

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ННІХТ Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології» освітньої програми «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЖХТ

Носенко Т.Т.

«30» квітня 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Чалої Валерії Олексіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Організація цеху дезодорації соняшниково-лляної купажованої олії потужністю 144 т за добу**

Керівник проекту (роботи) Бабенко Валерій Іванович, д.т.н, проф.

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

Затверджені наказом вищого навчального закладу від 16.03.2020 року № 23 ІКС

2. Строк подання здобувачем проекту (роботи) 30 травня 2020р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи): соняшниково-лляна рафінована недезодорована купажована олія(високоолеїнова соняшниково-лляна співвідношенні 91:9), початкове кислотне число олії 0,3 мг КОН/г, кінцеве кислотне число олії 0,1 мг КОН/г

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульна сторінка. Анотація. Зміст. Вступ. 1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), 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 (установок). 5.Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання. 6.Технологічні розрахунки. 6.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків. 6.2.Продуктовий розрахунок. 6.3.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). Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Апаратурно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш формату А1. Плани підприємства чи цеху — 1 аркуш формату А1. Розрізи — 2 аркуші формату А1.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання 30 квітня 2020р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
	Вступ	14.05.2020р	
1.	Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.	15.05.2020р	
2.	Обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем.	16.05.2020р.	
3.	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.	18.05.2020р.	
4.	Підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання (установок).	19.05.2020р.	
5.	Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання.	20.05 2020р.	
6;	Технологічні розрахунки 6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків 6.2. Продуктовий розрахунок 6.3. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів.	22.05.2020р.	
7.	Розрахунок виробничих площ приміщень.	23.05.2020р.	
8.	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	25.05.2020р.	
9.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.	26.05.2020р.	
10.	Будівельна частина. Обґрунтування планування цеху (відділень) підприємства.	27.05.2020р.	
11.	Система екологічного управління (Охорона довкілля).	28.05.2020р.	
12.	Безпека життєдіяльності (Охорона праці).	28.05.2020р.	
	Висновки та рекомендації.	29.05.2020р.	
	Анотація.	30.05.2020р.	
	Графічна частина проекту (4 креслення) з Апаратурно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш. Плани цеху — 1 аркуш; Розрізи цеху — 2 аркуші.	20.05.2020р до 30.05.2020р.	
	Проходження передзахисту ДП	01.06.2020р.	
	Подання файлу готової кваліфікаційної роботи у форматі, прийнятому для перевірки на академічний плагіат, відповідальному від кафедри ТЖХТ	01.06.2020р.	

Здобувач _____
(підпис)

Чала В. О.
(прізвище та

ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____

Бабенко В.

I.
підпис)

(прізвище та ініціали)

ANNOTATION

The explanatory and calculation report of the qualification thesis consists of the introduction, twelve main parts, conclusions and a list of sources used. The work is presented in 64 pages. There has been a product range developed based on the analysis of technical solutions. The raw and additional materials have been calculated as well. The analysis of the technological schemes and equipment has been conducted.

The objective is to improve the production technology of the sunflower-flax seed refined deodorized oil production. The graphic part consists of technological schematics for the deodorization of blended sunflower-linseed oil at 'Alfa Laval' and a deodorization workshop plan for blended sunflower-linseed oil.

Keywords: deodorization, blended oil, high-oleic sunflower oil, linseed oil, fatty acid composition

АНОТАЦІЯ

Розрахунково-пояснювальна записка кваліфікаційної роботи складається зі вступу, дванадцяти розділів, висновків, списку використаних джерел. Роботу викладено на 65 сторінках. На основі аналізу технічних рішень розроблено асортимент продукції, розраховано сировину та допоміжні матеріали. Здійснено аналіз та обґрунтування вибору технологічних схем та обладнання.

Об'єктом є технологія виробництва соняшниково-лляної рафінованої дезодорованої купажованої олії. Графічна частина складається з апаратурно - технологічної схеми дезодорації купажованої соняшниково-лляної олії на установці " Альфа Лаваль", плану цеху дезодорації купажованої соняшниково-лляної олії та розрізів.

Ключові слова: дезодорація, купажована олія, соняшникова високоолеїнова олія, лляна олія, жирнокислотний склад.

ЗМІСТ

Вступ.....	
1. Характеристика підприємства та 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 (установок).	
5. Апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис. Специфікація технологічного обладнання.	
6. Технологічні розрахунки.....	
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	
6.2. Продуктовий розрахунок	
6.3. 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).....	
Висновки та рекомендації.....	
Список літератури.....	
Графічна частина проекту :	
Апаратурно-технологічна схема виробництва — 1 аркуш формату А1. Плани підприємства чи цеху — 1 аркуш формату А1. Розрізи — 2 аркуші.	

Організація цеху дезодорації соняшниково-ляної купажованої олії потужністю 144 т за добу				
Вик.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Чала В. О.		
Перевір.		Бабенко В.І.		
Реценз.				
Н. Контр.				
Затверд.		Носенко Т.Т		
Розрахунково пояснювальна записка			Літ.	Арк.
			5	Аркушів
НУХТ ННІХТ ТЖ-4-3				

традиційні (соняшникову, соєву, ріпакову, кукурудзяну), так і нетрадиційні (ляну, гірчичну, оливкову, пальмову і пальмовий олеїн) рослинні олії. Ринок купажованих олій стимулюється попитом споживача на продукти здорового харчування, що створює безперечну маркетингову і комерційну перспективу для виробників.

Купажування (змішування) двох-трьох рослинних олій застосовують для збалансування жирнокислотного складу олій, зокрема за співвідношенням ПНЖК ω -6 : ω -3.

Рослинні олії із заданим збалансованим складом ПНЖК можна одержати з урахуванням їх фізико-хімічних властивостей та органолептичних показників. Слід відмітити, що необхідність одержання купажованих олій зі збалансованим жирнокислотним складом пов'язана також з поширенням використання лляної та ріпакової олії.

Під час створення купажів варто враховувати особливості індивідуальних олій. Лляна олія, яка містить значну кількість ПНЖК (ω -6 до 60 % і ω -3 до 21 %), є придатною до їжі тільки у свіжому вигляді, оскільки є нестійкою до окиснювального псування, швидко згірчує і згущується, в основному через окиснення ліноленової кислоти. Таким чином, під час введення до складу купажу лляної олії з високим вмістом ПНЖК стійкість композиції (купажу) знижується, що робить необхідним підбір антиоксидантів, які б уповільнили окиснювальні процеси.

Для дезодорації купажованої олії обрано олію соняшникову високоолеїнову та лляну в співвідношенні 91:9 із збалансованими за жирнокислотним складом за оптимального співвідношення ω -6 до ω -3 поліненасичених жирних кислот 2 : 1.

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

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

Виробництво рослинної олії є великим агропромисловим комплексом, який об'єднує виробників насіння й олійної продукції. Значне місце належить підприємствам з переробки рослинних олій.

Цех дезодорації олії є одиницею підприємства з рафінації олій. Передують цеху дезодорації олії, цехи купажування олій, гідратації, нейтралізації, відбілювання та вінтеризації купажованої олії. Вироблена рафінована дезодорована олія направляється в цех фасування олії.

У сучасних умовах одним із напрямків отримання рафінованих дезодорованих олій є виробництво купажованих олій, зокрема соняшниково-лляних. Для виробництва даних купажованих олій можна використовувати соняшникову класичну та високоолеїнову соняшникові олії поряд з лляною.

Для виготовлення купажованої олії обираємо 2 компоненти, першим виступає високоолеїнова соняшникові олія.

Високоолеїнову рослинну олію виробляють з насіння соняшнику. За останні роки в Україні спостерігається поступове збільшення частки площі високоолеїнових культур. Концентрація олеїнової кислоти в такому продукті значно вища, ніж у звичайної рослинної олії, та досягає значення оливкової (близько 80—90 %).

Завдяки підвищеній стійкості до окислення, високоолеїнова олія з не потребує гідрогенізації і має більший термін зберігання — у 5 разів порівняно зі звичайними оліями. Завдяки цьому виробникам не потрібно витрачати додаткових коштів на збільшення терміну придатності.

