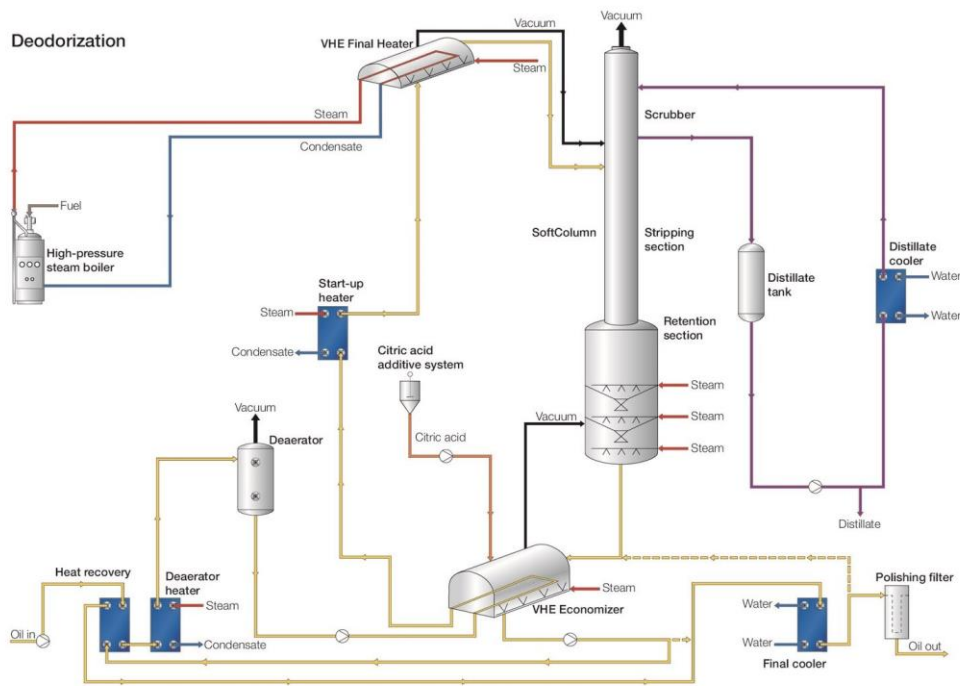


Рис.1. Лінія дезодорації Alfa Laval

Характеристика

- Лінія безперервного типу. Проста продумана конструкція і планування.
- Лінія в тому числі вже включають в себе нагрівальну установку і контрольну панель. Для пуску в експлуатацію необхідно забезпечити підведення води, електрики, а також допоміжних витратних матеріалів.
- Лінія не призначена для рафінації та дезодорації сильно згірклої олії з пероксидним числом понад 10 meq/kg.
- Простота виробництва інсталяційних робіт, відсутність спеціальних вимог до приміщення і фундаменту, обладнання може бути встановлено як всередині так і поза приміщенням.

Принцип роботи

Дезодорація – це процес парової дистиляції для видалення вільних жирних кислот і летких компонентів, присутніх в сирій харчовій олії до початку обробки. Ці небажані речовини негативно впливають на запах, смак, колір і стабільність кінцевого продукту. Щоб видалити ці речовини з олії, через неї пропускають пару при дуже низькому тиску, відносно високій температурі і в умовах високого вакууму.

Деаерація

Перед нагріванням олії необхідно видалити повітря під вакуумом (деаерація), щоб запобігти окисненню і тим самим зберегти якість продукту. Після виходу з деаератора олія регенеративно нагрівається в спеціальному теплообміннику (економайзері) за рахунок гарячої олії, що виходить з

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

дезодораційної колони. В результаті забезпечується максимальне використання тепла гарячої олії. Потім олія надходить в останній нагрівач, де вона доводиться до точної температури, необхідної для дезодорації, зазвичай, з допомогою пари високого тиску.

Попередня дистиляція і витримування

Коли олія досягає заданої температури в діапазоні 220 - 260 °С (в залежності від оброблюваної олії), вона подається в дезодораційну колону, основне обладнання для дезодорації харчових жирів і олій. Колона може складатися з секції дистиляції та секції витримування. Коли олія проходить через секцію дистиляції, вона піддається спільному впливу вакууму і пари, в результаті якого з неї видаляються леткі фракції (в тому числі вільні жирні кислоти), у яких парціальний тиск парів вище, ніж у олії. Наявність цих летких домішок позначається на смаку, запаху і стабільності харчових олій.

Подальша дистиляція і відгонка

Олія подається під вакуумом в секцію подальшою дистиляції, де вона у вигляді тонкої плівки піддається спільному впливу вакууму і пари, яка видаляє леткі фракції, включаючи продукти термічного розкладання, що утворюються під час витримування при високих температурах. Після цього оброблена олія охолоджується.

Конденсація віддалених домішок

Леткі домішки, вилучені з олії, конденсуються в скрубєрі з використанням циркулюючого і охолодженого дистиляту. Скрубєр або розміщується зверху секції дистиляції, або будується як окремий резервуар.

Охолодження

Нарешті, охолодження олії відбувається в два етапи: (1) в економайзері до заданої кінцевої температури і (2) в процесі полірувальної фільтрації, а потім направляється на наступні технологічні процеси, зберігання або упаковку.

1.2 Аналіз та вибір асортименту продукції

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.

Усі рослинні олії класифікують на наступні види: рідкі і тверді.

До рідких олій відносять: соняшникову, кукурудзяну, соєву, бавовняну, оливкову, гірчичну, ріпакову, лляну, конопляну.

Соняшникова олія

Соняшникова олія є найбільш універсальним видом і таким, що найчастіше використовується як споживачами безпосередньо, так і закладами масового харчування та підприємствами харчової промисловості. Саме соняшникова – одна з найбільш корисних рослинних олій, за своїми властивостями вона нітрохи не поступається іншим видам.

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

У соняшниковій олії відсутній холестерин, водночас містяться корисні фітостероли, які допомагають боротися з холестерином, перешкоджаючи його всмоктуванню в кишечнику.

Соняшникова олія завдяки вмісту вітамінів та мікроелементів є ефективним засобом поліпшення самопочуття. Наприклад, лінолевої кислоти в соняшниковій олії в 10 разів більше, ніж в оливковій, а саме ця речовина вкрай необхідна для зміцнення імунітету, підтримки здоров'я шкіри і нігтів, підвищення працездатності.

Соняшникова олія є найкращою для смаження. У кулінарній термінології є поняття «точка горіння» – температура, за якої рослинна олія починає горіти, коптити й вивільняти шкідливі канцерогенні речовини. Саме рафінована соняшникова олія є ідеальною для смаження, оскільки її точка горіння знаходиться на рівні 250°C (оливкова олія, для порівняння, починає коптити вже при температурі 200°C).

Споживною перевагою соняшnikової олії є вміст збалансованого комплексу біологічно активних речовин. Це необхідні організму жиророзчинні кислоти і жирні кислоти омега-6 і омега-9, ненасичені жирні кислоти. Всі ці речовини необхідні для будови клітинних мембран, належного функціонування нервової системи, попередження серцево-судинних захворювань і підтримки захисних сил організму. Таким чином, жирні кислоти, що містяться в соняшниковій олії, життєво необхідні для гарного самопочуття і швидкого метаболізму, а також для профілактики серйозних захворювань.

Соняшникова олія є природним джерелом вітаміну Е (у 100 г продукту міститься приблизно 40 мг цього вітаміну, що приблизно у півтора рази більше, ніж в оливковій). Токоферол (вітамін Е) – природний антиоксидант, що перешкоджає старінню організму й блокує вільні радикали. Він чудово засвоюється організмом, доглядаючи за шкірою, волоссям і нігтями.

Оливкова олія

Оливкова олія є другою за доступністю та поширеністю після соняшnikової, але, на думку більшості науковців, першою за корисністю. Споживні переваги оливкової олії пов'язані зі значним умістом мононенасичених жирних кислот, основною з яких є олеїнова. Ці кислоти сприяють оптимальному протіканню обмінних процесів, відомі своєю властивістю нормалізувати рівень холестерину в крові, чистити кров від бляшок і тромбів, зміцнювати стінки судин. Вони позитивно впливають на всю серцево-судинну систему, допомагають знизити тиск, поліпшують травлення і зовнішній вигляд шкіри, допомагають утримувати в організмі кальцій, корисні для профілактики цукрового діабету та ожиріння. Вітаміни, антиоксиданти та ненасичені кислоти сприяють детоксикації тканин, що знижує в рази ризики розвитку ракових захворювань. Лінолева кислота, якої багато в олії з оливок, прискорює загоєння ран, допомагає поліпшити зір. Вітаміни А, D, К зміцнюють стінки кишечника, кісткову тканину. А вітамін Е надає волоссю блиск, уповільнює процеси старіння.

Вживання оливкової олії може завдати шкоди людині тільки за надмірного

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

використання. Споживання цієї олії для здорових людей повинно бути обмежено двома столовими ложками на добу. А для людей, які страждають холециститом, доза повинна бути ще меншою.

Кукурудзяна олія

Кукурудзяна олія застосовується переважно в кулінарії як заміна соняшникової, адже кукурудза – навіть більш доступний і недорогий продукт, ніж соняшникове насіння. За своїм біологічним складом та цінністю кукурудзяна олія ідентична соняшниковій, але поступається оливковій за якістю жирів, що в ній містяться. Водночас уміст вітаміну Е в ній в рази вищий, ніж в інших видах рослинних олій. Дія цього продукту на організм полягає у зниженні рівня холестерину, нормалізації роботи ендокринної системи, заспокійливого впливу на нервову систему, поліпшенні стану шкіри й волосся, профілактиці тромбозу. Проте в силу особливостей вирощування кукурудзи, її генної модифікації така олія може містити підвищену кількість хімічних домішок, і шкода від її використання може перевищувати всі корисні властивості, тому кукурудзяну олію нечасто використовують у косметології та кулінарії.

Горіхова олія

Горіхова олія, отримана з ядер волоського горіха, вважається однією з найбільш корисних і все частіше застосовується у харчуванні. Горіхова олія містить величезну кількість корисних ненасичених кислот, вітамінів і мінеральних елементів. Окрім того, вона є лідером за вмістом вітаміну Е, завдяки чому цей продукт ефективно знижує рівень холестерину в крові, має омолоджуючу дію на організм, виводить радіонукліди, сприяє прискоренню метаболізму. Користь горіхової олії ще й у тому, що вона застосовується під час лікування багатьох захворювань: серцево-судинної системи, при атеросклерозі, порушенні обміну речовин, розладах травної системи та при проблемах із шлунково-кишковим трактом, для відновлення після операцій, при порізах й інших проблемах із шкірним покривом. Також цей продукт стимулює нервову діяльність клітин мозку та покращує пам'ять. Шкода від уживання олії з цих горіхів не виявлена, головне – не перевищувати рекомендовані добові дози прийому.

Кунжутна олія

Кунжутна олія – джерело корисних вітамінів, кислот і мікроелементів. У її складі міститься велика кількість кальцію, заліза, магнію, цинку, олеїнової, лінолевої, арахідонової кислот, фітоестрогенів. Завдяки такому багатому складу кунжутні жири дієтологи не рекомендують вживати щодня. Їх використовують у різних дієтах як лікувальний компонент. Користь від уживання кунжутної олії полягає у швидкому насиченні організму необхідними мікро- і макроелементами за їх вираженої нестачі та швидкому засвоєнню завдяки наявності жирних кислот, профілактиці онкологічних захворювань. Також цей продукт використовують під час лікування гастритів, стоматиту, застуди та кашлю, недокрів'я, безсоння і нервових розладів. Але водночас кунжутна олія має низку виражених протипоказань до застосування. Серед них – варикозне розширення вен і тромбоз. Також її потенційна шкода полягає у тому, що вона здатна

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

провокувати розвиток сечокам'яної хвороби.

Конопляна олія

Конопляна олія кілька століть тому була основною під час приготування їжі. Вона користувалася дуже великою популярністю, поки розведення конопель не було законодавчо обмежене через наркотичність цієї рослини. У самій же олії не міститься ніяких наркотичних компонентів. Вона багата ненасиченими жирними кислотами омега-3 і омега-6, антиоксидантами, вітамінами. У ній багато кальцію, цинку, магнію, марганцю, фосфору, заліза та інших украй важливих елементів. Завдяки такому унікальному складу користь для організму за правильного й дозованого прийому даного продукту дуже велика. Конопляна олія виводить токсини й радіонукліди, здійснює оздоровчий вплив на серце та судини, кісткову та м'язову тканини. Крім того, вона допомагає під час лікування шкірних захворювань, таких як екзема та псоріаз, лікує нежить, ангіну, бронхіт, туберкульоз, нормалізує рівень гормонів, надає загальний омолоджуючий ефект на організм. Шкода конопляної олії в тому, що за вживання у великих дозах вона здатна викликати деякі побічні ефекти: загострення панкреатиту, гострих захворювань шлунково-кишкового тракту.

Кокосова олія

Кокосова олія поширена в країнах Південно-Східної Азії. Вона широко використовується як у косметології, так і для заправки салатів. Найкращі маски та креми для обличчя в Азії виготовляються саме на основі жирних екстрактів кокоса. Ця рослинна олія містить переважно насичені жири, але вони дуже добре засвоюються організмом і за своєю хімічною структурою відмінні від аналогічних тваринних жирів. Одним із найцінніших компонентів кокосового екстракту є лауринова кислота. Вона має здатність знищувати шкідливі грибки, віруси та бактерії як на шкірі, так і всередині тіла. Крім того, кокосова олія прискорює обмін речовин, виводить холестерин, нормалізує масу тіла, поліпшує стан шкіри й розгладжує дрібні зморшки, захищає шкіру від ультрафіолету та зволожує її після прийому сонячних ванн. Шкода від уживання даного продукту може бути тільки в разі понаднормового споживання.

Пальмова олія

Пальмову олія отримують з м'якоті плодів олійної пальми. Вона містить велику кількість каротинів, тому забарвлена в оранжево-червоний колір. Ця олія має приємний специфічний запах, що нагадує запах фіалки. Особливістю її є висока схильність до мимовільного гідролізу. У жирнокислотного складу переважають олеїнова, пальмітинова і лінолева кислоти.

Споживні властивості даного виду олії викликають найбільш суттєві протиріччя як серед науковців, так і серед практичних спеціалістів. Більшість фахівців уважає, що пальмова олія є найменш корисною у зв'язку з умістом великої кількості насичених жирних кислот і незначним умістом корисних речовин. Найбільша користь пальмової олії – її здатність створювати антиоксидантний ефект завдяки вмісту великої кількості каротиноїдів. Проте існує думка, що шкідливість цього продукту, його потенційна канцерогенність переважають над усіма його корисними властивостями, тому деякі дієтологи

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

рекомендують за можливості утримуватися від уживання продуктів, що містять пальмову олію.

У зв'язку із вищезазначеним Верховна Рада України схвалила у першому читанні законопроект про заборону використання пальмової олії у виробництві харчових продуктів. І це при тому, що два комітети ВРУ дали фактично негативний висновок щодо законопроекту, як і науково-експертне управління парламенту. Чим же керувалися народні депутати крім стереотипу щодо пальмової олії, який, на жаль, поділяє чимало українців, та звичайного попугізму?

Лобісти заборони пальмової олії в Україні стверджують, ніби вченими доведена її шкідливість, а тому начебто пальмову олію забороняють у багатьох розвинених країнах світу. Це не відповідає дійсності, адже в жодній країні світу не існує заборони на вживання пальмової олії у харчових продуктах. Навпаки, безпека пальмової олії підтверджена її довготривалим застосуванням і статусом GRAS («абсолютно безпечно») Американського агентства FDA (Food and Drug Administration).

Пальмова олія входить до переліку 17 видів рослинних олій, що відповідають харчовим стандартам ФАО та ВООЗ, згідно з Кодексом Аліментаріус, який Світова організація торгівлі розглядає як провідний харчовий стандарт.

У країнах Європейського Союзу щорічне споживання пальмової олії сягає 2,7 млн. т, у середньому 5,4 кг на одну людину. Причому в провідних країнах ЄС цей показник є значно вищим. Наприклад, у Німеччині, Данії, Швеції він становить близько 14 кг/рік. Водночас середньорічне споживання пальмової олії на душу населення в Україні становить лише 3,1 кг/рік.