Високоолеїнові олії мають високий вміст вітаміну Е, який вважається природним антиоксидантом, що знищує вільні радикали, які часто є причиною утворення ракових пухлин. Цю олію також вживають окремо як дієтичну добавку, як джерело полівітамінів. Низький вміст шкідливих для організму насичених жирів (10 %).

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Кислота Омега-3, що входить до її складу, сприяє зниженню рівня холестерину в організмі, укріпленню імунітету, забезпечує захист клітинних мембран і внутрішніх органів від руйнування.

Кислота Омега-9 нормалізує роботу серця й укріплює судини, справляє позитивний вплив на роботу кишечника й усієї травної системи. Представлена олія засвоюється організмом швидше, ніж інші види олії, тому вважається більш корисною. Представлена олія засвоюється організмом швидше, ніж інші види олії, тому вважається більш корисною.

Другим компонентом купажованих соняшnikово-ляних олій є ляна олія.

Дана олію виробляють із насіння льону олійного. Ляна олія має приємний запах і колір. Завдяки унікальним природним якостям льон рекомендують вживати для профілактики і лікування багатьох захворювань: для підтримання імунної системи організму, серцево-судинних захворюваннях, при цукровому діабеті, при атеросклерозі, захворюваннях печінки, шлунково-кишкового тракту і щитовидної залози, для покращення стану волосся та шкіри, виводу токсинів з організму, як протизапальний засіб.

Згідно висновків вчених багатьох країн насіння льону потрібно вживати в їжу щоденно, це стало частиною культури харчування. Додавання насіння льону в раціон забезпечує повноцінне і здорове харчування, що понижує ризики виникнення різних видів хронічних захворювань. І в Європі, і в країнах Америки льон вважають одним з найбільш корисних харчових продуктів. Насіння льону використовують як смачну і корисну дієтичну добавку при приготуванні різноманітних холодних страв. Воно довго зберігається і може бути використане при додаванні в каші, фруктові і овочеві салати, супи, картопляне пюре, квашену капусту, вінегрети, в усі готові перші і другі страви.

Корисне ляне борошно, яке завдяки вмісту цінних харчових волокон сприяє нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Насіння можна застосовувати також в подрібненому вигляді, перемелюючи на кавомолці. Можна підсушувати насіння льону на сухій сковорідці для підсилення аромату та смакових якостей.

Насіння використовують для схуднення та природного очищення кишечника. Для цього на добу потрібно вживати 1 столову ложку перемеленого насіння льону, запиваючи невеликою кількістю кефіру чи водою.

Насіння льону містить вітаміни E, D, B2, B3, B4, B5, B6, B9, бета-каротин, мінеральні речовини, токоферолі, такі мікро- та мікроелементи, як кальцій, калій, залізо, магній, цинк, селен, алюміній, марганець, хром, нікель, мідь, бор, йод та ін. Проростки містять до 1,5 % глікозиду лінамарину. Насіння льону – джерело незамінних поліненасичених жирних кислот Омега-3, Омега-6 та Омега-9. За вмістом ненасичених жирних кислот лляна олія перевершує продукти звичайного раціону. Білок високої біологічної активності, який міститься в насінні льону ідеально близький для людського організму. Тому, додавання насіння льону або лляної олії до кулінарної продукції позитивно впливає на організм людини.

Фізичні та хімічні властивості рослинних олій залежать від їх жирнокислотного складу та розподілення жирних кислот в суміші триацилгліцеридів.

Відомо, що стабільність олій до окислення залежить від жирнокислотного складу олії, вмісту та компонентного складу природних антиоксидантів (токоферолів, стеролів і ін.) у складі олії.

У складі олій присутні речовини, які можуть прискорювати або гальмувати процес їх окислення. Найбільш важливими прискорювачами окислення жирів можна вважати сполуки металів змінної валентності. Речовини, введення яких в олію може викликати сильне гальмування процесу їх окислення киснем, називають інгібіторами або антиокислювачами. Слід відзначити, що природні жири вміщують у своєму складі природні антиокислювачі. До найбільш сильних з них відноситься суміш α -, β -, γ -, δ -

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

токоферолів. Наявність природних і доданих антиоксидантів грає позитивну роль в стійкості олій до окислення.

Основою жирнокислотного складу високоолеїнової соняшnikової олії є олеїнова кислота $\omega-9$, яка більш стійка до окислення порівняно з лінолевою кислотою $\omega-6$, якій притаманна висока біологічна активність, практично немає поліненасичених жирних кислот $\omega-3$.

Відомо, що лляна олія є джерелом поліненасичених незамінних жирних кислот ($- 65-90\%$, з яких $55-70\%$ припадає на ліноленову кислоту, яка належить до ПНЖК родини $\omega-3$, і $10-20\%$ – на лінолеву кислоту, яка належить до ПНЖК родини $\omega-6$).

Доцільно створювати нові купажі, що є стійкими до окислення і в той самий час більш цінними і корисними. Саме до таких відносяться купажі соняшnikова високоолеїнова рафінована дезодорована – лляна нерафінована олій.

За теорією здорового харчування, уже відоме оптимальне співвідношення $\omega-6$ до $\omega-3$ поліненасичених жирних кислот в купажованій олії. Тому був розрахований жирнокислотний склад соняшnikово-лляної купажованої олії у співвідношенні : високоолеїнова соняшnikова олія: лляна олія = 91:9 та купажованих олій зі збалансованим жирнокислотним складом для здорового харчування.(Співвідношення жирних кислот Омега 6: Омега 3 2 : 1).

Таблиця 1. 4. Груповий жирно-кислотний склад олій

№ п / п	Назва показника	ВО соняшnikова рафінована дезодорована олія (Danken)	Лляна нерафінована	ВО соняшnik ово-лляна купажована олія (співвідношення олій 98% : 2%)	ВО соняшnik ово-лляна купажована олія (співвідношення олій 96% : 4%)	ВО соняшnik ово-лляна купажована олія (співвідношення олій 91% : 9%)
1	Насичені кислоти, %	10	9	9,98	9,96	9,91

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2	Мононенасичені кислоти W9,%	80	16	78,72	77,44	77,24
3	Поліненасичені кислоти W6+W3	10	75	11,3	12,6	15,9
	Поліненасичені кислоти W6	10	15	10,1	10,2	10,5
	Поліненасичені кислоти W3	0	60	1,2	2,4	5,4
	W6: W3	-	-	10 :1	4 :1	2 :1
	W9 : W6 :W3	-	-	78:10:1	32:4:1	14:2:1

Виходячи з даних таблиці для дезодорації купажованої олії обрано купажовану олію у складі соняшникова високоолеїнова – лляна олія в співвідношенні 91:9 можна із збалансованими за жирнокислотним складом за оптимального співвідношення $\omega-6$ до $\omega-3$ поліненасичених жирних кислот 2 : 1.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.

В останні роки на вітчизняні олійно-жирові підприємства почали надходити лінії для дезодорації жирів з колонними апаратами безперервної дії продуктивністю 100, 150 т за добу і більше.

Відмінною особливістю цих ліній є те, що в них процеси власне дезодорації можна поєднати з відгонкою методом дистиляції вільних жирних кислот, що містяться в жирі, який обробляється, наприклад при дезодорації харчового саломас. Це дозволяє відмовитися від операції попередньої лужної нейтралізації такого саломасу.

Дезодорація являє собою процес дистиляції одоруючих та інших речовин під глибоким вакуумом при високій температурі з використанням гострої пари.

Процес дезодорації можна здійснювати :

- 1) періодичним способом ;
- 2) безперервним способом.

У дезодораторах періодичної дії висота шару олії над паровим барботером велика. Умови ефективного контактування пари з жиром здебільшого залежать від швидкості пари або тиску її на вході в дезодоратор. Але швидкість пари обмежена, оскільки при цьому збільшуються втрати олії, що виносяться паром з дезодоратора у вигляді найдрібніших крапель.

Дезодоратори періодичної дії тепер майже не використовуються.

Процес дезодорації є важливим у розвитку олієжирової промисловості. Звичайно необхідно удосконалювати обладнання, використовувати більш сучасні безперервні схеми дезодорації олій.

Дезодораційні установки розділяють на наступні типи:

- 1) плівкові (контакт суцільних олійної та парової фаз);
- 2) розпилювальні (диспергування олії в об'ємі пари);
- 3) барботажні (диспергування пари в об'ємі олії);

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

4) насадкові – варіант плівкових (контакт суцільних фаз олії та пари проходить в об'ємі спеціальних насадок).

Донедавна використовувались барботажні установки, тепер мають поширення насадково-барботажні установки (Кімбрія СКЕТ фірми «Кернел груп»).

Установка Кімбрія СКЕТ фірми «Кернел груп» дуже потужна, її продуктивність 400 т за добу. Завдяки встановленню високо ефективного дезодоратора вміст ВЖК у рафінованій олії знижується до 0,03-0,04%. Загальний обсяг дезодоруючої колони набагато менше, якщо порівнювати з тарілчастими дезодоратором. При нормальних умовах експлуатації установка здатна працювати на дезодораційній колоні протягом довгого періоду без заміни наповнювача.

Опис апаратурно-технологічної схеми дезодорації олії на установці Кімбрія СКЕТ.

Відбілена виморожена олія надходить на дезодорацію з рекуперативного теплообмінника в буферну ємність-деаератор з паровим обігрівом.

З буферної ємності олія насосом подається послідовно в теплообмінники для нагріву до робочої температури дезодорації 235-240 °С. Перший ступінь нагріву олії в рекуперативному пластинчастому теплообміннику відбувається дезодорованою олією , що надходить з спірального теплообмінника. Другий ступінь нагріву олії - у спіральному теплообміннику дезодорованою олією, що надходять з ємності витримки.

У трубчастому теплообміннику олія нагрівається до робочої температури дезодорації до 235-240 °С паром високого тиску.

Дезодорація здійснюється в колоні зі структурним наповненням в тонкій плівці при температурі 230-260 °С і залишковому тиску 0,2-0,4 кПа.

Потім олія стікає в ємність витримки, в якій відбувається витримка олії при робочій температурі 230-240 °С. У ємності витримки і відстоювання відбуваються хімічні перетворення з розпадом пероксидів, барвників та інших компонентів олії.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

З ємності витримки дезодорована олія перекачують насосом через рекуперативні теплообмінники і пластинчастий теплообмінник в буферну ємність. З буферної ємності олія подається за допомогою насоса через охолоджувач, в якому вона охолоджується оборотною водою до температури 250 °С, на полірувальні фільтри.

Перед подачею на зберігання в олію додають лимонну кислоту з ємності дозуючим насосом.

У процесі дезодорації під впливом високої температури, гострого пара і низького тиску з олії видаляються жирні кислоти, альдегіди, які обумовлюють смак і запах, а також відбувається розпад і випаровування продуктів окиснення.

У дезодораторах безперервної дії завдяки ефективному контактуванню пари та жиру в тонких шарах на різних насадках, тарілках, пластинах вдається досягти рівноваги між паровою та рідкою фазами, і рівномірності продування паром.

Технологічні параметри дезодорації.

1. температура;
2. глибина розрідження (вакууму);
3. ступінь контактування пари з жиром;
4. тривалість процесу.

Температура олії та гострої пари повинна бути достатньою для ефективної відгонки одоруючих речовин, що видаляються, а не занадто високою.

Глибина розрідження (вакууму) повинна бути максимальною і обмежуватись тільки технічними можливостями.

Ступінь контактування пари та олії повинні бути максимальними.

Тривалість процесу дезодорації повинна бути мінімальною, достатньою для відгонки одоруючих речовин, що видаляються.

Тривалість періодичної дезодорації складає 1 - 3 години. Час закінчення процесу дезодорації визначається дегустацією відібраних в часі проб.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Залишковий тиск у сучасних дезодораційних установках безперервної дії необхідно підтримувати 0,13 – 0,40 кПа (1-3 мм рт.ст.).

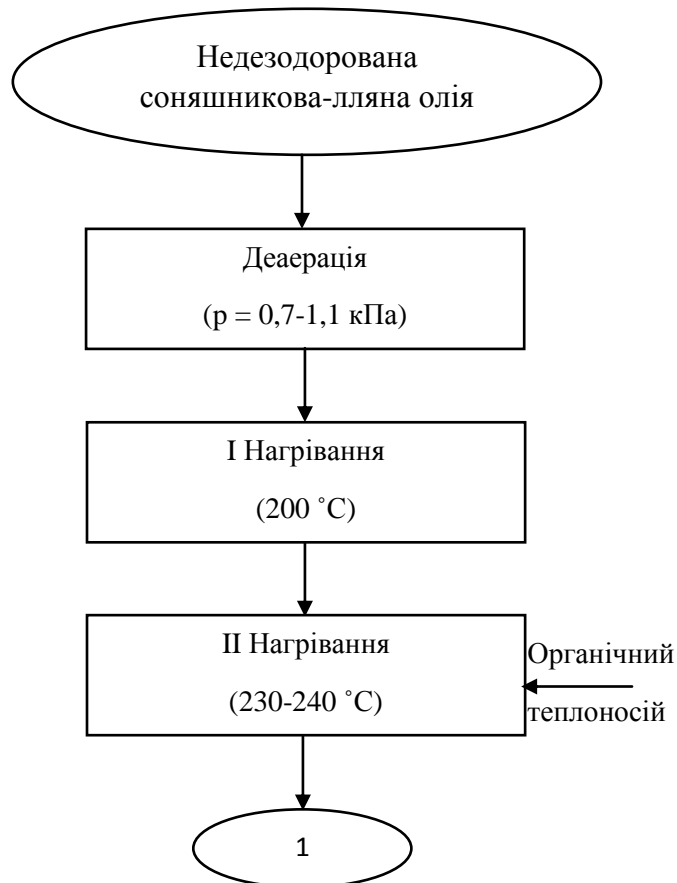
Спостерігається залежність: чим вище температура, тим глибше розрідження.

Для забезпечення розрідження в дезодораційних установках безперервної дії використовуються п'ятиступеневі пароежекторні вакуумнасоси.

В галузі дезодорація безперервним способом здійснюється на установках для дезодорації олій фірм Де Смет, Альфа Лаваль, Європа Краун, СРМ СКЕТ та інших.

Із-за достатньо високої ефективності обладнання обрано дезодораційну установку фірми Альфа Лаваль продуктивністю 150 т за добу для проведення дезодорації соняшниково-лляної купажованої олії.

Структурна схема виробництва дезодорованої соняшниково-лляної олії.



можливість видалити ці речовини шляхом випарювання (відгонки, дистиляції).

Дезодорація являє собою процес дистиляції одоруючих та інших речовин під глибоким вакуумом при високій температурі з використанням гострої пари.

Дезодорація являється найбільш радикальним способом видалення з олій (жирів) продуктів хімічної обробки рослин, насіння (пестициди, гербіциди, та інші), а також 3,4- бензпирену- отруйних продуктів згорання.

У світовій практиці органолептичну оцінку дезодорованих олій проводять за 10-бальною шкалою, у нас раніше проводили за 50-бальною шкалою шляхом дегустації. При дезодорації видаляються або руйнуються природні антиоксиданти, (токофероли – 15-35%, стероли – 7-10%, вітаміни).

Дезодорація є одним із методів перегонки рідин (дистиляція). Процес дезодорації ділиться на три етапи:

- дифузія ароматичних речовин з шару рідини до поверхні випаровування;
- випаровування ароматичних речовин;
- видалення молекул речовин, що випарувалися, з зони випаровування.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

Згідно з ТУ У 15.4-00333581-001:2009 олія соняшникова високоолеїнова рафінована дезодорована повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3. 1. [9]

Таблиця 3. 1. Органолептичні та фізико-хімічні показники олії високоолеїнової соняшникової рафінованої дезодорованої.