Наукові дослідження, виконані відповідно до сучасних стандартів доказовості, не підтверджують негативного впливу споживання пальмової олії на здоров'я людини, зокрема збільшення ризику серцево-судинних захворювань. Немає обґрунтованих підстав уважати пальмову олію більш небезпечною порівняно з іншими жирами.

Перевага використання пальмової олії – збалансований склад жирних кислот: 50% насичених, 40% мононенасичених і 10% поліненасичених жирних кислот. Поліненасичені жирні кислоти позитивно впливають на обмін речовин в організмі, у тому числі й на клітинному рівні. Захищають клітини від передчасного старіння, допомагають зберегти їхню генетичну інформацію. Ще один факт, який примушує інакше оцінити пальмову олію: провідні світові виробники дитячого харчування широко застосовують пальмову олію для виготовлення харчування для немовлят у зв'язку з тим, що вона добре засвоюється дитячим організмом.

Медичні дискусії щодо вживання пальмової олії у світі є частиною загальної дискусії щодо оптимальної кількості жирів, які споживає людина. Як і у випадку з багатьма продуктами, шкідлива не сама олія, а її надлишок.

Негативний вплив на здоров'я споживача має не натуральна рослинна олія, а так звані трансізомери жирних кислот, або, як їх називають, трансжири. Саме

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

споживання трансжирів обмежується в багатьох країнах, у тому числі в деяких країнах ЄС. Саме трансізомери жирних кислот порушують роботу ферментів та знижують імунітет людини, збільшують уміст у крові холестерину та ризик атеросклерозу.

Метою виробництва трансжирів є коректування консистенції рослинних олій, перш за все соняшникової, соєвої, ріпакової з рідкого у пластичний. Мінімально затверділа консистенція вважається оптимальною для виробництва маргарину та інших готових виробів із підвищеним умістом жиру (морозиво, кондитерські вироби тощо).

Для отримання твердих пластичних жирів рідкі рослинні олії зазвичай піддаються додатковій фізичній та хімічній обробці – частковій гідрогенізації. Недоліком цього процесу є утворення трансжирів, які є невластивими для організму людини.

Щодо пальмової олії, то більшість її фракцій, зокрема пальмовий олеїн та суперолеїн, на відміну від більшості рослинних рідких олій уже від природи має потрібну пластичну, м'яку структуру й консистенцію, тому їх не потрібно піддавати гідрогенізації, що пояснює відсутність трансжирів у пальмовій олії. Це означає, що без пальмової олії виготовити складні спеціалізовані кондитерські жири, маргарини тощо, які б не містили шкідливих трансжирів, тобто були безпечні у споживанні, практично неможливо.

Вищезазначене дає можливість спрогнозувати підвищення використання трансжирів у разі законодавчої заборони використовувати пальмову олію.

Досить сумнівною є теза про те, що заборонену до використання пальмову олію без особливих проблем можна замінити іншими оліями.

Світове виробництво пальмової олії становить майже 70 млн. т на рік, або близько 35% загального щорічного обсягу виробництва рослинних олій. Приблизно таке ж співвідношення характерне й для України. Це означає, що жодна рослинна олія, яка виробляється у світі, не може повністю замінити пальмову олію.

Всі вищезазначені властивості пальмової олії обумовлюють і її використання при виробництві великого асортименту рослинних жирів з наперед заданими властивостями без транс-ізомерів, що відповідає рекомендаціям ФАО/ВОЗ при виробництві харчових продуктів.

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

2. Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем

Дезодорація являє собою процес вакуумної перегонки олії з водяною парою при підвищеній температурі, в результаті якої видаляються вільні жирні кислоти і одоруючі речовини, що дозволяє отримати жири без смаку і запаху.

На попередніх етапах рафінації більшість рослинних олій зберігає характерні небажані присмаки і запахи і набуває інші. Відбілювання надає «землянистий» присмак і запах, гідрогенізація надає аромат і присмак, який може бути описаний тільки як типовий і, безумовно, небажаний.

Одоруєчими речовинами є вільні жирні кислоти, альдегіди, кетони, перекиси, спирти та інші органічні з'єднання. Крім того, деякі каротиноїдні пігменти руйнуються, що призводить до термічного відбілювання. Ефективне видалення цих речовин залежить від тиску їх парів.

Дезодорація є останнім етапом рафінації, під час якої можна впливати на смак і запах, а також на показники стабільності. При подальшій обробці основні зусилля спрямовані на збереження якості дезодорованої олії, тому слід приділяти велику увагу вибору, експлуатації та обслуговування дезодораційного обладнання та забезпечення встановлених технологічних параметрів.

Устаткування для дезодорації в даний час можна розділити за принципом дії на три головних групи: періодичне, безперервне і напівбезперервне. Вибір системи залежить від кількох факторів, наприклад, від того, наскільки часто змінюється вид сировини, що надходить, фізичне або хімічне рафінування передує дезодорації, а також від способу регенерації тепла, наявних інвестицій, обмежень на експлуатаційні витрати, місцевих природоохоронних вимог і т. д.

Системи періодичної дії. Це найпростіший тип системи дезодорації, що застосовується у промисловості. Основні складові частини включають ємність у формі вертикального циліндра з насадками у формі тарілки або конуса (дезодораційна колона). Ємності виготовляють з нержавіючої сталі, що дозволяє уникнути шкідливої каталітичної дії міді та заліза на олії, для з'єднання окремих частин з метою запобігання протікання повітря використовують зварювання, колону добре ізолюють, щоб звести до мінімуму втрати тепла. Зазвичай ємності мають місткість від 4,5 до 20 т, хоча частіше використовують ємності на 7-14 т. Діаметр колони зазвичай розраховують таким чином, щоб забезпечити товщину шару жиру 2,5...3,0 м і приблизно такий же вільний простір над поверхнею жиру.

Над жиром повинно бути достатньо вільного простору, щоб уникнути зайвих втрат внаслідок розбризкування жиру, викликаного впорскуванням пари. Пара вводиться з дна посудини через барботажний пристрій. Крім системи пароежекторних насосів, для нагрівання, охолодження, перекачування і фільтрування в якості теплоносія необхідна органічна олія. Контрольно вимірювальні пристрої системи періодичної дії включають в себе датчики температури жиру і манометр для точного вимірювання залишкового тиску в дезодораторі.

При використанні обладнання, що працює при високій температурі і тиску від 6 до 12 мбар, потрібно близько 8 год для повного циклу дезодорації, що

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

складається з завантаження жиру, його нагрівання, дезодорації, охолодження і зливу. Для деяких системи, що працюють при більш високих тисках або більш низьких температурах дезодорації, цикл дезодорації може займати до 10-12 год. Загальна кількість необхідної барботуючої пари може варіюватися приблизно від 10 до 50 кг на 100 кг жиру, із середнім споживанням близько 25 кг на 100 кг жиру.

Пара зазвичай впорскується в кількості 3 кг на 100 кг жиру в годину при тиску 6 мбар. Після дезодорації жир слід якомога сильніше охолодити перед його контактом з повітрям, щоб звести окислення до мінімуму. Для рідких жирів рекомендується температура 38-49 °С. Для більш тугоплавких продуктів допустима більш висока температура, але, тим не менш, вона повинна бути якомога нижчою.

Перевагою періодичної дезодорації є простота конструкції, гнучкість і легкість проведення процесу. Тривалість обробки при необхідності можна збільшувати або зменшувати, можливі часті зміни виду продукту і навіть умов дезодорації.

Механічна частина системи дезодоратора періодичної дії не вимагає складного обслуговування, проте вартість комплектуючих для обладнання періодичної дезодорації значно вище, ніж для безперервних або напівбезперервних систем. Системи періодичної дії не забезпечують необхідного ступеня рекуперації тепла, витрата барботуючої пари в них більша, вимоги до пари і води вищі, необхідні великі вакуумні системи. Але більш низькі трудовитрати і капітальні вкладення на початковій стадії можуть відшкодувати частину більш високих витрат на обслуговування.

Напівбезперервні системи. Ці системи працюють циклічно на основі обробки окремих партій жиру у встановленій послідовності:

- деаераційне нагрівання жиру,
- перегонка з парою і охолодження, причому кожна одиниця обсягу жиру піддається однакової обробці перед переходом до наступного етапу.

Напівбезперервний дезодоратор є колоною з вуглецевої сталі з п'ятьма або більше секціями (тарілками) з нержавіючої сталі, розташованими всередині колони, але ізольованими від її внутрішньої поверхні. Кожна секція оснащена розпилювачами пари і здатна утримувати відведені порції жиру. За допомогою мірного резервуара жир заливається в верхню тарілку, де його деаерують при нагріванні парою приблизно до 160-166 °С. Після закінчення нагрівання доза жиру автоматично зливається в другу тарілку, а верхня тарілка знову заповнюється. У другій тарілці жир нагрівають до температури обробки і знову після закінчення певного періоду часу автоматично зливають в тарілку, розташовану нижче. Коли жир досягає нижньої тарілки, його охолоджують до 38-54 °С і зливають в резервуар для збору, з якого його перекачують через полірувальний фільтр на зберігання.

Напівбезперервні дезодоратори зазвичай автоматизовані і регулюються від центральної панелі регулятором тривалості циклу і блокувального пристрою, що

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

блокує подальші стадії таким чином, що ті перериваються при недостатній тривалості попереднього періоду, неправильного відкриття або закриття вентиля, або в тому випадку, якщо жир не досягає заданого рівня температур нагрівання або охолодження за певний час.

Однією з основних переваг напівбезперервної системи дезодорації є те, що всі тарілки знаходяться під однаковим відносно високим вакуумом. Весь жир піддається в основному однаковій обробці, кільцевий зазор між тарілками і оболонкою колони забезпечує деякий захист від окислення завдяки відкачуванню повітря.

Конструкція дезодоруючої установки запобігає стіканню вже дистильованих небажаних речовин назад в жир. Це стікання і будь-яке механічне перекидання рідини при перегонці допускається лише для дренажу дна корпусу дезодоратора.

Можливість варіювати умови процесу відповідно до частих змін жирової сировини і зводить втрати продукції до мінімуму, а також практично повна відсутність перемішування є важливими перевагами напівбезперервних систем перед безперервними системами дезодорації, однак рекуперация тепла менш ефективна, ніж при безперервному проведенні процесу, крім того, витрата барботуючої пари на 10-20% вища.

Безперервні системи. Безперервні дезодоратори забезпечують однорідну корисну дію без пікових навантажень, пов'язаних з нагріванням і охолодженням окремих порцій жиру при напівбезперервних процесах. Це дозволяє використовувати менше нагриваючого і охолоджуючого допоміжного обладнання і забезпечувати оптимальну регенерацію тепла шляхом теплообміну між вхідним і вихідним жиром. Для виробників, які практикують нечасті зміни продукту, безперервний процес дезодорації може бути вигідним, проте виробники, що працюють на часто мінливій сировині, не зможуть реалізувати його переваги. Переваги безперервної дезодорації губляться при трьох- або чотирьохразовій зміні сировини протягом доби внаслідок втрат продукції (при кожній зміні сировини потрібно 30-60 хв на відкидання перехідних партій) і ймовірності змішування продукта.

Безперервна дезодорація може проводитися з використанням тарілчастих або тонкоплівкових дезодораторів.

Тарілчасті дезодоратори представляють собою ряд тарілок або відсіків з постійним перемішуванням жиру за рахунок подачі пари. Найчастіше вони скомпоновані вертикально в циліндричній оболонці. Відгонка вільних жирних кислот та інших летких сполук і термічне відбілювання проводяться одночасно. Час утримування в тарілці зазвичай становить 10-30 хв. Як правило, рівень рідини (0,3-0,8 м) регулюється переливними патрубками. Тарілки розвантажуються окремими зливними вентилями.

Тут будь-який небажаний запах і присмак видаляються з олій шляхом барботажу пари у високому вакуумі та за високої температури. Після цього пальмова олія (рафінована, вибілена, дезодорована) готова до використання в різних продуктах.

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

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

Олійна пальма (*Elaeis guineensis*) – багатолітня рослина висотою 20-30 м (у культурі 10-15 м), листя пірчасте довжиною до 6-7 м. Суцвіття – складна китиця, плід – кістянка. Маса плодів у суцвітті 8-24 кг, маса одного плоду 5,5-10,2 г. Соковитий навколоплідник містить до 70 % пальмової олії. Пальмова олія є однією з найпоширеніших у світі після соєвої. З 1 га землі пальма дає більше олії, ніж будь-яка інша рослина. До того ж олійна пальма приносить свої плоди протягом 25-30 років.

Її вирощують у вологих тропіках Африки, Латинської Америки та Південно-Східній Азії.

Площа під посівами олійної пальми в Малайзії становить 4,6 млн.га. В Малайзії вирощують гібрид олійної пальми tenera, який дає до 4 т пальмової та 0,5 т пальмо ядрової олії з 1 га.

Плоди олійної пальми відразу надходять на переробні заводи, розташовані поблизу плантації, де з м'якоті перикарпу видобувають олію. Процес одержання пальмової олії з м'якоті включає стерилізацію китиць водяною парою, відокремлення плодів від китиць, відділення м'якоті від горіхів у котлах з киплячою водою при перемішуванні. Олію з м'якоті одержують пресуванням та наступним центрифугуванням. Потім із знежиреного залишку виділяють горіхи, обрушують їх і відокремлюють від оболонки ядро, вкрите тонкою коричневою плівкою. Співвідношення м'якоті і ядра піддаються великим коливанням: м'якоть – від 23 до 70%, ядра – від 10 до 30% від маси плоду.

Таким чином, під час переробки плодів олійної пальми отримують пальмову олію та пальмові ядра (пальмісту). З пальмісти отримують пальмо ядрову олію.

Олія пальмова

Оскільки плоди олійної пальми переробляються безпосередньо біля плантацій, а до України потрапляє вже сама пальмова олія, то сировиною для виробництва буде олія пальмова відбілена з кислотним числом, яке відповідає згідно з ДСТУ 4306:2004 «Олія пальмова. Загальні технічні умови» сирій пальмовій олії, а продуктом, одержаним внаслідок її фізичної рафінації буде олія пальмова рафінована вибілена дезодорована.

Пальмову олію використовують у виробництві морозива, маргарину, кулінарних жирів, а також мила та косметики. Вона є сировиною для виробництва фармацевтичної продукції, пральних порошоків, свічок, біодизельного палива тощо.

В наш час також широко використовують технологію фракціонування пальмової олії та одержання її фракцій – пальмового стеарину та пальмового олеїну. Ці продукти мають в Україні та світі в теперішніх умовах дуже високий попит як сировина для виготовлення кондитерських жирів як для різноманітного тіста, так і для начинок, шортенінгів, замінників масла какао, маргаринів, мила тощо.

Слід відзначити, що темпи росту виробництва пальмової олії найвищі (в

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

групі крупнотонажних). Так за останні 25 років об'єм виробництва пальмової олії виріс у 7,4 рази, а пальмоядрового у 5,2 рази. При невеликих трудозатратах олійна пальма дозволяє збирати такий врожай, який забезпечує вихід пальмової та пальмо ядрової олії 4,5-5 т/га, а в найбільш вдалі роки в окремих регіонах він доходить до 8 т/га. За цим показником олійна пальма не має собі рівних.

Таблиця 2. Органолептичні показники пальмової олії

Назви показників	Характеристики		
	сира (неочищена)	нейтралізована	рафінована, вибілена, дезодорована
Смак і запах	Властивий пальмовій олії, із специфічним приємним запахом	Властивий нейтралізованій пальмовій олії, без сторонніх присмаків та запахів	Смак знеособленої олії, без запаху
Колір за температури (15 - 20) °С	Від червоного до оранжевого	Від оранжевого до жовтого	Від білого до білого з жовтуватим відтінком
Консистенція за температури 20 °С	Напівтверда, рухома, неоднорідна		

Пальмову олію залежно від способу оброблення поділяють на такі види: сира (неочищена) – С; нейтралізована – Н; рафінована, вибілена, дезодорована – РВД.

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники пальмової олії

Назви показників	Характеристики		
	сира (неочищена)	нейтралізована	рафінована, вибілена, дезодорована
Показник рефракції nD50 °С	1,4544 - 1,4560	1,4544 - 1,4560	1,4544 - 1,4560
Густина кг/м ³	918 - 922	918 - 922	918 - 922
Число омилення, мг КОН/г	190 - 202	190 - 202	190 - 202
Масова частка неомилених речовин, %	0,15 - 0,99	0,15 - 0,99	0,15 - 0,99
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	10,0	0,5	0,2
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше	0,2	0,1	0,1
Температура плавлення, °С	33 - 39	33 - 39	33 - 39
Масова частка твердих тригліцеридів, % за температури 15 °С за температури 20 °С	33 - 50 22 - 31	33 - 50 22 - 31	33 - 50 22 - 31
Йодне число, %, г I ₂ /100 г (за Війсом)	50 - 55	50 - 55	50 - 55
Перекисне число, ммоль/кг 1/2 O, не більше	10,0	10,0	3,0

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

Пальмова олія, призначена для виробництва маргаринової продукції, жирів кулінарних, кондитерських, хлібопекарських та для молочної промисловості і для виробництва інших харчових продуктів, а також для процесів переестерифікації і гідрогенізації, повинна відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4306:2004 «Олія пальмова. Загальні технічні умови».

Після додаткової обробки компоненти пальмової олії використовують для виробництва фармацевтичної продукції, пральних порошків, свічок і навіть вибухових речовин.

Кислота лимонна

В процесі дезодорації потрібно вводити антиоксиданти (наприклад, лимонну кислоту).

Інші назви: лимонна кислота, цитратна кислота, Citric Acid, 2-гідрокси-1,2,3-пропантрикарбонова кислота, 3-гідрокси-3-карбоксіпентандіова кислота.

Таблиця 4. Характеристика лимонної кислоти на процес дезодорації

Найменування сировини	Показники, обов'язкові для перевірки перед використанням	
	Найменування, одиниці вимірювання	Величина
Кислота лимонна харчова Сорт, марка: екстра, вищий, перший Позначення стандарту або технічних умов: ГОСТ 908-79	Зовнішній вигляд і колір	Безбарвні кристали або білий порошок без грудок, для кислоти першого сорту допускається жовтуватий відтінок
	Смак	Кислий, без стороннього присмаку
	Запах	Розчин кислоти концентрації 20 г/дм ³ в дистильованій воді не повинен мати запаху
	Структура	Сипуча і суха, на дотик не липка
	Масова частка лимонної кислоти в перерахунок на моногідрат, %, не менше	99,5
	Колір, одиниці показника кольоровості розчину йодної шкали, не більше	екстра – 4 вищий – 6 перший – 10
	Масова частка вільної сірчаної кислоти, %, не більше	екстра – 0,01 вищий – 0,01 перший – 0,03
	Масова частка миш'яку, %, не більше	0,00007
	Проба на свинець, мідь, цинк, олово з сірководнем	Витримує аналіз
	Проба на оксалати з оцтовокислим кальцієм	Те саме
	Проба на барій з сірчаною кислотою	Те саме
	Проба на фероціаніди	Те саме

Харчова добавка Е330 являє собою лимонну кислоту – кристалічна речовина білого кольору, температура плавлення 153 ° С, добре розчинна у воді,

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розчинна у етиловому спирті, малорозчинна в дітиловому ефірі. Слабка триосновна кислота. Солі та ефіри лимонної кислоти називаються цитратами

Емпірична формула: $C_6H_8O_7$.

Антиоксидантами вважають речовини, що подовжують термін зберігання продуктів харчування шляхом захисту їх від псування (наприклад, прогірклість жирів і зміна кольору), зумовленого окисленням.

Найчастіше харчові продукти, що містять жир, зазнають окиснюючого автокаталітичного прогіркнення або автоокислення. Воно починається з утворення вільних радикалів – активних частинок із вільними валентностями, тобто з неспареними електронами на зовнішній (валентній) орбіталі.

Відома велика кількість сполук, які використовуються для попередження окиснюючих процесів у жирах і жировмісних продуктах, серед них розрізняють антиоксиданти, або антиокиснювачі, що гальмують процес окислення жиру, і синергісти, які підсилюють стабілізуючий ефект окремих антиокиснювачів або їх сумішей. За своєю природою вони бувають природними або синтетичними. За останні роки більша увага приділяється природним антиоксидантам, які включають велику кількість сполук, більшість з них знаходиться в доступній для засвоєння формі, підвищує харчову цінність продуктів, деякі володіють лікувальними властивостями. Тому в багатьох країнах світу в олієжировому виробництві намагаються використовувати натуральні антиоксиданти.

Санітарними правилами і нормами по застосуванню харчових добавок передбачено, що введення антиоксидантів у жири допускається тільки при виробництві харчових жирів, призначених для тривалого зберігання (більше 3 місяців). Антиоксиданти слід вводити у високоякісні свіжі жири.

Лимонна кислота використовується для підвищення ефективності антиокислювачів і як самостійна добавка. На шведських рафінаційних заводах використовують лимонну кислоту на стадії знебарвлення при хімічному очищенні олії і жирів. Вважають, що для забезпечення захисних або синергетичних, властивостей лимонну кислоту слід додавати після дезодорації разом з антиокиснювачем. Встановлено позитивний вплив лимонної кислоти на стійкість до окиснення олії соєвої і соняшникової, гідрогенізованої соєвої і ріпакової олій. Частково це пояснюється тим, що лимонна кислота сильно пригнічує проокиснюючу дію міді.

Завдяки своїй комплексоутворюючій здатності з іонами металів, лимонна кислота підвищує стійкість до автоокислення жирів і жировмісних продуктів.

Всі відомі організації з контролю за харчовими продуктами відносять харчову добавку E330 до класу безпечних для здоров'я.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

4. Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання

Насоси для олії

Тип	Центробіжний
Продуктивність	150 т/добу
Встановлена потужність, кВт	3
Висота, мм	570
Ширина, мм	564
Довжина, мм	1000
Матеріал конструкції	Чавун
На лінії встановлено 9 насосів.	

Регенеративні теплообмінники

Призначені для підігріву олії, що направляється в дезодорційний апарат за рахунок теплоти готового продукту, що виходить із апарату.

Тип	Спиральний
Продуктивність	150 т/добу
Діаметр, мм	1000
Висота, мм	300
На лінії встановлено 2 теплообмінника.	

Пускові теплообмінники

Призначені для підігріву олії під час пуску.

Тип	Пластинчастий
Висота, мм	900
Ширина, мм	150
Довжина, мм	500
На лінії встановлено 2 теплообмінника.	

Деаераційний апарат

Призначений для безперервного зневоднення і деаерації олії. Апарат складається із циліндричного корпусу з випуклою кришкою і днищем.

Повний об'єм апарату, м ²	2,6
Повна висота, мм	2000
Діаметр, мм	1200

Кінцевий теплообмінник – підігрівач

Нагрівання здійснюється під вакуумом з подачею барботуючої пари, з використанням пари високого тиску. Фінальний нагрівач VNE є однією із складових частин концепції дезодорації Alfa Laval SoftColumn

Висота, мм	1500
Ширина, мм	585
Довжина, мм	3700

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

Скруббер

Призначений для проведення процесу абсорбції погонів, що поступають із дезодоратора разом із водяною парою, а також парів вільних жирних кислот.

В якості абсорбента прийнята нейтральна олія.

Висота, мм 2830

Діаметр, мм 2000

Колонний дезодоратор

Призначений для відгону із олії одоруючих речовин і вільних жирних кислот. Являє собою циліндричний апарат, розділений на три секції. У верхній секції відбувається плівкова дезодорація, олія розприскується форсунками та плівкою стікає по кільцям на зустріч барботуючій парі. Дві нижні секції являють собою тарілки, де відбувається дезодорація в шарі.

Повна висота, мм 9440

Діаметр, мм 3000

Дезодоратор розділений тарілками **11** на вісім секцій, в яких відбувається дезодорація. Олія проходить послідовно через всі секції. Кожна тарілка оснащена тригвинтовою відкритою спіраллю, виконаною з тонких сталевих листів, вертикально приварених до тарілок. По утвореним відкритим каналам прямокутного перерізу олія рухається від периферії до центру. На тарілках вона обробляється гострою парою з температурою 230-240 °С та залишковому тиску не вище 106 Па. Гостра пара поступає по трубах **3** в барботери **5**, встановлені в дні спіральних каналів.

На виході гострої пари з колектора встановлена діафрагми з вхідними отворами різного діаметру, за допомогою якої регулюють тиск та масу пари, що подається на різні тарілки.

Олія поступає в дезодоратор на верхню тарілку по трубі **4**. передача олії з однієї тарілки на наступну проводиться через переливні труби **7**. Рівень олії на кожній тарілці фіксується висотою переливу (приблизно 350 - 400мм).

Для компенсації втрат теплоти в навколишнє середовище до зовнішньої циліндричної стінки шести верхніх тарілок дезодоратора підводиться гріюча сорочка **6** висотою 300мм. Гріюча сорочка знаходиться на рівні висоти стовпа жиру в каналах тарілок. В сорочці циркулює органічний теплоносій – мінеральне масло.

В центрі кожної тарілки є труба **9** діаметром 770 мм для підтримування однакового тиску над всіма тарілками та відведення з апарату гострої водяної пари.

Частина висококиплячих речовин, що виносяться по трубі **9**, конденсується на її внутрішній поверхні, поступають в жолоби **10**, з яких по трубах **8** стікає на нижні тарілки.

В восьмій секції по осі центральних труб **9** розташований колектор **12**, в який попадає конденсат з жолобків **10**. З колектора конденсат насосом перекачується на верхню тарілку дезодоратора.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

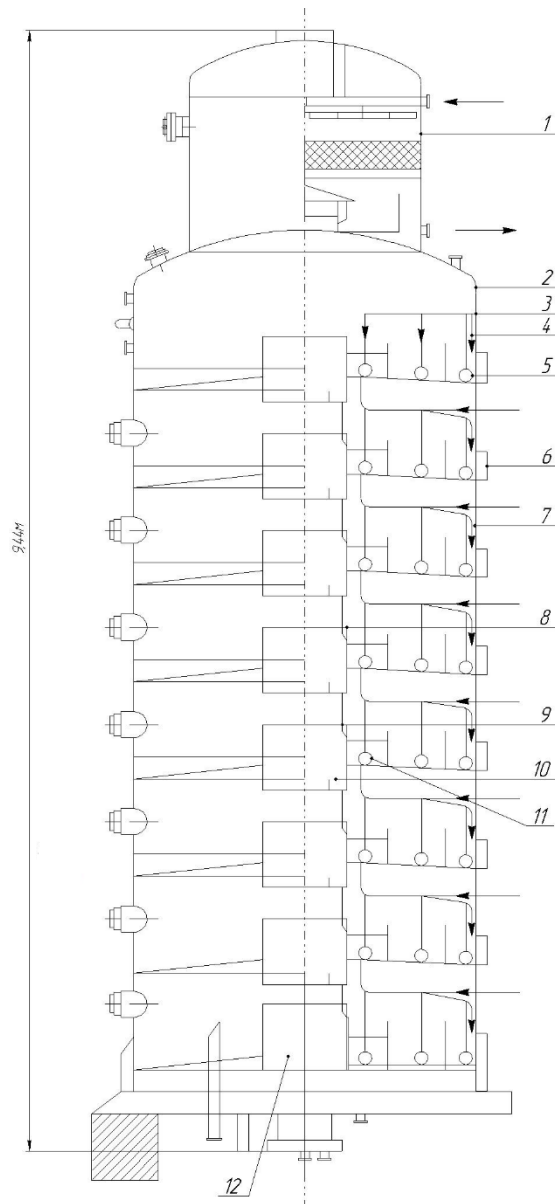


Рис. 2. Колонний дезодоратор

Водяна пара, леткі жирні кислоти та одоруючі речовини, а також захоплений паром нейтральний жир відсмоктується з дезодоратора через скруббер першим ступенем пароежекторного вакуум-насосу. В скруббері пари охолоджуються циркулюючим мінеральним маслом, при цьому більша частина летких погонів конденсується, а захоплений паром нейтральний жир розчиняється в олії.

Ємність для зрошувальної олії

Висота, мм

3000

Діаметр, мм

1500

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Теплообмінники-охолоджувачі

Призначені для охолодження олії водою.

Тип	Пластинчастий
Висота, мм	1000
Ширина, мм	150
Довжина, мм	500

На лінії встановлено 3 теплообмінника.

Полірувальний фільтр

Призначений для контрольованого полірувального фільтрування дезодорованої олії. Фільтрування відбувається через фільтрувальний папір вагою 180 г/м³. Середня продуктивність полірувального фільтру цього типу 1000кг/м² год.

По конструкції – це прес фільтр в якому поверхня здійснюється набором фільтруючих дисків.

Діаметр, мм	520
Висота, мм	1185
Поверхня фільтрування, м ²	6,7
Об'єм, л	165

На лінії встановлено 2 фільтри, що працюють по черзі.

Бак для подачі лимонної кислоти

Він призначений для приготування розчину лимонної кислоти, оснащений мішалкою.

Повна місткість, м ³	0,1
Діаметр, мм	500
Висота, мм	500

Змішувач для розчину лимонної кислоти

Являє собою мірник, який обладнаний лопатевою мішалкою з частотою обертання 2,3 об/хв. Призначений для змішування олії з розчином лимонної кислоти.

Повна місткість, м ³	0,5
Діаметр, мм	800
Висота, мм	1200

Сепаратор пари

Призначені для уловлювання та видалення крапель рідини. Конденсат, що утворився віддаляється через дренажний патрубок сепаратора за допомогою вузла відведення конденсату. Діаметр сепаратора рекомендується підбирати рівним діаметру паропроводу.

Перший охолоджувач

Висота, мм	500
Ширина, мм	500

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					28

Довжина, мм 1000

Бак для нейтральної олії

Призначений для збирання частини парогазової суміші і механічно захопленої нейтральної олії.

Місткість, м³ 0,5
Висота, мм 800
Ширина, мм 800
Довжина, мм 1200

Вакуумне устаткування

Призначене для відкачування з дезодоратора парогазової суміші і створення в апараті залишкового тиску (0,3-0,5 кПа).

Тиск, кПа
на стороні всмоктування 0,67
на виході з останньої щаблі 106,6
робочої пари 980,6
Температура, парогазової суміші, що відсмоктується °С, 110
Початкова температура охолоджуючої води, ° С 27
Маса відсмоктуваної суміші, кг/год 140
у тому числі
водяної пари 120
жирових пагонів 12
повітря 8

Сировинна ємність

Діаметр, мм 800
Висота, мм 1200

Барометрична ємність

Являє собою закриту ємність, в яку стікають конденсат і жирові погони з конденсаторів пароежекторного вакуумнасоса, розділена на секції, працює як секційний жировловлювач.

Довжина, мм 1200;
Ширина, мм 1200;
Висота, мм

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

насосом 12, що складається з чотирьох пароструйних ежекторів, трьох барометричних конденсаторів і барометричного колодязя 16. Тиск пари становить 0,8-1,0 МПа. Додатково до основного пароежекторного вакуум-наосу встановлюється пусковий пароежектор 9 для прискорення пуску установки.

Температура при дезодорації підтримується в залежності від виду олії: для соняшникової – 190-240°C, для соєвої та інших – не нижче 210°C. Тривалість дезодорації близько 3 год, продуктивність лінії до 150 т/добу, тиск (вакуум) 0,6-1,0 кПа.

Дезодорацію проводять таким чином: перед початком роботи створюють вакуум в дезодораторі і заповнюють апарат жиром до рівня трохи вище зміювиків, олію нагрівають до 100°C і не припиняючи нагрівання, вводять через барботер спочатку невелику кількість пари для перемішування жиру і подальшого нагрівання. По досягненні температури жиру 180 °С (протягом 30 хв.) подають необхідну кількість пари (до 250 кг/год). Тиск повинен бути не більше 0,65кПа.