Назва показника	Характеристика показників
Прозорість	прозора без осаду
Смак та запах	смак знеособленої олії, без запаху
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	10
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,25
- свіжовиробленої	0,50
- наприкінці терміну зберігання	
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж	1,5
- під час випуску з підприємства	8,0
- наприкінці терміну зберігання	

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж - в перерахунку на стеароолеолецитин	відсутність
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	0,10
Віск та воскоподібні речовини	відсутність

Таблиця 3. 2. Жирнокислотний склад високоолеїнової соняшникової олії.

Найменування кислоти по тривіальній номенклатурі	Масова частка жирних кислот (% до суми жирних кислот)
Пальмітинова	4,2-4,6
Стеаринова	1,0-10,0
Олеїнова	70,0-89,0
Лінолева	2,0-16,0
Ліноленова	0
Інші	2,9-6,7

Таблиця 3. 3. Жирнокислотний склад лляної олії.

Найменування кислоти по тривіальній номенклатурі	Масова частка жирних кислот (% до суми жирних кислот)
Пальмітинова	5,0
Стеаринова	3,0
Олеїнова	16,0

Ліолева	15,0
Ліноленова	60,0
Арахінова	0,7
Пальметолеїнова	0,3

У межах України всі купажовані олії повинні відповідати вимогам ДСТУ 4536:2006 «Олії купажовані. Технічні умови», Відповідно до цього документу купажовані олії поділяють на 25 видів. Маркетингові дослідження свідчать про те, що вітчизняний споживач навіть підсвідомо сприймає смак соняшникової олії як «правильний», тому смак купажованих олій не повинен суттєво відрізнятися від смаку соняшникової олії.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками олії купажовані рафіновані дезодоровані повинні відповідати вимогам, що зазначені у таблиці 3. 4. [8]

Таблиця 3. 4. Органолептичні та фізико-хімічні показники олії купажованої рафінованої дезодорованої

Назва показника	Характеристика показників олії	Метод випробування
Прозорість	Прозора , без осаду	ГОСТ 5472
Смак та запах	Притаманний компонентам суміші олій, без стороннього присмаку, гіркоти і запаху.	ГОСТ 5472
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	10	ДСТУ ISO 3961 ГОСТ 5477

Кислотне число, мн КОН/г не більше ніж: — під час випуску з підприємства — наприкінці терміну зберігання	0,3 0,60	ДСТУ 4350 ГОСТ 5476
Пероксидне число, 1/2 O ммоль/кг, не більше ніж: — під час випуску з підприємства — наприкінці терміну зберігання	3,0 10,0	ДСТУ ISO 3960 ГОСТ 26593
Масова частка нежирових домішок, %	Не допустимо	ДСТУ ISO 663 ГОСТ 5481
Масова частка вологи та летких речовин, % не більше ніж	0,10	ДСТУ ISO 662 ГОСТ 11812
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	15	ГОСТ 5472
Анізидинове число, у.о., не більше ніж %,	Не нормують	ДСТУ ISO 6885
Масова частка фосфоровмісних речовин, не більше ніж: — у перерахунку на стеароолеолецитин	Не допустимо	ГОСТ 7824
Температура спалаху олії екстракційної, °С, не більше ніж	234	ДСТУ 4455

Вміст токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів і радіонуклідів в оліях купажованих не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, встановлені в МБВ № 5061 , ГН 6.6.1.1-130 і зазначені у таблицях 3. 5., 3. 6., 3. 7.[8]

Таблиця 3. 5. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів і мікотоксинів у оліях купажованих.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Методи контролювання
Свинець	0,1	ГОСТ 30178; ДСТУ ISO 12193; ГОСТ 26932
Миш'як	0,1	ГОСТ 26930
Кадмій	0,05	ГОСТ 30178; ГОСТ 26933
Ртуть	0,03	ГОСТ 26927
Мідь	0,5	ГОСТ 30178; ДСТУ ISO 8294; ГОСТ 26931
Залізо	5,0	ГОСТ 30178; ДСТУ ISO 8294
Цинк	5,0	ГОСТ 30178; ГОСТ 2693
Афлатоксин В ₁	0,005	МУ 2273 [3], МУ 4082 [4]
Зеараленон	1,0	MP 2964 [5]

Таблиця 3. 6. Допустимі рівні вмісту пестицидів в оліях купажованих

Назва пестициду	Максимально допустимі рівні, млн ⁻¹ (мг/кг)		Методи контролювання
	Для безпосереднього використання на харчові цілі	Для перероблення на харчові продукти	
ГХЦГ гамма-ізомер (гексахлоран)	0,05	1,0	ДСТУ EN 1528-1
Гептахлор	Не допустимо		ДСТУ EN 1528-1
ДДТ	0,1	0,25	ДСТУ EN 1528-1

Таблиця 3. 7. Допустимі рівні радіонуклідів

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва радіонуклідів	Допустимі рівні, Бк/кг	Методи контролювання
Cs-137 (цезій 137)	30	МУ 5779 [7]
Sr-90 (стронцій 90)	100	МУ 5778 [8]

Допустимо вводити в олію купажовану антиокислювачі, біологічно активні та смакоароматичні харчові добавки за технологічної необхідності згідно з чинною нормативною документацією або за гігієнічним висновком центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я в рекомендованій кількості.

Термін зберігання для вищезазначеної сировини, що надходить на виробництво олії купажованої, не повинен перевищувати одну третину загального терміну придатності.

Кожну партію сировини, що надходить на виробництво, супроводжують документом, що підтверджує її відповідність нормативним документом.

Для визначання відповідності олій купажованих за вмістом воску та воскоподібних речовин потрібно виконати певний холодний тест.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

4. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ОДИНИЦЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ (УСТАНОВОК)

Установка дезодорації олії фірми "Альфа-Лаваль" має продуктивністю 150 т за добу.

Розрахунок кількості установок:

$$a = \frac{П}{ПР} = \frac{140}{150} = 0,9$$

a - кількість установок;

П - потужність цеху;

ПР - продуктивність установки.

Обираємо одну установку дезодорації олії фірми "Альфа-Лаваль" продуктивністю 150 т за добу.

Особливістю цієї установки є застосування дезодоратора колонного типу, скрубера для уловлювання жирних кислот і механічно зосередженого жиру з парогазової суміші, що видаляється з апарату, спіральних теплообмінників і полірувального фільтру типу "Спарклер".

1. Дезодоратор колонний тарілчастого типу призначений для фільтрації непотрібних запахів, хімікатів, токсин, продуктів окислення олії. У всіх видів рослинних олій є свій специфічний аромат (одорант), в результаті цієї речовини воно набуває свій смак і запах.

Технічна характеристика колонного дезодоратора тарілчастого типу

Діаметр,

м.....3

Висота,

м.....9,44

Кількість тарілок, шт.....8

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура під час дезодорації, °С.....230-240

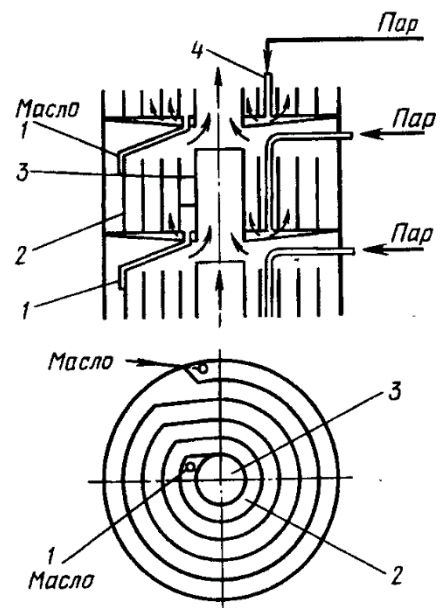
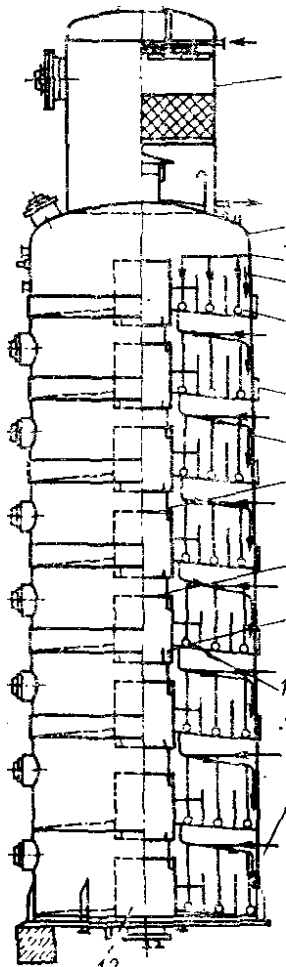


Рис. 4. 2. Схема потоків олії та пар на тарілках дезодоратора.