Для покращення якості продукту в дезодоратор вводять 20%-вий розчин лимонної кислоти в кількості 0,6 л на 1т жиру. Дезодорацію кокосової олії ведуть при 180 °С, а саломасу та інших олій при 210-230 °С.Тривалість власне дезодорації складає від 1,5 - 3 год. Якщо дезодорат не має смаку і запаху, дезодорацію припиняють. Спочатку олію охолоджують до 100-120°C, після чого дезодорант подають в охолоджувач, в якому попередньо створений вакуум, де охолоджують олію до 25-50°C, саломас – до температури на 10-12°C вище температури плавлення.

Таблиця 5. Специфікація технологічного обладнання

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>
<i>1,5,7,12,17,18,21</i>	<i>Насос</i>	<i>7</i>
<i>2</i>	<i>Витратомір</i>	<i>1</i>
<i>3</i>	<i>Дезератор</i>	<i>1</i>
<i>4</i>	<i>Бак зрошувальної олії</i>	<i>1</i>
<i>6</i>	<i>Бак лимонної кислоти</i>	<i>1</i>
<i>8</i>	<i>Теплообмінник (охолоджувач)</i>	<i>1</i>
<i>9</i>	<i>Пусковий пароежектор</i>	<i>1</i>
<i>10</i>	<i>Дезодоратор</i>	<i>1</i>
<i>11</i>	<i>Скрудбєр</i>	<i>1</i>
<i>13,19,20</i>	<i>Теплообмінник</i>	<i>3</i>
<i>14</i>	<i>Теплообмінник</i>	<i>1</i>
<i>15</i>	<i>Полірувальний фільтр</i>	<i>1</i>
<i>16</i>	<i>Барометричний колодязь</i>	<i>1</i>

6. Технологічні розрахунки

6.1. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок витрат основної сировини, виходу готової продукції

Початкові дані для матеріального розрахунку процесу дезодорації

Норматив	Значення
Кислотне число сирової олії	6,0 мг КОН/г
Кислотне число дезодорованої олії	0,1 мг КОН/г
Відходи на стадії дезодорації олії	0,3 %
Втрати олії	0,1%
Кількість початкової олії	1000 кг

Розрахунок відходів і втрат жирової сировини наведено за технологічними стадіями з використанням вихідних даних фіри Альфа-Лаваль на 1000 кг сирової пальмової олії.

6.2. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів

Маса жирних кислот, які утворилися в результаті гідролізу $J_{\Gamma} = 0,03\%$ тригліцеридів в апараті.

Знаходимо масу вільних жирних кислот, які відганяються під час дезодорації:

$$J_{\text{заг}} = J_{\text{п}} - J_{\text{к}} + J_{\Gamma} = 2,74 - 2,5 - 0,03 = 0,21 \text{ кг/т} = 0,03\%$$

Згідно технічної номенклатури для пальмової олії найвищої якості приймаємо, що маса одоруючих речовин, що відганяються складає в середньому $J_0 = 2,5 \text{ мг/кг} = 2,5 \text{ кг/т}$.

Знаходимо масу нейтрального жиру, що виноситься з продукту:

$$J_{\text{н}} = D \cdot 0,001 = 50 \cdot 0,001 = 0,05 \% = 0,5 \text{ кг/т}$$

де, 0,001 – винесення нейтрального жиру, від маси гострої пари;

D – витрата нейтрального жиру під час дезодорації олії.

Загальна маса жирових погонів, що виносяться із дезодорованого жиру:

$$\sum J_{\text{вин}} = J_{\text{заг}} + J_0 + J_{\text{н}} = 0,21 + 0,3 + 0,5 = 1,0\% = 10,0 \text{ кг/т}$$

маса жирових компонентів, що виносяться:

$$П = \sum J_{\text{вин}} \cdot m = 10,0 \cdot 8,75 = 87,5 \text{ кг/год}$$

де, m – годинна продуктивність дезодораційних колон, m = 8,75 т.

Маса жирних кислот, що виносяться ежектором:

$$g_{\text{ж.к}} = D \cdot M_{\text{ж.к}} \cdot \frac{p_{\text{к}}}{[M_{\text{в}}(p - p_{\text{к}})]} = 10,0 \cdot 228 \cdot \frac{0,5}{[18(1066 - 0,5)]} = 0,06 \text{ кг/т}$$

Де $M_{\text{ж.к}}$ – це молекулярна маса найбільш летких жирних кислот (для більшості, окрім кокосової і пальмоядрової, приймається по міристиновій

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

кислоті; $M_{ж.к} = 228$;

M_B – молекулярна маса води, $M_B = 18$;

p – тиск у верхній частині скрубера, $p = 1066$ Па;

p_k – парціальний тиск парів міристинової кислоти при температурі в верхній частині скрубера (з запасом) 80 °С ($p_k = 0,5$ Па)

Кількість одоруючих речовин і нейтрального жиру, що механічно виносяться парогазовою сумішшю по практичним даним складає 50% від маси жирних кислот:

$$Y = g_{ж.к} \cdot 0,5 = 0,06 \cdot 0,5 = 0,03 \text{ кг/т}$$

Сумарна кількість жирових компонентів, що виносяться конденсатором пароежекторного вакуум насоса:

$$Y_k = g_{ж.к} + Y = 0,06 + 0,03 = 0,09 \text{ кг/т}$$

Відповідно за годину

$$Y_r = Y_k \cdot 8,75 = 0,09 \cdot 8,75 = 0,79 \text{ кг/год}$$

Кількість жирових компонентів, що сорбуються олією в скрубєрі:

$$K = П - Y_r = 87,5 - 0,79 = 86,71 \text{ кг/год}$$

Абсорбція із газової фази жирових погонів в скрубєрі проходить охолодженням циркулюючим абсорбентом (олією). Маса цієї олії по технологічним умовам складає $G_M = 600$ кг.

Поступово олія збагачується вільними жирними кислотами і нейтральними продуктами, її періодично замінюють свіжою. Заміну проводять так, щоб абсорбент повністю відновився (приблизно 1 раз за 3 доби). За цей час в циркулюючій олії накопичуються наступні компоненти:

- всі компоненти $G_k = 86,71 \cdot 24 \cdot 3 = 6246,12$ кг

- вільні жирні кислоти $G_{ж.к} = 2,66 \cdot 24 \cdot 3 = 191,52$ кг

- нейтральні продукти (одоруючі речовини і нейтральний жир)

$$G = 0,5 \cdot 24 \cdot 3 = 36 \text{ кг}$$

Загальна маса циркулюючого абсорбенту (олії) і компонентів, що поглинулися під кінець третьої доби складає:

$$O = G_M + G_k = 600 + 6246,12 = 6846,12 \text{ кг}$$

Концентрація вільних жирних кислот в суміші, що циркулює:

$$a = G_{ж.к} \cdot \frac{100}{O} = 191,52 \cdot \frac{100}{6846,12} = 2,80\%$$

Питомі витрати абсорбенту (олії) на поглинання жирових компонентів в скрубєрі в розрахунку на 1 т дезодорованої олії:

$$z = \frac{G_M}{150 \cdot 3} = \frac{600}{150} \cdot 3 = 1,33 \text{ кг/т}$$

При встановленому режимі кожної доби зі скрубєру відводиться:

$G_c = O/3 = 6846,12/3 = 2282,04$ кг суміші абсорбенту з погонями, що сконденсувалися і подається 200 кг свіжої олії.

Вихід дезодорованої пальмової олії і маса відходів, що утворилися складають, кг/т: дезодорована олія – 998,22; відходи при дезодорації (погони, що переходять в абсорбент) – 1,33; безповоротні втрати – 0,45.

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

Питома витрата рафінованої олії на 1т дезодорованої буде:

$$B = 1000 \cdot 1000 / 998,22 = 1001,78 \text{ кг.}$$

Витрата жирової сировини

З урахуванням витратного коефіцієнта норма витрати жирової сировини на 1 т дезодорованої пальмової олії складе:

$$1000 \text{ кг} \times 1,004 = 1004 \text{ кг}$$

Витрата лимонної кислоти

Масова частка лимонної кислоти, яка подається в дезодоровану олію – 0,01%. Кількість лимонної кислоти на 1 т дез.олії становить:

$$L_{\text{м.ч.}} = 0,01 / 100 \cdot 1000 = 0,1 \text{ кг / т}$$

$$\text{або } 0,1 \cdot 145 = 14,5 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 6. Зведений продуктовий баланс цеху дезодорації

Компонент	Умовні позначення	На 1т олії, що рафінується	За добу, тон	За місяць, тон	За рік, тон
Олія рафінована виморожена	M ₁	1000	135	2835	34020
Олія рафінована дезодорована	M ₂	996	134,52	2824,92	33899,04
Загальна кількість відходів та втрат	ΣB	4,0	0,480	10,08	120,96
в тому числі					
- відходи	B _д	3,0	0,360	7,56	90,72
- втрати	П _д	1,0	0,120	2,52	30,24

7. Розрахунок виробничих площ приміщень

До виробничих відносяться території підприємств, об'єктів, комунальних підприємств та об'єктів, транспортної інфраструктури, складської забудови, інноваційного розвитку (технопарки, індустріальні парки) в складі промислових зон, промислових районів, груп підприємств або розташованих окремо.

Для розрахунку приміщень основного виробництва використовують спосіб розрахунку по питомій площі цеху ($у м^2$) на одиницю потужності цеху.

Питомі норми площ залежать від типу підприємства, його потужності. Їх знаходимо з довідкових матеріалів.

Загальна площа відділення розраховується за формулою:

$F_3 = K \cdot F$, де

K – коефіцієнт запасу площі, 3 - 9;

F – площа, яку займають апарати, $м^2$.

Площа відділення виражається у будівельних квадратах.

$F_B = F_3/36$

Таблиця 7. Розрахунок площі цеху дезодорації

Найменування апарату	Площа, яку займає апарат, $м^2$	Кількість апаратів, шт.	Загальна площа апаратів, $м^2$
Деаератор	1,13	2	2,26
Насос для олії	1,94	12	23,28
Бак для розчину лимонної кислоти	1,77	2	3,54
Пластинчастий теплообмінник	1,04	2	2,08
Дезодоратор	3,76	2	7,52
Скрубер	3,14	2	6,24
Пароелектричний вакуум-насос	1,77	2	3,54
Теплообмінник	1,4	2	2,80
Поліровочний фільтр	0,126	2	0,252
Всього			55,42

Сумарна площа, яку займає обладнання для дезодорації олії становить $55,79 м^2$. Коефіцієнт запасу площі приймаємо $K = 9$; тоді площа відділення буде складати:

$$F = K \cdot F = 9 \times 55,79 = 502,11 м^2$$

Відповідно з діючими будівничими нормами і правилами (СНИП) площі виробничих будівель поділяють на наступні категорії:

- робочу площу – приміщення основного виробничого призначення, такі як цехи, лабораторія, термостатні камери та камери для охолодження продуктів, заквасочні приміщення, камери дозрівання сирів та інші виробничі приміщення.

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

- підсобні та складські приміщення – бойлерні, вентиляційні та трансформаторні, компресорні, ремонтно – механічні майстерні, експедиції, склади тари, припасів, готової продукції.

- допоміжні приміщення – побутові площі заводууправління, приміщення громадських організацій.

Приміщення виробничого корпусу розташовуються так, щоб найбільшою мірою сприяти правильній організації технологічного процесу.

При компонуванні приміщення головною умовою є дотримання безперервного руху сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

Площа допоміжних приміщень складає 30 % ід площі відділення, отже

$$F_{в} = 502,11 \times 0,3 = 150,63 \text{ м}^2$$

Площа цехів, відділень або технологічних ділянок може бути виражена в будівельних квадратах ($6 \times 6 = 36 \text{ м}^2$).

Площу виробничих приміщень виражають в будівельних квадратах, отже

$$F = (502,11 + 150,63) / 36 = 18 \text{ будівельних квадратів}$$

Обладнання розташовуємо на трьох поверхах, по 6 будівельних квадратів на кожному поверсі.

Розміщення виробничих територій не допускається:

а) у першому та другому поясі зони санітарної охорони джерел водопостачання;

б) у межах прибережних захисних смуг річок та водойм;

в) у першій зоні округу санітарної охорони курортів, а для кліматичних курортів в усіх зонах округу санітарної охорони, якщо об'єкти, що проектується не пов'язані безпосередньо з експлуатацією природних лікувальних засобів курорту;

г) на землях рекреаційного і оздоровчого призначення;

д) на землях природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;

е) на землях історико-культурного призначення;

ж) у небезпечних зонах відвалів породи вугільних і сланцевих шахт або збагачувальних фабрик;

и) в зонах активного карсту, зсувів, осідання або обвалення поверхні під впливом гірських розробок, селевих потоків і снігових лавин, які можуть загрожувати забудові та експлуатації підприємств;

к) на ділянках, забруднених органічними та радіоактивними відходами;

л) у зонах можливого катастрофічного затоплення в результаті руйнування гребель або дамб.

Необхідно передбачати ділянки різної величини для забезпечення можливих запитів ймовірних користувачів:

- малі підприємства 400 - 1500 м²;

- середні підприємства 1500 - 6000 м²;

- підприємства понад 6000 м².

Допускається об'єднання кількох ділянок для одного користувача

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

8. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Організації технохімічного контролю в промисловості надається велике значення. Суворий технохімічний контроль сировини, напівфабрикатів та готової продукції сприяє підвищенню якості продуктів, скороченню втрат у виробництві, а також зменшенню собівартості продукції; не допускає випуску нестандартної та низькоякісної продукції, що є однією з головних вимог підвищення ефективності виробництва на певному підприємстві та в цілому в промисловості.

Вся вироблена підприємством продукція йде в реалізацію тільки після приймання її за якістю лабораторією та оформленні у встановленому порядку документа, який засвідчує якість готової продукції.

Робота лабораторії здійснюється згідно з чинними інструкціями за ТХК.

Головною метою ТХК є встановлення єдиної системи технохімічного, органолептичного та мікробіологічного контролю та забезпечення випуску продукції згідно з вимогами стандартів, ДСТУ, рецептур та технологічних інструкцій.

До основних завдань відділів (лабораторій) технічного контролю належать:

1) перевірка та контроль якості сировини, матеріалів, які надходять та використовуються у виробленні продукції на відповідність їх чинним стандартам, гігієнічним та санітарним нормам;

2) контроль технологічного процесу виробництва продукції та якості готової продукції на відповідність їх діючим технологічним інструкціям та технічної документації, гігієнічним та санітарним вимогам;

3) перевірка якості тари, упаковки, правильності маркування;

4) контроль стану контрольно-вимірювальних засобів на підприємстві та організація своєчасного подання їх для державної перевірки;

5) контроль санітарно-гігієнічних вимог виробництва, якості вимог та строків зберігання сировини, матеріалів, готової продукції на складах;

6) розглядання претензій на продукцію підприємства, встановлення причин випуску неякісної продукції та виявлення винуватих;

7) участь у розробленні та здійсненні заходів із підвищення якості продукції, запобігання та усунення причин випуску неякісних продуктів;

8) виготовлення хімічних розчинів, перевірка якості реактивів, лабораторних приладів на підприємстві;

9) контроль режимів і якості миття та дезинфекції обладнання, посуду, інвентарю та ін.

10) видача на основі результатів приймання та лабораторних випробувань висновків про призначення сировини, продукції, напівфабрикатів та їх придатність для подальшого перероблення.

11) складання якісних свідоцтв, сертифікатів та інших документів, які засвідчують якість продукції.

									Арк.
									37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

8.1. Технохімічний контроль процесу дезодорації рослинних олій

Об'єкт контролю	Місце контролю	Метод відбору проб	Періодичність контролю	Що визначають
Олія при надходженні в цех	Трубопровід цеху	Штуцерним пробовідбірником	Із відібраних проб складають середньодобову пробу	Наявність запаху та смаку, КЧ, вміст вологи, відстою
Лимонна кислота	Картонні ящики	Щупом 10% від загальної кількості	По мірі необхідності	Вміст лимонної кислоти і наявність домішок важких металів
Олія в процесі обробки лимонною кислотою	Трубопровід з олією	Дистанційним або місцевим термометром	Під час проведення процесу	Температура
		Пробовідбірником	Після обробки	Вміст мила
Олія в процесі деаерації	Деаератор	Дистанційним або місцевим термометром Пробовідбірником	Під час проведення процесу	Температуру та вакуум Наявність вологи
Олія в процесі дезодорації	Дезодоратор	Дистанційним або місцевим термометром, манометром	Під час проведення процесу	Температура олії, пари, вакуум, тиск і кількість пари
Олія в процесі дезодорації	Дезодоратор	Пробовідбірником	Після другої години дезодорації	Запах, смак
Охолоджуючий конденсатор	Конденсатор	Дистанційним або місцевим термометром	Під час проведення процесу дезодорації	Температура
Олія в процесі фільтрування	Полірувальний фільтр	Дистанційним або місцевим термометром Із кранів фільтра манометром	Під час проведення процесу фільтрації	Температура Якість фільтрації Тиск
Харчові олії після фільтрування	Приймальний бак	Загальним пробовідбірником	Від кожної партії	Колірність, за необхідності, прозорість, вологість, мило, КЧ

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

8.2. Метрологічне забезпечення якості продукції

Сучасні зміни в підходах до забезпечення якості продукції в значній мірі підвищують вимоги до організації метрологічної діяльності на підприємстві. Впровадження ефективних науково-методичних і організаційно-технічних заходів адаптації метрологічної діяльності стосовно сучасних вимог управління якістю повинні сприяти підвищенню якості процесів вимірювань у промисловості.

Для забезпечення необхідної якості вимірювальних процесів здійснюється їх метрологічне забезпечення (МЗ). Формування нових підходів до організації виробництва, широкомасштабне впровадження систем управління якістю (СУЯ) значною мірою підвищують вимоги до забезпечення метрологічної діяльності на виробництві. Це зумовлює пошук шляхів підвищення якості та ефективності процесів вимірювань на етапі виготовлення продукції та інтегрування їх в процеси забезпечення якості продукції.

Для створення сучасного конкурентоздатного виробництва виконання вимог забезпечення єдності та потрібної точності вимірювань вже є недостатніми умовами мінімізації втрат від неточності вимірювань. Надзвичайно важливим для виробничих процесів є забезпечення оперативного контролю за якістю виробництва з метою забезпечення необхідної якості та конкурентоздатності продукції. Раціональним шляхом підвищення якості продукції на рівні окремого підприємства є впровадження системи управління якістю (СУЯ) відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 9001. Вимірювальні процеси є важливим елементом забезпечення якості продукції на етапі її виготовлення. Для підвищення ефективності метрологічної діяльності на підприємстві важливо інтегрувати метрологічне забезпечення в процеси управління якістю.

Сучасні технологічні процеси є складними організаційно-технічними системами, для забезпечення ефективного управління якими необхідно контролювати велику кількість параметрів. Тому рівень розвитку МЗ на підприємстві в значній мірі визначає стан керованості технологічним процесом, а отже і ступінь відповідності продукції встановленим вимогам. При організації сучасних виробничих процесів помітнішими стають недоліки традиційної системи МЗ. Ці недоліки зумовлені наступними факторами:

- відсутність системного підходу при організації МЗ якості продукції на етапі виготовлення;

- існуючі процедури метрологічного контролю (метрологічна перевірка згідно ДСТУ 2708, калібрування – ДСТУ 3989) засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), як правило потребують його демонтажу та проводяться в умовах, відмінних від умов експлуатації, що збільшує непевність результатів вимірювань;

- не враховується специфіка промислових ЗВТ, яка полягає у вимірюванні в обмеженій частині його діапазону вимірювання (допустима область зміни технологічного параметру);

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

- не враховується метрологічна автономність локальної сукупності ЗВТ, які використовуються в конкретному виробництві;

- значні, часто не виправдані, витрати на процедури підтвердження метрологічної відповідності ЗВТ та методик виконання вимірювань.

В умовах реформування системи технічного регулювання економіки визріває потреба у вдосконаленні МЗ якості продукції на етапі виготовлення. Однак на шляху вдосконалення системи МЗ якості продукції існує ряд невирішених проблем, найбільшю з яких є проблема «суб'єктивно-методичного» фактору. Її можна вирішувати шляхом впровадження елементів СУЯ в системі МЗ, більш чіткого формулювання вимог до персоналу, організацією та проведення різноманітних заходів із підвищення кваліфікації. Однак на шляху інтегрування МЗ в СУЯ виникає ряд непогоджень. В даний час при впровадженні СУЯ у виробництво керуються вимогами ДСТУ ISO 9001:2008, в якому вимоги до МЗЯП встановлюються в розділі 7.6 «Управління пристроями для моніторингу і вимірювань». При цьому необхідно відзначити, що зміст вимог даного розділу виходить за рамки питань, що знаходяться у компетенції метрологічної служби підприємства.

Також в ДСТУ ISO 9001:2008 говориться про «перевірку або калібрування вимірювального устаткування», що створює метрологам труднощі при визначенні ЗВТ, що підлягають метрологічній перевірці. Тим часом Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та інші нормативні документи стосовно забезпечення єдності вимірювань вказують, що необхідно чітко розділяти ЗВТ, що підлягають метрологічній перевірці чи калібруванню. Зі змісту ДСТУ ISO 9001:2008 зникли введені попередніми версіями стандартів (ДСТУ ISO 9001 (9002, 9003) - 96) терміни «контрольне устаткування» і «випробувальне устаткування», а також вимоги по управлінню ними. Розділ 7.6 називається «Управління пристроями для моніторингу і вимірювань», тоді як вимоги пред'явлені тільки до «вимірювального устаткування». При цьому різниця між «пристроями для моніторингу і вимірювань» і «вимірювальним устаткуванням» ніяк не визначене.

В ситуації, що склалася, розуміння і виконання вимог ДСТУ ISO 9001:2008 в частині метрологічного забезпечення стає досить проблематичним, а за змістом вимог - суттєво неповним. Тому слід виділити проблематику, яку необхідно вирішувати при формулюванні вимог до МЗ якості продукції на етапі її виготовлення:

- кожному вимогу розділу 7.6 ДСТУ ISO 9001:2008 інтерпретувати мовою понять та вимог, що встановлені чинними нормативно-правовими актами і нормативними документами з метрології;

- створити можливості чіткої ідентифікації об'єктів, до яких пред'являються метрологічні вимоги (засоби вимірювальної техніки, контрольне і випробувальне устаткування, методики виконання вимірювань);

- встановити, що основною метою метрологічної діяльності на виробництві є забезпечення необхідного рівня якості продукції;

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

- визначити узагальнений показник якості МЗ, який об'єднував би нормування допусків на розкид технологічних параметрів та точність їх вимірювання, що створить умови ефективного управління метрологічними ризиками якості продукції.

Основною тенденцією в розвитку МЗ є перехід від того, що існувало раніше порівняно вузького завдання забезпечення єдності і необхідної точності вимірювань до принципово нового завдання забезпечення якості вимірювань. Якість вимірювань поняття ширше, ніж точність вимірювань. Якість вимірювань характеризує сукупність властивостей, що забезпечують отримання у встановлений термін результатів вимірювань з потрібними точністю, вірогідністю, правильністю, прецизійністю, повторюваністю і відтворюваністю.

З точки зору системного аналізу, якість – це показник внутрішніх властивостей системи, визначених метою стосовно зовнішньої системи, а ефективність — це показник реалізації її якості у відповідності до вимог зовнішньої системи. Вважаючи, що система управління якістю продукції є зовнішньою системою, по відношенню до системи МЗ, то ефективність системи МЗ буде визначатися співвідношенням ефекту від її застосування до затрат на її створення та функціонування.

Якість системи МЗ, як її внутрішня характеристика, буде визначатися ступенем її відповідності завданням із забезпечення якості процесів вимірювань на етапі виготовлення продукції. Основні завдання МЗ якості продукції на етапі виготовлення, як правило, формують в узагальненому вигляді з певною деталізацією реалізації окремих завдань. Такий підхід до узагальнення основних завдань МЗ не сприяє врахуванню всіх аспектів метрологічної діяльності із забезпечення якості продукції та не дозволяє сформулювати основну ціль МЗ на етапі виготовлення продукції.

Для більш чіткого розуміння процесів МЗ якості продукції на етапі виготовлення доцільно структуру його завдань представити у наступному виді (рис. 4).



Рис. 4. Основні завдання МЗ якості продукції на етапі виготовлення

Для забезпечення стану єдності вимірювань необхідно відображати результати вимірювань в одиницях системи SI. Однак в процесі виготовлення продукції часто вимірюються не самі значення фізичних величин, а пов'язані з ними характеристики: співвідношення між величинами, характерна зміна величини і т.і. Як правило, ці характеристики є індивідуальною особливістю конкретного технологічного процесу, а тому не використовуються у законодавчо затверджених схемах відтворення та передачі одиниць. Забезпечення простежуваності таких характеристик до одиниць системи SI є недоцільно в першу чергу з економічної точки зору. Тому для забезпечення єдності вимірювань, з точки зору МЗ якості продукції, необхідно для конкретного технологічного процесу створювати методики оцінювання оптимальних значень цих характеристик.

Важливим елементом забезпечення єдності вимірювань є створення умов правильної експлуатації ЗВТ, які визначаються відповідними нормативними документами. Контроль за додержанням правил і умов зберігання та застосування ЗВТ промислового застосування здійснюється уповноваженими державними органами. Однак, така метрологічна практика, в умовах зростання конкурентної боротьби, вимагає додаткових витрат на забезпечення єдності вимірювань на стадії виготовлення продукції. Ці витрати виникають внаслідок виконання процедур метрологічного контролю – демонтаж та транспортування ЗВТ в калібрувальну лабораторію, транспортування та монтаж ЗВТ на місці експлуатації. Причому, як показують дослідження, виконання традиційних процедур метрологічного контролю не дає високої гарантії якісної роботи ЗВТ на місці експлуатації. Це зумовлено в першу чергу неврахуванням умов експлуатації та специфіки виконання вимірювань у виробничих умовах.

Цю проблему доцільно вирішувати такими шляхами:

- врахуванням властивості метрологічної автономності реальних систем вимірювань, які склалися у конкретному технологічному процесі;
- створенням спеціалізованих багатофункціональних калібраторів промислового застосування.

Необхідність використання властивості автономності ґрунтується на тому факті, що в умовах виробництва часто утворюються сукупності ЗВТ, які налагоджуються на використовуються тільки в цьому технологічному процесі. Ці сукупності ЗВТ володіють властивостями локальності та автономності, що створює умови врахування їх індивідуальних метрологічних властивостей з метою підвищення якості вимірювань. При цьому важливо забезпечити можливість оперативного визначення, запам'ятовування та врахування індивідуальних метрологічних характеристик при вимірюванні режимів технологічних процесів та показників якості продукції.

Важливим завданням МЗ якості продукції є забезпечення необхідної точності вимірювань і контролю. Дослідження показують, що в умовах жорсткої конкуренції при забезпеченні якості продукції питання необхідної точності вирішується наступним чином: забезпечення достатньої точності при мінімальних витратах.

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

Оскільки основною вимогою при забезпечення якості продукції є вимога врахування зацікавлень споживача, то вибір необхідної точності вирішується на основі мінімізації ризиків споживача, при законодавчо регламентованій вірогідності контролю.

Для виконання завдання забезпечення необхідної точності вимірювань в процесі МЗ якості продукції на етапі виготовлення потрібно вирішити питання:

- вдосконалення методів оперативного бездемонтажного контролю метрологічних характеристик ЗВТ, що дозволить більш оперативно та обгрунтовано коригувати міжкалібрувальні інтервали;

- розробити алгоритм оцінювання індивідуальної метрологічної надійності ЗВТ;

- розробити методи комбінованого оцінювання якості продукції за результатами вимірювань параметрів технологічного процесу та показників якості продукції.

Вирішення вказаних питань дозволить забезпечити оперативний моніторинг процесів вимірювань і контролю та підвищить ефективність і результативність метрологічної діяльності на підприємстві.

Ефективність вимірювань в процесі виготовлення продукції визначається співвідношенням витрат на забезпечення необхідної точності вимірювань та втрат від неточності вимірювань. Результати досліджень зв'язку співвідношенням витрат на забезпечення необхідної точності вимірювань та втрат від неточності вимірювань дозволяють стверджувати, що ефективність промислових вимірювань в значній мірі визначається ефективністю їх МЗ.

Для ефективного управління МЗ важливо створити умови ідентифікації його елементів при організації метрологічної діяльності на етапі виготовлення продукції. Для створення умов ідентифікації елементів МЗ доцільно виділити його основні ознаки. Виходячи із визначення МЗ, яке наведене на рис. 4, його основні ознаки можна представити у наступному вигляді (див. рис. 5).



Рис. 5. Структура ознак метрологічного забезпечення якості продукції на етапі виготовлення

Перша ознака «метрологічна діяльність» – організаційна складова взаємодії метрологічної служби із виробництвом з метою його метрологічного забезпечення – характеризує важливість МЗ в забезпеченні якості продукції та ступінь інтегрування метрологічних елементів в нормативне забезпечення СУЯ підприємства.

Друга ознака «забезпечення» – регулярний процес встановлення та дотримання метрологічних вимог та правил під час виготовлення продукції – визначає наявність у МЗ постійних та циклічних процесів забезпечення метрологічної діяльності та дозволяє здійснювати оперативне оцінювання якості вимірювань.

Третя ознака «необхідна якість та ефективність вимірювань» – оптимальне поєднання якості та ефективності вимірювань, що зумовлене потребами виробництва – характеризує поточний стан єдності, точності та ефективності вимірювань, та є важливим елементом впровадження коригувальних дій в процесі здійснення МЗ.

Тому для забезпечення ефективності вимірювань в процесі виготовлення продукції необхідно вирішити наступні науково-методичні завдання:

- систематизувати вимоги до МЗ як складної організаційно-технічної системи, основною метою, якої є забезпечення необхідної якості продукції;
- розробити систему показників якості функціонування системи МЗ та методики оцінювання її відповідності за показниками результативності та ефективності;
- розвинути теорію метрологічного ризику як основного елементу оцінювання ризиків виробника та споживача від невірогідності контролю.

Оскільки система МЗ виробничих процесів містить значну кількість метрологічних елементів (ЗВТ, методики виконання вимірювань, діяльність із забезпечення кваліфікації персоналу, база нормативних документів), то ідентифікація елементів МЗ за запропонованими ознаками дозволить створити систему формалізації метрологічної діяльності на етапі виготовлення продукції та раціонально її інтегрувати в нормативне забезпечення СУЯ підприємства.

Ідентифікацію елементів МЗ доцільно здійснювати на основі запропонованих ознак, що сприятиме систематизації планування та здійснення метрологічної діяльності на підприємстві, а також раціональному інтегруванню метрологічної діяльності в СУЯ.

Реалізація запропонованого підходу до визначення основних завдань та ознак МЗ якості продукції дозволить забезпечити оперативний моніторинг процесів вимірювань і контролю, підвищить ефективність і результативність метрологічної діяльності на підприємстві та сприятиме впровадженню положень перспективних систем ризикменеджменту для мінімізації втрат якості продукції на етапі виготовлення.

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

9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Заходи з інженерної підготовки слід передбачати з урахуванням інженернобудівельної оцінки території, забезпечення захисту від несприятливих природних і антропогенних явищ та прогнозу зміни інженерно-геологічних та гідрологічних умов при різних видах техногенного навантаження.

9.1. Водопостачання, каналізація

Розрахунок систем водопостачання, каналізації населених пунктів та територій, вибір джерел господарсько-питного та виробничого водопостачання, визначення площ під споруди водопостачання та каналізації слід виконувати відповідно до вимог ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-74, ДБН В.2.5-75 та ДСП 173-96, ДСП 2.2.4-171-10.

При вирішенні питань водопостачання і каналізації у містобудівній документації для усіх груп водокористувачів слід здійснювати:

- оцінку умов водопостачання та каналізації, як елементів комплексної оцінки розвитку населених пунктів та територій;
- визначення продуктивності систем на розрахункові етапи;
- розроблення принципів схем, узгоджених з планувальною структурою, функціональним зонуванням відповідної території.

Продуктивність систем водопостачання та каналізації новоутворюваних населених пунктів повинна визначатися за розрахунковими витратами найбільшого водоспоживання на добу (з протипожежними витратами) та водовідведення від усіх груп водокористувачів із застосуванням коефіцієнта максимальної добової нерівномірності згідно з вимогами ДБН В.2.5-74 та ДБН В.2.5-75.