Рис. 4. 1. Дезодоратор колонний тарілчастого типу

2. Скрубер призначений для проведення процесу абсорбції жирових речовин, що надходять з дезодоратора разом з водною парою. В якості абсорбенту приймають нейтральне масло.

Технічна характеристика скрубера

Діаметр, м.....2

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Висота, м.....2,83

Поверхня контакту між парогазової сумішшю й абсорбенту, мм
.....25 × 25 × 0,5

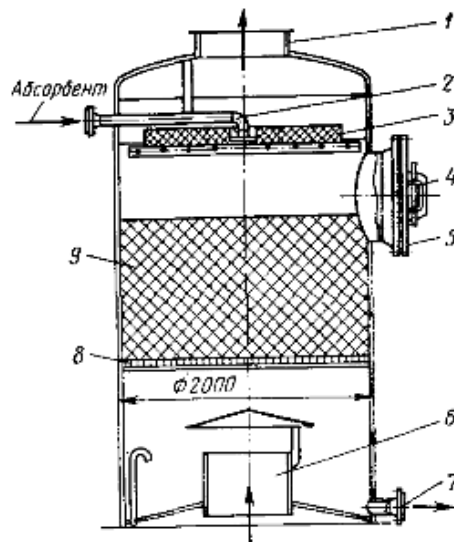


Рис. 4.3. Скрубер

3. Теплообмінники. Лінії дезодорації олії безперервної дії з колонними апаратами включають декілька теплообмінників інтенсивної дії. Завдяки особливостям конструкції обидва теплообмінні середовища рухаються в апараті зі значною швидкістю (до 2 м/с), що забезпечує високі коефіцієнти теплопередачі та економні габаритні розміри.

Регенеративний теплообмінник призначений для попереднього нагрівання олії, яка направляється у дезодоратор за рахунок теплоти готового продукту, який виходить з апарату. З метою економії енергетичних ресурсів приймається, що в теплообміннику дезодорована олія нагрівається до 200 °С.

Кінцевий теплообмінник – підігрівач призначений для нагрівання дезодорованої олії до температури 230 °С, при якій відбувається сам процес.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У якості теплоносія використовується циркулююче спеціально підготовлене мінеральне масло.

Теплообмінник-холодильник для дезодорації олії. Цей апарат призначений для охолодження водою жиру, що виходить з регенеративного теплообмінника. Охолоджуваний жир рухається по внутрішньому каналу, охолоджуюча вода - по зовнішньому каналу.

Теплообмінник-холодильник для абсорбенту призначений для охолодження масла, що циркулює в якості абсорбенту в скрубєрі, встановленому над дезодоратором.

4. Теплогенератори. Нагрівання мінеральної олії, яка необхідна для нагрівання соняшниково-лляної олії в кінцевому теплообміннику та підтримання температури у дезодораторі. Використовують два типи теплогенераторів: з електричним і нафтовим або газовим нагрівом.

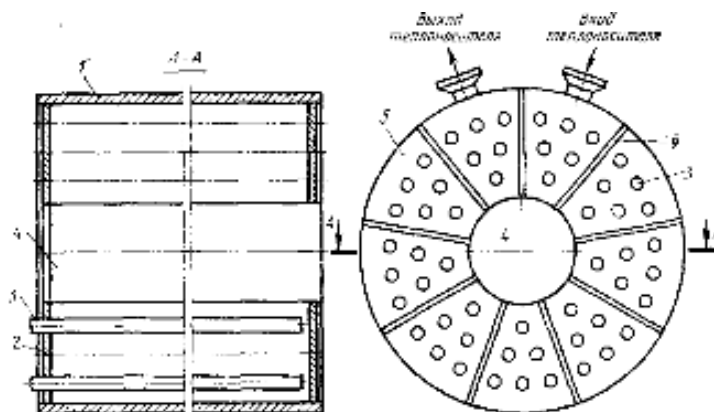
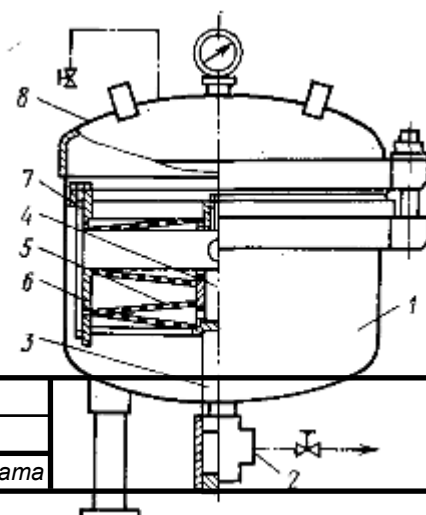


Рис. 4.4. Електричний теплогенератор

5. фільтр. Цей апарат контрольно-фільтрування. Процес фільтрування фільтрувальний папір



Полірувальний призначений для полірувального дезодораційної олії. проводиться через масою 180 г/м².

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
------	------	----------	--------	------	------

Рис. 4.5. Полірувальний фільтр

Технічна характеристика полірувального фільтру

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

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У всіх секціях над тарілками підтримується однаковий тиск (1,06-1,73 кПа). Вакуум в апараті створюється пароежекторним вакуум-насосом 25. Він включає чотири ежектора і три проміжних барометричних конденсаторів змішування. Передбачено також окремий пусковий ежектор 24, який за 20-30 хв знижує залишковий тиск у дезодораторі в пусковий період.

Охолоджуюча вода по окремих лініях 4.1, яка відходить із конденсаторів, стікає в барометричну коробку 8, звідки направляється на очистку. Очищена і охолоджена вода знову направляється в конденсатори.

Гостра водяна пара в суміші з парами летких речовин і механічно захоплених краплями нейтрального жиру відсмоктується з дезодоратора пароежекторним вакуум-насосом 25 через скруббер 19. У цей скруббер безперервно по лінії 1.3 подається охолоджений абсорбент. В якості абсорбенту використовується нейтральна олія.

При взаємодії парогазової суміші з абсорбентом температура його підвищується, що погіршує процес абсорбції. Тому поглинаюча рідина (олія) з скрубера відводиться в приймач 13, з якого насосом 14 прокачується для охолодження через пластинчастий теплообмінник 15.

Температура олії, що є абсорбентом на вході в скруббер, зазвичай приймається приблизно 60 °С. Температура її на виході зі скрубера залежить від виду олії, яку використовують та її гліцеридного складу.

Для більшості рослинних олій (крім кокосової і пальмоядрової), а також для харчового саломасу вона тримається в межах 65-70 °С.

Дезодорована олія насосом 7 викачується з апарату 18 і по лінії 1.2 подається в теплообмінник 5. Звідки для охолодження дезодорована олія направляється в теплообмінник-холодильник 22. Охолоджена дезодорована олія через полірувальний фільтр 23 направляється у збірний резервуар 26. Охолоджувальним агентом в холодильнику є циркулююча вода.

У пусковий період для попереднього нагріву вихідної олії до 150 °С застосовується спіральний теплообмінник 4. Нагрівання олії в ньому проводиться насиченим паром тиском 0,8 МПа.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою підвищення стійкості дезодоруючої олії, в частково охолоджену олію за теплообмінником 5 з мішалки 16 поршнеvim насосом-дозатором 17 по лінії 2.1, безперервно подається розчин лимонної кислоти.

Деяка частина речовин, що видаляються з олії, конденсується на внутрішніх стінках паровідвідних труб, розташованих по вертикальній осі, дезодораційної колони. Конденсат у суміші з невеликою кількістю нейтрального жиру, який одночасно відділяється від водяної пари, стікає в колектор, що знаходиться в нижній восьмій секції дезодораційної колони. Звідси насосом 6 суміш повертається в першу (верхню) секцію для повторної дезодорації. Насос 6 включається в роботу автоматично в залежності від накопичення жирових речовин в колекторі.

Для нагрівання олії в теплообміннику 20 і в сорочках дезодоратора використовується органічний теплоносій (мінеральне масло), який качається насосом 21 по лінії 3.1. Теплоносій в свою чергу нагрівається в локальному електричному теплогенераторі 9.

Із-за достатньо високої ефективності обладнання обрано дезодораційну установку фірми Альфа Лаваль продуктивністю 150 т за добу для проведення дезодорації соняшниково-лляної купажованої олії.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

6. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Кількість дезодорованої соняшниково-лляної олії, т	144
Початкове кислотне число олії, мг КОН/г	0,3
Кінцеве кислотне число олії, мг КОН/г	0,1
Початкова кислотність олії, %	0,15
Кінцева кислотність олії, %	0,05
Частка жирних кислот за рахунок гідролізу, %	0,03
Маса видалених одоруючих речовин, кг/т	0,25

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

6.2 Продуктовий розрахунок

Для розрахунку приймається, що дезодорації піддається купаж соняшниково-лляна олія.

Знаходимо масу вільних жирних кислот, які виділяються в процесі дезодорації:

$$Ж_{жк} = Ж_{п} - Ж_{к} + Ж_{г} = 0,15 - 0,05 + 0,03 = 0,13 \% = 1,3 \text{ кг/т}$$

Кількість одоруючих речовин, які виділяються під час дезодорації, не маючи кислу реакцію, коливається в широкому інтервалі і залежить від виду олії і її якості. Для купажу соняшникова-лляної олії приймається, що маса одоруючих речовин становить в середньому $Ж_0 = 250 \text{ мг/кг} = 0,25 \text{ кг/т}$.

Разом з жирними кислотами й одоруючими речовинами з дезодораційного апарату гостра водяна пара забирає з собою механічно захоплений нейтральний жир. Можна вважати, що маса цього жиру при постійних умовах (температура, тиск) пропорційна кількості водяної пари. Приймаємо, що вихід становить 0,001% від маси гострої пари і витрата його при дезодорації олії $D_B = 50 \text{ кг/т}$, тоді знаходимо масу нейтрального жиру:

$$Ж_H = D_B * 0,001 = 50 * 0,001 = 0,05 \% = 0,5 \text{ кг/т}$$

Загальна маса жирових відходів:

$$\Sigma Ж_y = Ж_{жк} + Ж_0 + Ж_H = 1,3 + 0,25 + 0,5 = 2,05 \text{ кг/т}$$

При годинної продуктивності дезодораційної колони $m = 6,25 \text{ т}$ жирів маса жирових відходів складає:

$$П - \Sigma Ж_y m = 2,05 * 6,25 = 12,8 \text{ кг/ год}$$

Маса жирних кислот, що відходять за допомогою ежектора знаходимо за рівнянням:

$$g_{ж.к.} = D_B * M_{ж.к.} * \rho_k / [M_B * (\rho - \rho_k)] = 50 * 228 * 0,5 / [18 * (1066 - 0,5)] = 0,3 \text{ кг/т}$$

Кількість механічно видалившись парогазовою сумішшю в конденсаторі одоруючі речовини і нейтральний жир приймаються, по практичним даним, 50% від маси жирних кислот:

$$y = g_{ж.к.} * 0,5 = 0,3 * 0,5 = 0,15 \text{ кг/т}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Сума жирових компонентів, що виділились у конденсаторі пароежекторного вакуум-насоса:

$$y_k = g_{ж.к} + y = 0,3 + 0,15 = 0,45 \text{ кг/т}$$

Тоді за годину:

$$y_{ч} = y_k * m = 0,45 + 6,25 = 2,8 \text{ кг/год}$$

Кількість жирових компонентів, сорбуючих олією в скрубєрі:

$$K = П - y_{ч} = 12,8 - 2,8 = 10 \text{ кг/год}$$

Олія і склад компонентів, які надходять у скрубєр, поглинаючих адсорбентом і видалених у конденсаторі при дезодорації купажу соняшниково-лляної олії приведені в табл. 2. 2. 1.

Компоне нти	Надходить у скрубєр			Видаляється з скрубєра			Поглинається адсорбентом у скрубєрі		
	На 1 т олії, кг	На 1 апарат в год, кг	%	На 1 т олії, кг	На 1 апарат в год, кг	%	На 1 т олії, кг	На 1 апарат в год, кг	%
Всього	2,05	12,8	100	0,45	2,8	100	1,6	10	100
У тому числі жирні кислоти	1,3	8,12	63,4	0,3	1,9	67,9	1	6,3	62,5
Одоруючі речовини	0,25	1,56	12,2	0,15	0,9	32,1	0,6	3,8	37,5
Нейтраль ий жир	0,5	3,12	24,4						

Абсорбція з газової фази жирових компонентів в скрубєрі здійснюється охолодженим циркуляційним абсорбентом (маслом).

Маса цього масла за технологічними умовами становить $G_M = 600$ кг.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Поступово масло збагачується поглинутими вільними жирними кислотами і нейтральними продуктами, його періодично замінюють свіжим. Заміну проводять так, щоб абсорбент повністю оновився приблизно один раз у три доби. За цей час в циркуляційному маслі накопичуються наступні компоненти:

$$\text{Всі компоненти: } G_k = 10 * 24 * 3 = 720 \text{ кг.}$$

$$\text{У тому числі вільні жирні кислоти: } G_{ж.к} = 6,3 * 24 * 3 = 454 \text{ кг.}$$

Нейтральні продукти (одоруючі речовини і нейтральний жир):

$$G = 3,8 * 24 * 3 = 274 \text{ кг.}$$

Загальна маса циркуляційного абсорбенту і поглинутих компонентів наприкінці третьої доби складає:

$$O = G_m + G_k = 600 + 720 = 1320 \text{ кг.}$$

Концентрація вільних жирних кислот у циркуляційній суміші складає:

$$a = G_{ж.к} * 100 / O = 454 * 100 / 1320 = 34,4 \%,$$

Питома витрата абсорбенту на захоплення жирових компонентів у скрубєрі в розрахунку на 1 т дезодораційної олії:

$$Z = G_m / (140 * 3) = 600 / (140 * 3) = 1,43 \text{ кг/т}$$

При встановленому режимі щодоби зі скрубєра відводиться $G_m = O : 3 = 1320 : 3 = 440$ кг суміші абсорбенту з жировими компонентами і подається 200 кг свіжої олії.

Вихід дезодорованої соняшникова-лляної олії і маса відходів та втрат становлять, кг/т: дезодорована олія - 997,95; відходи при дезодорації – 1,6; безповоротні втрати - 0,45.

Загальна маса відходів при дезодорації збільшується за рахунок олії, яка циркулює у скрубєрі та використовується для технічних цілей становить:

$$g_o = z + 1 = 1,43 + 1 = 2,43 \approx 3 \text{ кг/т}$$

Питома витрата рафінованої соняшникова-лляної олії на 1 т дезодорованої:

$$B = 1000 * 1000 / 997,95 = 1002,1 \text{ кг}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Питома витрата рафінованої соняшникова-лляної олії на 1 т дезодорованої з урахуванням олії, що циркулює в скрубєрі:

$$B_1 = 1000 * 1000 / (997,95 - 1,43) = 1003,5 \text{ кг}$$

Маса технічної олії (абсорбенту), яка утворюється у цеху рафінації потужністю $M = 140$ т/добу складає:

$$g_r = g_o * M = 3 * 140 = 420 \text{ кг / добу.}$$

Витрата лимонної кислоти.