Зовнішнє пожежогасіння слід передбачати від водойми (пожежного резервуара) або не менш ніж від двох пожежних гідрантів. При розрахунках витрати води на зовнішнє пожежогасіння та місткості пожежних резервуарів необхідно врахувати витрати води на охолодження наземних резервуарів палива (не менше ніж 15 л/с) та охолодження автоцистерни і наземно розташованого обладнання (не менше ніж 0,1 л/с на 1 м² поверхні, що захищається).

Зазначені водойми (пожежні резервуари), гідранти повинні розташовуватися на відстані не ближче ніж 35 м від резервуарів палива та паливороздавальних колонок.

Загальна місткість водойм, пожежних резервуарів для АЗС рідкого моторного палива, АГНКС має становити не менше 100 м³. Їх слід розташовувати на відстані не більше ніж 200 м від АЗС. 11.1.8 Для БП АЗС загальна місткість зазначених водойм, пожежних резервуарів повинна становити не менше 200 м³.

Для попередніх розрахунків в містобудівній документації норми споживання питної води (водовідведення) слід приймати згідно з вимогами ДБН В.2.5-64 та ДБН В.2.5-74.

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

Водозабори із поверхневих джерел господарсько-питних водопроводів слід розміщувати у районах, які забезпечують організацію зон санітарної охорони, вище випусків стічних вод населених пунктів, а також стоянок суден, лісових бірж, товарно-транспортних баз і складів, логістичних центрів. Місця випуску стічних вод повинні бути розміщені нижче за течією річки від проектної межі населеного пункту і усіх місць його водокористування з урахуванням можливості зворотної течії при нагінних вітрах і при зміні режиму роботи ГЕС.

У групових системах населених пунктів наведені вище вимоги відносяться до міста-центра і місць відпочинку систем розселення. При суцільній забудові населених пунктів вдовж річки, насамперед в гірській місцевості, розміщення очисних споруд та випуски стічних вод допускається в межах поселень при умові належного очищення стічних вод.

При відсутності централізованої каналізації в населених пунктах альтернативним варіантом каналізування для районів новобудов може бути влаштування локальних малих каналізаційних очисних споруд глибокої очистки з дотриманням санітарних розривів і забезпеченням контролю рівня очистки стоків.

Розміщення споруд водопостачання і каналізації повинне бути ув'язане з перспективним територіальним розвитком населених пунктів.

Для попередніх розрахунків площу території для споруд водопідготовки і каналізаційних очисних споруд слід приймати за таблицею.

Площа території для споруд водопідготовки і каналізаційних очисних споруд уточнюється проектом.

Зони санітарної охорони водозабірних споруд господарсько-питного водопостачання повинні визначатися відповідно до вимог ДБН В.2.5-74. 11.1.18 Для споруд водопідготовки встановлюється санітарно-захисна смуга шириною 100 м від першого поясу зони санітарної охорони. Режим використання санітарно-захисної смуги прирівнюється до режиму другого поясу зон санітарної охорони джерела водопостачання.

В разі розташування майданчика водопровідних споруд у межах другого поясу зони санітарної охорони джерела водопостачання санітарно-захисна смуга від водопровідних споруд не встановлюється. При розташуванні майданчика водопровідних споруд на території, де неможливе забруднення ґрунту та підземних вод, а також розташованих у сприятливих санітарних, топографічних та гідрогеологічних умовах, ширину санітарно-захисної смуги допускається зменшувати до 30 м у відповідності з ДСП 173-96.

Ширина санітарно-захисної смуги водоводів та водопровідних мереж, що проходять по незабудованій території, встановлюється (від зовнішньої стінки водоводу):

- при прокладанні в сухих ґрунтах та умовному діаметрі до 1000 мм включно – не менше ніж 10 м, а при більшому діаметрі – не менше ніж 20 м;
- при прокладанні в мокрих ґрунтах (незалежно від умовного діаметра) – не менше ніж 50 м.

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

– при прокладанні водоводів по забудованій території ширину санітарно-захисної смуги слід призначати згідно з вимогами ДБН В.2.5-74, за умов облаштування мереж у захисних водонепроникних футлярах ширину санітарно-захисної смуги допускається визначати не менше ніж 5м.

Основні водоохоронні та санітарні заходи на території зони санітарної охорони підземних і поверхневих джерел водопостачання та майданчиків споруд водопідготовки необхідно визначати відповідно до вимог ДБН В.2.5-74.

Розміри СЗЗ від каналізаційних очисних споруд і насосних станцій до об'єктів житлової забудови, громадських установ, будинків і споруд, продовольчих складів, підприємств харчової промисловості слід визначати згідно з додатком И 3.

Водовідведення стічних вод у населених пунктах рекомендується передбачати за такими системами: роздільній, напівроздільній, змішаній. Каналізування промислових підприємств рекомендується передбачати за повною роздільною системою.

Очисні споруди населених пунктів та промислових підприємств проектують з урахуванням розрахункової витрати стічних вод і сумарної кількості забруднюючих речовин враховуючи вимоги ДБН В.2.5-75.

На каналізаційних самопливних і напірних мережах необхідно передбачати захисні охоронні зони, розміри яких слід визначати відповідно до вимог ДБН В.2.5-75.

Очищення стічних вод в селищах і сільських населених пунктах слід передбачати згідно з вимогами ДБН В.2.5-75.

9.2. Санітарне очищення

Стратегія поводження із твердими побутовими відходами повинна базуватись на «Схемах санітарного очищення населених пунктів».

Об'єкти сортування та утилізації побутових відходів допускається розміщувати в промислових та комунально-складських зонах населених пунктів та за їх межами, або на території полігону твердих побутових відходів, за умови організації СЗЗ відповідно до вимог санітарного законодавства.

Розташування об'єктів сортування та утилізації побутових відходів на рекреаційних територіях, у зонах санітарної охорони джерел водопостачання та прибережних смугах водойм, охоронних зон курортів забороняється. Вибір земельної ділянки здійснюють з урахуванням можливості приєднання об'єкта до інженерних мереж.

Слід передбачати локальні очисні споруди для очищення фільтрату. Площу земельної ділянки для розміщення об'єктів сортування та утилізації побутових відходів слід передбачати з розрахунку 0,09 га на 1000 т твердих побутових відходів на рік, у тому числі 0,06 га на 1000 т безпосередньо для виробництва та 0,03 га на 1000 т твердих побутових відходів – під склади готової продукції (компосту) та відсортованих компонентів твердих побутових відходів, адміністративно-побутові споруди.

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

Біотермічні камери та безкамерне компостування з примусовою аерацією слід застосовувати для малих міст та селищ з населенням до 50 тис. осіб, польове компостування – в містах з населенням 50-500 тис осіб. В населених пунктах з населенням більше ніж 500 тис. осіб дозволяється використовувати промислове компостування.

Об'єкт перевантаження побутових відходів слід передбачати при впровадженні двоетапної схеми перевезення твердих побутових відходів. Двоетапна схема перевезення твердих побутових відходів є доцільною у разі, якщо:

- дальність перевезення від місця збирання до полігону побутових відходів або об'єкту сортування побутових відходів перевищує 20 км;
- декілька населених пунктів, розташованих у радіусі до 50 км, мають, або планують створити один полігон, або об'єкт сортування та утилізації побутових відходів.

Ділянки для будівництва об'єктів перевантаження побутових відходів слід передбачати за межами населених пунктів або на територіях промислово-складських зон.

Ділянка для будівництва об'єктів перевантаження побутових відходів має відповідати встановленим санітарним нормам і правилам, бути максимально наближеною до району збирання твердих побутових відходів, мати природний перепад висоти між майданчиками розміщення спеціально обладнаних транспортних засобів малої вантажопідйомності та великої вантажопідйомності. Обов'язковою умовою є також наявність доріг з твердим покриттям, лінії електропередач, водопроводу і каналізації.

9.3. Енергопостачання

Енергопостачання промислових підприємств слід передбачати від мереж районної енергетичної системи з залученням альтернативних джерел електричної енергії, геліо-, геотермальних, вітрових установок тощо відповідно до ДСТУ 8635:2016.

Перспектива впровадження альтернативних джерел повинна базуватись на наявних матеріалах оцінки енергетичного потенціалу території України. Розміщення малих гідроелектростанцій здійснюється за умови збереження гідрологічного режиму річки при їх експлуатації.

При виборі потужностей джерел енергопостачання розрахункова потреба у теплі, газі та електроенергії визначається:

- для промислових і сільськогосподарських підприємств – з використанням аналогічних проектів нових підприємств і тих, що реконструюються, а також за укрупненими показниками енергоозброєності або енергомісткості на підприємствах даної галузі промисловості з урахуванням місцевих умов;
- для комунально-побутових потреб – відповідно до вимог ДБН В.2.5-20, ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.6-31.

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

9.4. Розміщення інженерних мереж

Інженерні мережі слід прокладати переважно у межах поперечних профілів вулиць і доріг: під тротуарами і розділювальними смугами – інженерні мережі в колекторах, каналах або тунелях; у межах розділювальних смуг – теплові мережі, водопровід, газопровід та каналізацію. При ширині проїзної частини більше 22 м слід передбачати розміщення мереж водопроводу з обох боків вулиць.

Прокладання підземних інженерних мереж може передбачатися суміщеним:

- у тунелях за необхідності одночасного розміщення теплових мереж діаметром від 500 до 900 мм;
- в умовах реконструкції водопроводу діаметром від 200 до 300 мм;
- більше десяти телекомунікаційних кабелів і десяти силових кабелів напругою до 10 кВ;
- при реконструкції будівель і районів забудови, що історично склалася;
- при нестачі місця у поперечному профілі вулиць для розміщення мереж у траншеях;
- у місцях перетину з магістральними вулицями і залізничними пунктами.

У тунелях допускається, також, прокладання повітропроводів, напірної каналізації та інших інженерних мереж.

Допускається зменшувати відстані, за умови дотримання вимог безпеки та забезпечення надійності будівель і споруд, можливості виконання будівельних робіт з облаштування трубопроводу, розміщення камер, колодязів та інших пристроїв, необхідних для монтажу та ремонту мереж. При цьому рекомендується укладати трубопровід, або один із суміжних трубопроводів у захисній водонепроникній конструкції (футлярі, каналі), використовувати закриті способи виконання робіт.

При перетині інженерних мереж з іншими мережами та спорудами відстані по вертикалі (у просвіті) слід приймати не менше:

- між трубопроводами або електрокабелями та автомобільними дорогами, залізничними або трамвайними коліями відстань між верхом трубопроводу (або його захисного футляру, каналу, тунелю), або електрокабелю та верхом дорожнього покриття або підшовою рейок – 1 м при траншейному способі прокладання (трубопровід або футляр треба розрахувати на міцність); 1,5 м при виконанні робіт методами продавлювання, горизонтального буріння або щитового проходження; 2,5 м при проколюванні; до dna кювету або інших водовідвідних споруд або підшови насипу залізничного земляного полотна – 1 м;
- між трубопроводами і силовими кабелями напругою до 35 кВ – 0,5 м, допускається зменшувати цю відстань до 0,15 м за умови прокладання кабелю у трубах на ділянці перетину не менше ніж плюс 2 м у кожен бік;
- між трубопроводами і силовими кабелями напругою 110 кВ - 330 кВ – 1 м;

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

– в умовах щільної забудови відстань між кабелями всіх напруг і трубопроводами допускається зменшувати до 0,5 м за умови розміщення кабелів у трубах або залізобетонних лотках з кришкою;

– між трубопроводами різного призначення (крім каналізаційних та технологічних трубопроводів з рідинами з неприємним запахом або отруйними) – 0,2 м;

– між трубопроводами, що транспортують воду питної якості, та трубопроводами дощової каналізації – 0,2 м;

– рекомендується розміщувати трубопроводи, що транспортують воду питної якості, вище каналізаційних і вище технологічних трубопроводів з рідинами з неприємним запахом або отруйними на відстані не менше ніж 0,4 м;

– допускається розміщувати сталеві або пластмасові трубопроводи, що транспортують питну воду, нижче або вище каналізаційних на відстані не менше ніж 0,2 м, закладаючи один із трубопроводів у футляр, при цьому відстань від стінок трубопроводу без футляра до обрізу футляра повинна бути не менше ніж 5 м в кожному напрямку в глинистих ґрунтах і 10 м – у великоуламкових і піщаних ґрунтах (фільтруючих ґрунтах), а каналізаційні трубопроводи слід передбачати із чавунних або пластмасових труб;

– допускається передбачати вводи питного водопроводу (перетин з дворовими ділянками каналізаційних мереж) при діаметрі труб до 150 мм нижче каналізаційних (перетин з дворовими ділянками каналізаційних мереж) без улаштування футляра, якщо відстань між стінками пересічних труб 0,5 м;

– перетини трубопроводів із поліетиленових труб із канальним прокладанням теплових мереж (над ними) слід закладати у сталевих футлярах із захисним покриттям від корозії, футляри приймаються завдовжки 3 м з обох сторін від краю будівельної конструкції каналу. При перетині безканальних преізольованих теплових мереж футляри допускається не влаштовувати.

Газопроводи при перетині з каналами або тунелями різного призначення слід розміщувати над або під цими спорудами в футлярах, завдовжки 2 м з обох сторін від зовнішніх стінок каналів або тунелів. Допускається прокладання в футлярі підземних газопроводів тиском до 0,6 МПа крізь тунелі різного призначення за умов облаштування пристроями для відбору проб на виток газу.

Перетин інженерними мережами споруд метрополітену слід передбачати під кутом 90°, в умовах реконструкції кут перетину допускається зменшувати до 60°. Перетин інженерними мережами стаціонарних споруд метрополітену не допускається.

На ділянках перетину трубопроводи повинні мати ухил в один бік і прокладатися у захисних конструкціях (сталевих футлярах, монолітних бетонних або залізобетонних каналах, колекторах, тунелях). Відстань від зовнішньої поверхні обробок споруд метрополітену до кінця захисних конструкцій повинна бути не менше ніж 10 м у кожному бік, а відстань по вертикалі (у світлі) між обробкою або підшвою рейки (для наземних ліній) і захисною конструкцією – не менше 1 м.

Прокладання газопроводів під тунелями не допускається.

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

9.5. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Поняття «ресурси» (фр. *ressource* – допоміжний засіб) означає систему основних складників виробничого потенціалу, які має в розпорядженні та використовує для досягнення поставлених цілей підприємства. На думку І. Сотник, під ресурсозбереженням слід розуміти організаційну, економічну, технічну, наукову, практичну, інформаційну діяльність, методи, процеси, комплекс організаційно-технічних заходів, що супроводжують усі стадії життєвого циклу об'єктів і спрямовані на забезпечення мінімальної витрати речовини та енергії на цих стадіях у розрахунку на одиницю кінцевого продукту, виходячи з наявного рівня розвитку техніки й технології та з найменшим впливом на людину і природні системи.

Якщо брати до уваги ресурсозбереження на кожному етапі виробництва як комплексне використання всіх економічних ресурсів, то слід зазначити, що їх економія може бути можлива лише за умов вдосконалення техніки, технології, організації праці і виробництва. Цього можна досягти лише за наявності потрібного рівня моральної та матеріальної зацікавленості працівників і менеджерів, удосконалення їх відповідальності за результати своєї роботи, належної мотивації на всіх рівнях виробництва.

Для того, щоб науково-технічний, технологічний, виробничий та кадровий потенціал підприємства захистити від активних чи пасивних загроз, необхідні постійний моніторинг та коригування стану ресурсів організації, внаслідок якого можлива стабільність її функціонування, фінансовий успіх, прогресивний науково-технічний і соціальний розвиток.

Ресурси підприємства є дуже важливою частиною у виробничому процесі. Без використання ресурсів будь-яка діяльність неможлива. Тому стратегії ресурсозбереження та ефективного використання є актуальними в сучасний період, потребують постійного дослідження та вдосконалення.

Основними напрямками в стратегіях ресурсозбереження є використання інноваційних досягнень у сфері технологій, використання нових матеріалів на заміну обмеженим за доступом чи ціною, економія (див. рис. 6).



Рис. 6. Основні напрями ресурсозбереження

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

Використання кожного з перелічених напрямів сприяє підвищенню ефективності діяльності підприємства, його стабільному функціонуванню.

Однак у процесі розробки та впровадження заходів щодо заощадження ресурсів необхідно враховувати доцільність використання. Тобто економія на заробітній платі працівників не сприятиме підвищенню ефективності їх праці, а заміна якісного матеріалу на неякісний, низької вартості приведе до скорочення попиту, втрати конкурентоспроможності товарів та послуг на ринку.

Таким чином, ресурсозбереження слід розглядати як комплекс заходів, які досліджують не тільки матеріальні скорочення використання ресурсів, а й подальший розвиток підприємства, його стратегічну спрямованість та вплив впроваджених заходів на перспективи подальшої діяльності.

У цьому контексті основними заходами ресурсозбереження мають стати, насамперед, зниження енерго- і матеріаломісткості продукції, ліквідація втрат сировини та енергії, використання технологій та матеріалів для підвищення якості продукції, розширення використання вторинних ресурсів у господарському обігу.

На думку І. Іпполітової, прийняття управлінського рішення з ресурсозбереження на підприємстві являє собою процес вибору оптимальних заходів, спрямованих на вирішення проблеми ефективного використання ресурсів підприємства, а також розумного підходу до недопущення зайвого втрачання ресурсів.

Процес ухвалення управлінського рішення з ресурсозбереження, на думку дослідниці, є важливою фазою у циклі управління ресурсозбереженням на підприємстві. Тому якість та ефективність управлінської праці в цьому напрямі виражається в якості та ефективності прийнятих і реалізованих рішень. Проте для ухвалення рішення необхідно визначити послідовність його прийняття.

Послідовність прийняття управлінських рішень щодо заощадження ресурсів на підприємстві необхідно розглядати як систему взаємопов'язаних, комплексних дій, що об'єднані метою ефективного використання ресурсів. Вона складається з таких етапів (див. рис. 7).



Рис. 7. Стратегія ресурсозбереження на підприємстві

Стратегія ресурсозбереження – це комплекс принципів, чинників, методів, заходів, що забезпечують неухильне зниження витрати сукупних ресурсів на одиницю корисного ефекту конкретного товару за умови забезпечення економічної безпеки підприємства.

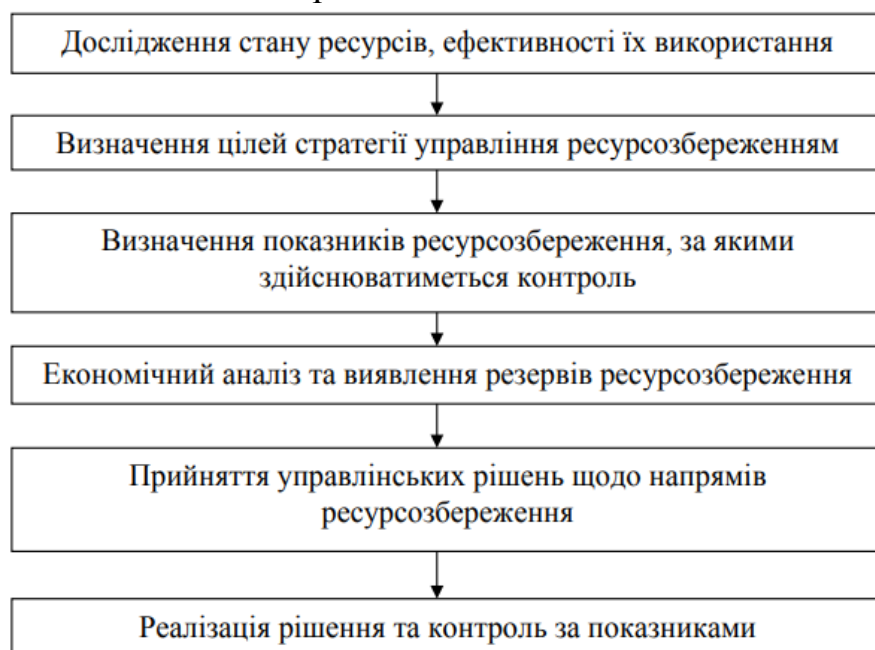


Рис. 8. Прийняття управлінських рішень щодо ресурсозбереження

Таким чином, основним завданням на підприємстві є організація постійного пошуку й реалізації резервів ресурсозбереження, що значно підвищує рівень адаптації підприємства до змін як внутрішнього, так і зовнішнього середовища, сприяє зростанню конкурентоспроможності його продукції. Отже, чим більше триває період використання ресурсозберігаючих заходів, тим більше підприємство отримує прибутку, тим вище рівень мотивації до впровадження новітніх технологій, інновацій.

Зростання цін на ресурси, обмеженість доступу до ресурсів, посилення вимог споживачів до якості продукції, підвищення ролі інноваційного фактору у підтриманні конкурентоспроможності підприємства на ринку збільшується роль ресурсозберігаючої діяльності в мотивації розвитку суб'єкта господарювання.

Управління ресурсозбереженням на підприємстві є важливою частиною підвищення його конкурентоспроможності. Реально досягти зниження ресурсомісткості готової продукції, якщо використовувати наявні та залучені в обіг ресурси економно. Тобто, ми зможемо досягти поставлених завдань політики ресурсозбереження на підприємстві. Працівники мають бути відповідальні за реалізацію стратегії ресурсозбереження. Це дасть змогу ефективно та якісно виконувати покладені на них обов'язки. Сукупність організаційних, техніко-технологічних, корегувальних та контрольних заходів, спрямованих на ефективне використання ресурсів (трудових, матеріально-технічних, фінансових) та запровадження інноваційних технологій з метою зниження ресурсомісткості продукції та виконання других завдань програми заощадження ресурсів на підприємстві складає управління ресурсозбереженням.

10. Будівельна частина.

Обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства

До виробничих будівель та споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений вільний під'їзд з твердим покриттям для пожежних автомобілів: з однієї сторони будівлі або споруди – при їх ширині до 18 м та з двох сторін – при ширині понад 18 м.

До будинків з площею забудови більше 10 га або при ширині більше 100 м під'їзд пожежних автомобілів має бути забезпечений з усіх сторін. У випадках, коли по виробничим потребам не вимагається облаштування доріг з твердим покриттям, дозволяється улаштування під'їзду для пожежних автомобілів по укріплених ґрунтах із застосуванням гравію або щебеню, які відповідають ДБН В.2.3-4.

Для будівлі або споруди шириною від 18 м до 100 м (крім будівель по переробці та зберіганню зерна) дозволяється улаштування проїзду з однієї повздовжньої сторони при одночасному дотриманні таких умов:

- будівля або споруда має бути одноповерховою;
- будівля або споруда не повинна відноситись до категорій А або Б за вибухопожежною небезпекою;
- будівля або споруда має бути I, II, III, IIIа ступеня вогнестійкості;
- будівля або споруда має бути висотою не більше 9 м;
- виробниче підприємство має бути забезпечене зовнішнім протипожежним водопостачанням з мінімальним вільним напором, що повинен забезпечувати висоту компактного струменя не менше ніж 10 м за максимально необхідної витрати води на пожежогасіння та розташуванням пожежного ствола для найбільш віддаленої частини будівлі на рівні найвищої точки землі;
- з повздовжньої сторони, яка не забезпечена проїздом для пожежних автомобілів, необхідно передбачати улаштування лінії водопроводу з встановленням на неї пожежних гідрантів;
- виробниче підприємство повинно бути додатково забезпечено пожежними колонками, пожежними рукавами та пожежними стволами у кількості, що забезпечує подавання необхідних витрат води та кількості струменів у найвіддаленішій точці підлоги приміщення найвіддаленішої будівлі.

Відстань від краю проїзної частини до зовнішніх стін будинків слід приймати:

- висотою до 12 м включно – в межах 5 - 25 м;
- висотою від 12 м до 28 м включно – в межах 5 - 8 м;
- висотою понад 28 м – в межах 8 - 10 м.

Промислові підприємства, площа яких перевищує 5 га, повинні мати не менше двох в'їздів. Якщо сторона майданчика підприємства має довжину більше 1000 м то на цій стороні слід передбачати не менше двох в'їздів на майданчик. Відстань між в'їздами по периметру огорожі повинна бути не більше 1500 м.

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

11. Система екологічного управління (Охорона довкілля)

Оцінка екологічних умов

Планування та будівництво промислових підприємств здійснюється виключно з дотриманням вимог комплексної оцінки території. Території для будівництва нових і розвитку існуючих населених пунктів слід передбачати на землях, непридатних для сільськогосподарського використання, або на малоцінних землях, а також поза межами лісових, рекреаційних і курортно-оздоровчих територій і територій природно-заповідного фонду.

Визначення земельних ділянок, для розміщення водоочисних споруд, водозаборів, полігонів твердих побутових відходів, інших об'єктів поводження з побутовими відходами, місць поховань, слід здійснювати за межами населених пунктів.

Розміщення нових териконів та відвалів породи у межах населених пунктів забороняється.

Розміщення будинків, споруд і комунікацій не допускається:

- на землях заповідників, заказників, ботанічних садів, дендрологічних парків;
- пам'яток природи, заповідних зон і зон регульованої рекреації національних природних парків (НПП) і регіональних ландшафтних парків (РЛП);
- у межах прибережних захисних смуг і визначених зон охоронюваного ландшафту;
- на землях озеленених територій загального користування населених пунктів, включаючи землі міських лісів, лісопарків, лугів, лугопарків, гідропарків, зон стаціонарної рекреації НПП і РЛП, якщо об'єкти які проектуються не призначені для відпочинку та спорту;
- у зонах охорони гідрометеорологічних станцій;
- в межах санітарно-захисних зон;
- у першій зоні санітарної охорони джерела питного водопостачання і майданчиків водопровідних споруд, якщо об'єкти, що проектуються, не пов'язані з експлуатацією джерел (зона встановлюється від межі ділянки споруди, або від локальної свердловини);
- у першій зоні округу санітарної охорони курортів, якщо об'єкти які проектуються не пов'язані з експлуатацією природних оздоровчих ресурсів курорту;
- на територіях закритих кладовищ, звалищ, полігонів твердих побутових відходів;
- у визначених зонах активних геологічних розломів, які ускладнені сейсмічністю території на підставі висновків окремого проекту щодо гірничо-геологічного обґрунтування;
- у охоронних зонах магістральних газо-, нафто-, продуктопроводів, складів паливномастильних матеріалів, повітряних ліній електропередач без наявності відповідних погоджень;

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

- у визначених охоронних зонах об'єктів і територій природно-заповідного фонду крім об'єктів для відпочинку і спорту, що не мають негативного впливу на навколишнє природне середовище;

- на земельних ділянках інтенсивного забруднення хімічними, фізичними, в т.ч. радіаційними та біологічними факторами до здійснення оздоровчих заходів, що забезпечать нормативну якість середовища, підтверджену відповідними дослідженнями;

- у санітарно-захисних зонах породних відвалів вугільних, сланцевих шахт і збагачувальних фабрик.

Охорона повітря (атмосфери)

Визначення територій для розміщення промислових об'єктів слід здійснювати з урахуванням вітрового режиму та потенціалу самоочищення повітря. Стан атмосферного повітря в межах житлових територій, в рекреаційних та курортних зонах не повинен перевищувати показників, передбачених ДСП 173-96. Промислові та сільськогосподарські об'єкти, які є джерелами забруднення атмосферного повітря, необхідно розміщувати з підвітряної сторони до житлових територій. У районах з вираженим вітровим режимом необхідно враховувати повторюваність та швидкість вітру.

Не допускається розміщення промислових, комунальних, сільськогосподарських об'єктів I - II класу санітарної класифікації в межах населених пунктів з високим потенціалом забруднення атмосфери.

Промислові та сільськогосподарські об'єкти, які є джерелами забруднення атмосферного повітря, необхідно розміщувати з підвітряної сторони до житлових територій. У районах з вираженим вітровим режимом необхідно враховувати повторюваність та швидкість вітру.

Охорона водних об'єктів

Поверхневі дощові води перед скиданням у відкриті водойми слід направляти для очищення на централізованих та локальних очисних спорудах з орієнтовним санітарним розривом до 20 м. Скидання води поверхневого стоку у непроточні водойми не допускається.

З метою охорони від забруднення ділянки питних водозаборів та локальних питних свердловин повинні мати визначені зони санітарної охорони. За їх відсутності, у містобудівній документації визначається лише I зона – від межі земельної ділянки об'єкту.

Для захисту від забруднення та руйнувань міжгосподарських магістральних зрошувальних та осушувальних каналів встановлюються смуги відведення з особливим режимом їх використання.

До факторів, які спричиняють забруднення водойм відходами промисловості можна віднести:

- використання застарілих технологій виробництва та устаткування;
- надмірна концентрація промислових підприємств;
- незручна структура промислового виробництва, що полягає в значному рівні зосередження екологічно небезпечних виробництв у межах певних регіонів чи місцевостей;

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

- недосконалість або відсутність необхідних природоохоронних систем;
- відсутність необхідного юридичного та економічного механізмів, які б заохочували запровадження екологічно безпечних технологій і природоохоронних систем.

Забруднення вод призводить до виникнення різноманітних захворювань населення, зниження загальної резистентності організму і, як наслідок, до підвищення рівня загальної захворюваності, зокрема на інфекційні та онкологічні захворювання.

Діюча нині система моніторингу вод є неефективною та застарілою, не відповідає сучасним європейським стандартам.

Планувальні обмеження

До планувальних обмежень відноситься система визначених чи нормативних санітарно-захисних зон, санітарних розривів, охоронних зон, зон санітарної охорони від промислових, сільськогосподарських, комунальних, транспортних, курортних та інженерних об'єктів, що встановлені ДСП 173-96.

Промислові підприємства I – V класу санітарної класифікації, що є джерелами забруднення, відокремлюються від територій житлової забудови, ділянок громадських установ, закладів дошкільної освіти, закладів загальної середньої освіти, закладів охорони здоров'я та соціального захисту, оздоровчих, відпочинку та туризму, фізкультурно-оздоровчих та спортивних споруд, закладів культури та мистецтва а також озелених територій загального користування, місць тимчасового відпочинку, дачної, садової забудови санітарно-захисними зонами (СЗЗ).

СЗЗ підприємств I – III класу шкідливості слід визначати від джерела забруднення, а при розробленні містобудівної документації, за відсутністю їх визначення, допускається нормативну СЗЗ визначати від групового центру виробничих споруд, а для підприємств IV – V класу шкідливості від виробничих будівель і споруд.

Розміщення нових підприємств та виробництв I - II класу шкідливості в межах населених пунктів не допускається. Для існуючих підприємств в межах населених пунктів, слід передбачати зниження їх шкідливого впливу шляхом застосування новітніх технологій по екологізації виробництва.

Склади вибухонебезпечних речовин та матеріалів слід розміщувати за межами населених пунктів на безпечній відстані, що визначається спеціальними розрахунками і встановлюється від межі населеного пункту.

Допускається розташування промислових підприємств які не є джерелами викидів шкідливих речовин, не створюють шуму, вібрації, електромагнітних та іонізуючих випромінювань вище нормативних рівнів, що не потребують обладнання під'їзних залізничних шляхів, інтенсивного руху автомобільного транспорту (понад 40 автомобілів за добу) у сельбищній зоні населеного пункту відповідно ДСП 173-96.

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

12. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)

Вивчення й вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням здорових і безпечних умов праці – одне з найбільш важливих завдань у розробці нових технологій і систем виробництва. Дослідження й виявлення можливих причин виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, вибухів, пожеж, розробка заходів і вимог, спрямованих на усунення цих причин дозволяють створити безпечні й сприятливі умови для праці людини. Комфортні й безпечні умови праці – один з основних факторів, який впливає на продуктивність і безпеку праці, здоров'я працівників. Тому створення належних умов праці на кожному робочому місці, безпека та охорона праці стали найактуальнішими проблемами в Україні, оскільки має місце високий рівень виробничого травматизму, професійної захворюваності та смертності на виробництві серед осіб працездатного віку.