За практичними даними, витрата лимонної кислоти складає в середньому $l = 50$ г/т дезодоруючої олії. Тоді розчину концентрацією 15 % необхідно:

$$g_l = 50 * 100 / (0,13 * 1000) = 0,33 \text{ кг / т.}$$

Витрати за годинну при потужності $m = 6,25$ т становитиме:

$$G_l = 0,33 * 140 = 2,1 \text{ л.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.

Зведений продуктовий баланс цеху

Найменування показника	На 1 т олії, кг	На продуктивність 144 т/добу, т	На місяць, т
Дезодорована соняшникова-лляна олія	997,95	144,000	4320,000
Нейтральний жир	0,5	0,072	2,16
Одоруючі речовини	0,25	0,036	1,08
Вільні жирні кислоти	1,3	0,188	5,64
Всього використано олії	1000	144,296	4328,88

Розрахунок ємностей:

Установка дезодорації фірми "Альфа-Лаваль" продуктивністю 150 т за добу працює в три зміни. Задана потужність цеху становить 144 т за добу.

Розрахуємо кількість олії, яка виробляється за 3 зміни:

$$M = 144 \text{ т};$$

$$V = \frac{M}{\rho} = \frac{144}{0,85} = 157 \text{ м}^3.$$

ρ – густина олії, г/см³;

0,85 – коефіцієнт заповнення.

$$K = 157/0,85 = 185 \text{ м}^3 \text{ – добовий об'єм олії.}$$

$$K = 185/3 = 62 \text{ м}^3 \text{ – об'єм олії яка виробляється за зміну.}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Характеристика ємності: $h = 5$ м, $d = 4$ м.

$$V = \pi R^2 h = 3,14 * 2^2 * 5 = 63 \text{ м}^3 \text{ на одну зміну}$$

Тоді, обираємо одну ємність для зберігання дезодорованої соняшниково-лляної олії.

Розрахунок тари

Дезодорована соняшниково-лляна олія буде розливатися у зручну, ергономічну пляшку ємністю 0,75 л. Це оптимальний об'єм для використання олії після відкриття пляшки. Вага чистого продукту в тарі буде складати 0,75 кг.

Звідси маємо:

$$144\ 000 / 0,75 = 192\ 000 \text{ шт. пляшок на добу необхідно для пакування олії.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18	Дезодоратор	1	d=3,00 h=13,00	7,07	7,07
19	Скруббер	1	d=2,00 h=2,50	3,14	3,14
23	Полірувальний фільтр	1	d=1,30 h=2,50	2,84	2,84
24	Пусковий ежектор	1	d=0,90 h=2,00	0,64	0,64
25	Пароежектоний блок	1	d=0,90 h=2,00	0,64	0,64
26	Збірний бак	1	d=3,00 h=11,10	7,06	7,06
	Всього				65,36

Сумарна площа, яку займає обладнання для виробництва дезодорованої соняшниково-лляної олії 65,36 м².

Коефіцієнт запасу площі приймаємо $k = 7$; тоді площа цеху для виробництва дезодорованої соняшниково-лляної олії буде складати:

$$F = k \cdot \Sigma F_{об} = 7 \times 65,36 = 458 \text{ м}^2$$

Виходячи з цього визначаємо кількість будівельних квадратів необхідних для будівництва цеху. Оскільки при проектуванні промислових будівель з балочними перекриттями в цілях уніфікації сітку колон приймають 6×6, тобто площа 1-го будівельного квадрату становить 36 м², то маємо: $458 / 36 = 13$ будівельних квадратів.

Площа допоміжних приміщень становить 20-40% від загальної площі цеху. Для розрахунків приймаємо 40%; $458 \times 0,40 = 183 \text{ м}^2$; тоді маємо, що площа допоміжних приміщень становить: $183 / 36 = 5$ будівельних квадратів.

Загальна кількість будівельних квадратів заводу дезодорованої соняшниково-лляної олії складає 18 будівельних квадратів. Будівля триповерхова, розмір будівельних квадратів 6х6 м.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ

Найменування стадії технологічного процесу, місце контролю	Параметри, що контролюються	Норми параметрів	Метод або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює (посада)
1. Емність олії	Кислотне число, КОН/г, не більше	0,4Д-0,6П	ГОСТ 5476 ДСТУ 4350:2004	1-3 рази за зміну	Лабораторія
Буферна ємність недезодорованої олії	Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше Пероксидне число, 1/2 O ₂ ммоль/кг, не більше ніж:	10 0,1 10	ГОСТ 5477 ГОСТ 11812 ГОСТ 26593 и ДСТУ 3960:2001		
2. Ємність дезодорованої олії	Кислотне число, КОН/г, не більше Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж: Йодне число г J ₂ /100 г Масова частка неомилених речовин, %, не більше ніж: Мило	0,4Д-0,6П 0,10 125 - 145 1,0 Відсутність	ГОСТ 5476 ДСТУ 4350:2004 ГОСТ 11812 ГОСТ 5475 ГОСТ 5479 ГОСТ 5480	1 раз за зміну з середньозмінної проби Готова продукція аналізується по	Лабораторія

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Найменування стадії технологічного процесу, місце	Параметри, що контролюються	Норми параметрів	Метод або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює (посада)
---	-----------------------------	------------------	--------------------------	------------------------	------------------------

контролю					
1. Колоний дезодоратор тарілчастого типу	Температура олії на виході з дезодоратору, °С Остаточний тиск, МПа Тиск пари, МПа Витрата пари, кг/час	220-240 ⁰ С 0,00028 0,3 250	Термометри Вакуумметр Манометр Витратомір	Безперервно Безперервно Безперервно Безперервно	Оператор Оператор Оператор Оператор
2. Ємність витримки	Рівень в ємності, %	40-50	Виміювання і регулювання рівня в ємності: гідростатичний перетворювач рівня LiCA, регулюючий орган - регульований привід насоса	Безперервно	Оператор

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування стадії технологічного процесу, місце контролю	Параметри, що контролюються	Норми параметрів	Метод або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює (посада)
	Температура у ємності витримки, °С	220-240 ⁰ С	Вимірювання температури	Безперервно	Оператор
	Остаточний тиск, МПа (mbar)	0,0002 (2-8)	Вимірювання тиску вакуумметром		
	Тиск пари, МПа	0,3	Манометр	Безперервно	Оператор
	Витрата гострої пари, кг/год (5-10 кг/т олії)	250-170	Вимірювання витрати		
3.Буферна ємність дезодорованої олії	Температура олії с ємності, °С	78	Вимірювання температури	Безперервно	Оператор
	Залишковий тиск, mbar	0-1000	Вакуумметр	Безперервно	Оператор
4. Насос	Витрата олії на дезодорацію, кг / год	7700-8000	Вимірювання і регулювання витрат олії під час дезодорації: масовий витратомір	Безперервно	Оператор

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування стадії технологічного процесу, місце контролю	Параметри, що контролюються	Норми параметрів	Метод або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює (посада)
5. Теплообмінник	Температура олії на вході, °C на виході, °C Температура охолодженої дезодораційної олії на вході, °C на виході, °C	78°C 120-140°C 184°C 125°C	Вимірювання температури	Безперервно	Оператор
6. Теплообмінник	Температура олії на виході з теплообмінника, °C	200-220°C	Вимірювання температури	Безперервно	Оператор
7. Теплообмінник для нагрівання олії паром високого тиску	Температура олії на виході з теплообмінника, °C	220-240°C	Вимірювання температури	Безперервно	Оператор
8. Теплообмінник для охолодження олії	Температура олії на виході з теплообмінника, °C	з 101°C до 40°C	Вимірювання температури	Безперервно	Оператор

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Найменування стадії технологічного процесу, місце контролю	Параметри, що контролюються	Норми параметрів	Метод або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює (посада)
9.Ємність для розчину лимонної кислоти	Рівень, %	40-50	Вимірювання рівня Рівномір поплавковий	Безперервно	Оператор
10.Скрубер	Залишковий тиск у верхній і нижній частині скрубера, МПа	0,0002	Вакуумметр	Безперервно	Оператор
	Температура в нижній частині скрубера, °С	100-105 ⁰ С	Термометр		
	Рівень в нижній частині скрубера, %	25-30	Вимірюється, регулюється клапаном на лінії відбору жирних кислот		
11.Полірувальний фільтр	Тиск до і після фільтрів, МПа	0,15-0,2	Вимірювання тиску	Безперервно	Оператор
	Витрата дезодорованої олії, кг / год	7700	Вимірювання витрат олії	Безперервно	Оператор
	Витрата газоподібного азоту, м ³ / год для насичення олії		Вимірювання витрат	Безперервно	Оператор

Арк.