Стан охорони праці в Україні залежить від стану економіки в країні. Економічна криза призвела не тільки до падіння ВВП, зменшення виробництва всіх товарів і обсягу послуг, погіршення добробуту населення і інших негативних явищ, а також до недопустимих норм зносу основних фондів у всіх галузях, перевищенню строків їх використання, відставання у технічному рівні від світових стандартів.

Кризовий стан економіки, боротьба багатьох підприємств за виживання, коли першочерговим завданням є виплата зарплати працівникам і внесення чергових платежів, природно відсувають діяльність по поліпшенню умов і охорони праці на другий план.

Країна перейшла на ринкову систему господарювання, у якій рушійним мотивом господарської діяльності виступає дохід. Ціль суб'єкту господарювання – одержання прибутку, тоді як капітальні вкладення в основні фонди, необхідні для поліпшення умов праці, призводять до росту собівартості продукції. В умовах, коли учасники виробничих процесів постійно віддають перевагу економічній вигоді, поліпшення умов праці виявляється важко розв'язуваною задачею.

Положення ускладнене також тим, що необхідні витрати, як правило, пов'язані з капіталовкладеннями в основні фонди, і вони значно перевищують економію на скорочення виплат у зв'язку з несприятливими умовами праці.

Ці негативні явища, а також практична відсутність державного фінансування на проблеми охорони праці та їх незадовільне матеріальнофінансове забезпечення на виробничому рівні призвели до фактичного занепаду системи охорони праці в Україні.

Головною метою державної політики України у сфері охорони праці є збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності. Об'єктивно оцінюючи охорону праці в Україні, на жаль, слід констатувати, що сучасний її стан не може задовольнити потреби нашого суспільства. Для того, щоб детально проаналізувати стан охорони праці в Україні, необхідно розглянути показники щодо виробничого травматизму та

									Арк.
									58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

професійних захворювань. Одним із основних показників стану охорони праці є рівень виробничого травматизму та професійної захворюваності.

Таблиця 8. Розподіл кількості потерпілих від нещасних випадків за даними актів Н-1/П, пов'язаних з виробництвом, за найбільш травмонебезпечними причинами настання нещасних випадків за 9 місяців 2021 року

№ п/п	Причина настання нещасного випадку	Кількість складених актів		У відсотках до загальної кількості	
		всього	в т. ч. смертельно	всього	в т. ч. смертельно
1	2	3	4	5	6
Всього по Україні		9 861	424	100,0	4,3
<i>1. Організаційні причини</i>		<i>3 948</i>	<i>222</i>	<i>40,0</i>	<i>2,3</i>
<i>В тому числі:</i>					
1.1	Невиконання вимог інструкцій з охорони праці	1 968	67	20,0	0,7
1.2	Інші організаційні причини	681	16	6,9	0,2
1.3	Невиконання посадових обов'язків	453	28	4,6	0,3
1.4	Невикористання засобів індивідуального захисту за їх наявності	233	18	2,4	0,2
1.5	Порушення вимог безпеки під час експлуатації транспорту загального користування (автомобільного, водного, залізничного, повітряного)	198	30	2,0	0,3
1.6	Порушення вимог безпеки під час експлуатації	97	22	1,0	0,2
1.7	Порушення технологічного процесу	79	7	0,8	0,1
<i>2. Психофізіологічні причини</i>		<i>1 288</i>	<i>68</i>	<i>13,1</i>	<i>0,7</i>
<i>В тому числі:</i>					
2.1	Особиста необережність потерпілого (у разі відсутності технічних і організаційних причин, впливу шкідливих або небезпечних виробничих факторів, порушень вимог законодавчих і нормативно-правових актів та інструкцій тощо)	451	24	4,6	0,2
2.2	Інші психофізіологічні причини	297	13	3,0	0,1
2.3	Помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи.	236	1	2,4	0,0
<i>3. Технічні причини</i>		<i>323</i>	<i>30</i>	<i>3,3</i>	<i>0,3</i>
<i>В тому числі:</i>					
3.1	Незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, будівель, споруд, інженерних комунікацій, території	84	3	0,9	0,0
3.2	Інші технічні причини	51	8	0,5	0,1
3.3	Незадовільний технічний стан засобів виробництва	47	5	0,5	0,1
3.4	Невідповідність засобів колективного та індивідуального захисту встановленим вимогам та їх недостатність	46	1	0,5	0,0
3.5	Конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва	30	1	0,3	0,0
<i>4. Техногенні, природні, екологічні та соціальні причини</i>		<i>108</i>	<i>2</i>	<i>1,1</i>	<i>0,0</i>
<i>В тому числі:</i>					
4.1	Викид небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин	42	0	0,4	0,0
<i>5. Інші причини</i>		<i>4 194</i>	<i>102</i>	<i>42,5</i>	<i>1,0</i>

Проведений аналіз нещасних випадків дає можливість класифікувати три основних види причин виробничого травматизму: організаційні, технічні, психофізіологічні. Аналіз показує, що більшість нещасних випадків відбувається з організаційних причин, які потрібно усунути силами самих організацій.

За умови економічної, екологічної та демографічної кризи в Україні склалася надзвичайна ситуація з безпекою та умовами праці на більшості підприємств, особливо середнього і малого бізнесу.

Щорічно зростає кількість підприємств як державної, так і недержавної форми власності зі шкідливими та небезпечними умовами праці. Недооцінка, ігнорування факторів створення належних умов для безпечної праці завдають непоправної шкоди здоров'ю працівників, негативно впливають на рівень продуктивності праці.

За останні роки кількість працюючих в умовах, що не відповідають установленим нормам з охорони праці зросла з 15 до 30 % від загальної чисельності працівників і складає майже 3 млн людей. Важливо відмітити, що на роботах з такими умовами праці 1/4 таких працівників – жінки. Це негативно позначається на стані їх здоров'я, визиває порушення перебігу вагітності, викликає вади розвитку плоду та патологію серед народжених, що призводить до незадовільної демографічної ситуації в Україні

За даними Держкомстату в останні роки понад 1,5 млн працівників працювали в антисанітарних умовах збільшеної забрудненості повітря на робочому місці хімічними речовинами, пилом, перевищень рівнів шуму та вібрації, важкості та напруженості праці. На деяких підприємствах кількість таких робітників складає до 2/3 загальної кількості працюючих.

За даними Держсанпідемнагляду – більше 70% підприємств України не відповідають вимогам санітарних правил щодо функціонування на них систем опалення, вентиляції, освітлення та роботи санітарно-побутових приміщень. В середньому в шкідливих та небезпечних умовах праці на сьогоднішній день працює майже кожен третій робітник.

За офіційними даними 5,5 млн працівників сфери малого і середнього бізнесу в Україні перебувають «у тіні», тобто працюють без юридичного оформлення трудових відносин з роботодавцями. Вони практично позбавлені права на цільове медичне обслуговування, пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці, допомоги у разі нещасного випадку.

Через погіршення умов праці, високого рівня професійних захворювань серед населення України працездатного віку спостерігаються руйнівні тенденції, які призводять до значного ослаблення трудового потенціалу, погіршення демографічної ситуації в Україні. Це проявляється зменшенням загальної чисельності працездатного населення, особливо – зменшенням питомої ваги населення молодших вікових груп, як резерву трудового потенціалу.

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

Діаграма кількості страхових нещасних випадків по регіонах України I півріччя 2021 року (у відсотках до загальної кількості страхових нещасних випадків по Україні)

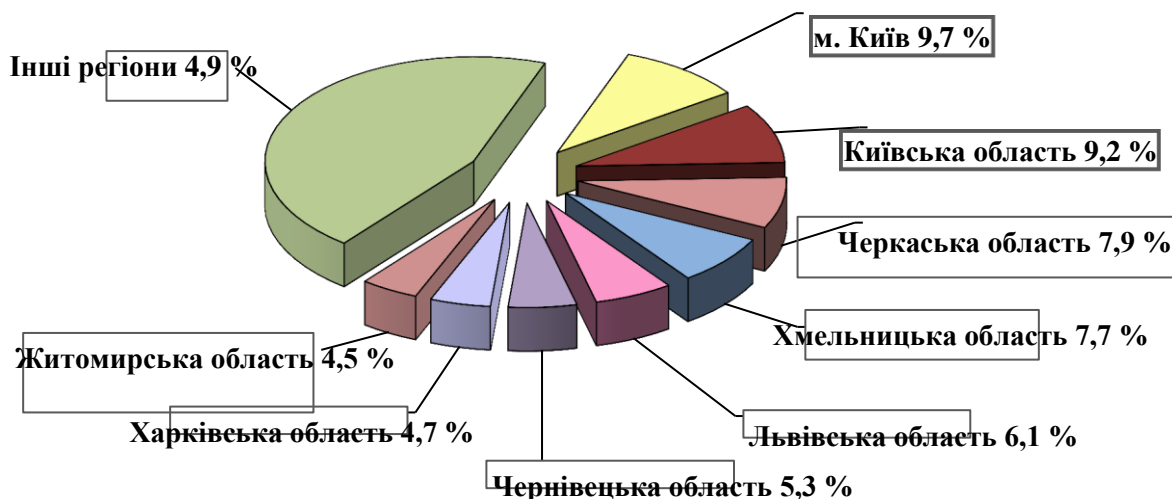


Рис. 9. Діаграма кількості страхових нещасних випадків по регіонах України

Наведені дані показують, що поруч з позитивними змінами у динаміці загального рівня виробничого травматизму та професійної захворюваності, що в основному пояснюються зменшенням кількості працюючих, в більшості галузей економіки України, існує ряд проблем, які потребують втручання держави і відповідних органів державного нагляду за охороною праці. Тому, для запобігання виробничому травмуванню та професійним захворюванням, підвищення рівня безпеки виробництва роботодавцям необхідно: забезпечити функціонування на підприємстві системи управління охороною праці; своєчасно виявляти чинники виникнення небезпечних ситуацій на виробництві; усувати причини, що призводять до нещасних випадків; забезпечити навчання та перевірку знань з питань охорони праці працівників; здійснювати контроль за дотриманням працівниками вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці. Отже, роботодавець повинен більше уваги приділяти саме профілактичній роботі з охорони праці.

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

Висновки та рекомендації

Кваліфікаційна бакалаврська робота на тему «Дезодорація пальмової олії у цеху потужністю 135 т за добу» присвячена технології рафінаційного очищення твердої тропічної олії. В роботі вибрано схему дезодорації з одночасною відгонкою жирних кислот на лінії безперервної дезодорації фірми Альфа-Лаваль. Зміна сировини не передбачається, тому використання схеми саме безперервної фізичної рафінації у проекті є доцільною.

Проведений розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів у вигляді матеріальних балансів. Це дозволяє передбачити потреби кількості сировини на зміну, та загальні витрати та втрати при цьому. При комплектуванні даної лінії було використано сучасне автоматизоване обладнання, що дає змогу зменшити затрати ручної праці і споживання додаткових ресурсів. Розробку виконано з дотриманням діючих норм і правил охорони праці, промислової санітарії і техніки безпеки.

Площа цеху дезодорації становить 18 б.к., що розташовуються на 3-х поверхах. Планування цеху виконано із дотриманням діючих будівельних норм.

Розкрито тему охорони праці на промисловому підприємстві, дотримання вимог трудового та екологічного законодавства.

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

Список використаної літератури

1. Нечаев А.П. Ключевые тенденции в производстве масложировых продуктов. Продукты & прибыль. 2011. № 2. С. 6–9.
2. Обухова Л.А., Гарагуля Е.Б. Растительные масла в питании. Сравнительный анализ. URL: <https://www.argo-shop.com.ua/article-9182.html>.
3. Наказ від 03.09.2017 № 1073 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії».
4. В чем польза различных масел? URL: <http://siladiet.ru/krasota-i-zdorove/sostav-i-polza-produktov/i-vredrastitelnyh-masel-dlya-organizma.html>.
5. Растительное масло. Разнообразие видов. URL: <https://www.oum.ru/yoga/pravilnoe-pitanie/rastitelnoe-maslоразнообразие-видов/>.
6. Коллюбакін В. Удавані жахи і реальний зиск. Урядовий кур'єр. 2018. 13 червня. С. 4.
7. Балдинюк О., Швець О. Небезпечна лише для українців? Чому ЄС не забороняє пальмову олію. Європейська правда. 2018. 22 травня. URL: <https://www.euointegration.com.ua/experts/2018/05/22/7081990/>.
8. Технология переработки жиров. Под ред. Н.С. Арутюняна. М.: Пищепромиздат, 1999. 452с.
9. Файнберг Е.Е., Товбин И.М., Луговой А.В. Технологическое проектирование жироперерабатывающих предприятий. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 41с.
10. Васильев Г.Ф. Дезодорация масел и жиров. СПб: ГИОРД, 2000. 192с.
11. Планування цехів та дільниць підприємств виробництва. URL: <https://studfile.net/preview/7414079/page:2/>
12. ДСТУ 4306:2004 Олія пальмова. Загальні технічні умови.
13. Радчук І. Сутність поняття «ресурсозбереження» та шляхи його впровадження на підприємстві. Вісник ХНТУ, 2009. № 3(36). URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vkhdtu/2009_3/30922.pdf.
14. Єршова О. Ресурсозбереження як альтернативний спосіб господарювання на підприємствах АПК. Ефективна економіка, 2013. № 4. URL: <http://economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1971>.
15. Кондратенко Н. Критерії оцінки ефективності ресурсозбереження. Наука й економіка, 2010. № 4(20). URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/nie/2010_4/174-180.pdf.
16. Сотник І. Еколого-економічні механізми мотивації ресурсозбереження: монографія. Суми : Мрія, 2008. 230 с.
17. Іполітова І. Дослідження процесу прийняття управлінських рішень з ресурсозбереження на підприємстві. URL: <http://nauka.kushnir.mk.ua/?p=5488>.
18. Шаповал А. Методичні підходи до формування ефективної системи управління ресурсозбереженням на підприємстві. Механізм регулювання економіки, 2010. – № 2. – С. 185–192.

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

19. Суперека С. Роль ресурсозбереження в системі конкурентоспроможності виробничих підприємств. Економічний простір: збірник наукових праць, 2008. № 20/1. С. 191–199.

20. Масліченко О. Ресурсозбереження як фактор підвищення ефективності діяльності підприємства. Формування ринкової економіки: збірник наукових праць. К.: КНЕУ, 2010. Ч. 1. С. 337–345.

21. Храменков А.В. Метод оценки соответствия метрологического обеспечения предприятия при сертификации его системы менеджмента качества. Дис. канд. техн. наук. М., 2010. 135 с.

22. Марков Б.Ф., Сидоренко Г.С. Основные направления развития государственной метрологической системы. Український метрологічний журнал, 2008 р. № 3. С. 7–11.

23. ДСТУ ISO 9001:2008 Системи управління якістю. Вимоги. Введ. в дію 2009-04-01. К.: Держстандарт, 2009. 39 с.

24. Бесфамильная Л.В., Резчиков В.И., Соколова Л.Г., Швандар В.А. Экономика стандартизации, метрологии и качества продукции. М.: Издательство стандартов, 1988. 312 с.

25. Микийчук М.М., Столярчук М.М. Систематизація вимог до метрологічного забезпечення виробництва. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2011. № 2/10 (50). С. 49–52.

26. Крюков О.М., Флорін О.П. Основи метрологічного забезпечення: навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2010 р. 208 с.

27. Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Основные положения: МИ 2233-2000. М.: Изд-во стандартов, 2000. 19 с.

28. Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України. URL: <http://www.social.org.ua/activity/profilactika>.

29. Горюк О. Травматизм в Україні. URL: <http://confcv.at.ua/forum/68-700-1>.

30. Деньгін А.П., Таїрова Т.М. Дослідження впливу тіньового ринку праці на стан виробничого травматизму в Україні. Охорона праці, 2012. № 4. С. 50–53.

31. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 р. URL: Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov-ua/laws/show/2059-19>.

32. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» редакція від 12.04.2018 р. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.

33. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» від 20.04.2018 р. URL: <http://zakon2.rada.gov.-ua/laws/show/2354-19>.

34. Потравный И.М., Сидорчук В.Л., Гусева О.В. Индикаторы качества окружающей среды в системе управления эколого-экономическими рисками. Экономика природопользования, 2001. № 3. С. 72–82.

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