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

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

Виробництво багатьох видів харчової продукції пов'язане із великим споживанням енергії. Основними носіями енергії, що використовуються на підприємстві, є електроенергія, пара, гаряча вода, стиснуте повітря, газ та різні види твердого і рідкого палива.

Для приведення в рух машин та механізмів, освітлення виробничих приміщень та їх вентиляції використовується електрична енергія. Звичайно частина електроенергії використовується на технологічні потреби. Джерелом постачання на підприємства електроенергії є міські або районні електростанції, районні групові котельні або власні котельні установки. Пара та гаряча вода використовуються у великій кількості на технологічні потреби, а також на опалення приміщень, санітарні та побутові потреби.

Стиснуте повітря використовується для технологічних цілей та приведення у рух деяких видів обладнання, наприклад, машин на пневматичному ході. Постачання підприємств стиснутим повітрям здійснюється звичайно від власних компресорних установок.

Енергетичне господарство виконує низку важливих для виробничої діяльності функцій: виробництво декількох видів енергії та її перетворення, передавання та розподіл енергії мережами підприємства та доведення її до споживача; відповідальність за всіма енергоустановками, їх обслуговування та ремонт; організація зберігання палива.

Обсяг та структура споживаних енергоресурсів залежить від виробничої потужності підприємства, виду продукції, характеру технологічних процесів та інших факторів.

У склад енергетичного господарства підприємства входять дільниці: електро- та теплосилова, газова, електромеханічна та низькострумова.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробництво електричної енергії забезпечує електросилова дільниця. До її складу входять: знижувальна трансформаторна підстанція, генераторні та трансформаторні установки, всі види приймачів електроенергії.

Теплосилова дільниця забезпечує постачання підприємства парою, водою, стиснутим повітрям.

До її складу входять: заводська котельня, теплова мережа, компресорні установки, система водопостачання.

Газова дільниця забезпечує виробництво природним газом зі сторони або через свої газові установки; постачає підприємство також киснем, ацетиленом, азотом та іншими газами. У складі цієї дільниці знаходяться газові вводи або газогенераторні станції, кисневі станції, газові мережі.

Електромеханічна дільниця проводить ремонт електрообладнання та електроапаратури. Електродільниця забезпечується відповідним приміщенням і обладнанням та необхідним складом робочих бригад і виконавців.

Низькострумова дільниця забезпечує роботу заводської телефонної станції та радіозв'язок, а також нормальну роботу акумуляторних установок.

Енергогосподарство підприємства поділяється на дві частини: загальнозаводську та цехову. До загальнозаводської відносяться електро-, теплосилова, газова, електромеханічна та низькострумова дільниці.

Основними задачами енергетичного господарства є:

- забезпечення виробничого процесу всіма видами енергії, необхідної для його функціонування;
- додержання режиму економії енергоресурсів;
- контроль за правильністю експлуатації обладнання з метою усунення зайвих витрат енергетичних ресурсів;
- застосування найбільш раціональних та економних видів енергоресурсів;
- зниження витрат на утримання енергетичного господарства;
- визначення потреби підприємства в енергоресурсах.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Енергетичне господарство промислового підприємства, як правило, підпорядковане відділу головного механіка.

Основними функціями працівників енергогосподарства є: регулювання навантаження відповідно з заданими графіками і вимогами максимальної економічності; постійний нагляд за станом енергетичного обладнання та ходом енергетичного процесу; постійний контроль параметрів роботи енергоустановок та періодичний запис контрольно-вимірювальних приладів; періодична перевірка дії захисного обладнання; щоденний догляд та організація проведення ремонтів на основі системи планово-попереджувальних ремонтів.

Особливістю використання енергетичних ресурсів є одночасність виробництва та споживання енергії, практична неможливість виробництва її у запас. Споживання енергії на промисловому виробництві відбувається нерівномірно протягом зміни, доби, місяця та року. Тому для забезпечення нормальної роботи підприємств протягом доби та всього року енергетичні потужності повинні проектуватися на періоди макси-мальної потреби в енергії.

На великих підприємствах енергетичне господарство очолює управління головного енергетика (УГЕ), на середніх підприємствах — відділ головного енергетика (ВГЕ), на малих підприємствах — енергомеханічний відділ на чолі з головним механіком. Головний енергетик є заступником головного механіка.

До складу енергетичного господарства середнього підприємства належать: відділ головного енергетика, електросиловий цех (або ділянка), тепло- або паросиловий цех, електроремонтний і слабострумний цехи.

Відділ головного енергетика очолює головний енергетик заводу, що підпорядковується головному інженерові.

У складі ВГЕ створюються такі функціональні підрозділи: бюро ППР, технічне бюро, планово-виробничі бюро і бюро енерговикористання.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Бюро ППР планує, контролює й обліковує виконання всіх видів ремонтних робіт енергетичного устаткування, інспектує правильність експлуатації; веде паспортизацію й облік усіх видів його енергетичного устаткування; установлює номенклатуру, строки служби, норми видачі й ліміти на запасні частини й куповані матеріали; планує виготовлення або закупівлю матеріальних цінностей для ремонту.

Технічне бюро здійснює всю технічну підготовку виробництва системи ППР.

Планово-виробниче бюро здійснює планування потреб підприємства в різних видах енергії й енергоресурсів, яке полягає у складанні енергетичних балансів, що поділяються на планові й звітні.

Плановий енергобаланс використовується для обґрунтування потреб підприємства в енергії й енергоресурсах.

Звітний енергобаланс призначений для контролю за фактичним енергоспоживанням, для аналізу використання енергії, а також для оцінки якості роботи енергоцехів.

Основою для складання планових енергобалансів є питомі норми видачі енергії, палива та ін., а також планові завдання з випуску продукції основного виробництва.

Бюро енерговикористання займається нормуванням видачі енергії та питаннями її раціонального використання.

Електросиловий цех включає такі ділянки:

— електростанцію з електромережами, що приймає, перетворює напругу у необхідне й доставляє електроенергію заводським споживачам; при цьому основне устаткування — трансформатори, моторогенератори, установки, електродвигуни високої напруги;

— монтажну ділянку, що відповідає за підведення електромереж до знову встановлюваного устаткування й провадить ремонт діючих електромереж.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Електроремонтний цех виконує всі види ремонтів енергетичного устаткування відповідно до системи ППР, а також ремонт електричної частини технологічного устаткування. Слабострумний цех включає ділянку зв'язку й сигналізації, що обслуговує телефонну мережу, радіозв'язок, електрогодинникові установки, диспетчерський зв'язок та ін.; ділянку з обслуговування контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматики й телемеханіки.

Обов'язковою умовою є зв'язування системи нормування енергоспоживання із системою виробничого обліку (облік готової продукції) і системою енергетичного обліку. Об'єктами енергетичного обліку є вироблення і споживання енергії, вихід і використання вторинних енергоресурсів. Основні вимоги до енергетичного обліку – максимальна диференціація, точність і оперативність. Диференціація обліку необхідна для того, щоб роздільно враховувати споживання всіх видів енергії в кожній ланці енергетичного господарства, виробничому підрозділі підприємства й окремому агрегаті. Оперативність обліку необхідний для своєчасного реагування на зміни в обстановці, відхилення, збої в енергоспоживанні і енергопостачанні; тому найбільш кращі безперервний облік або періодичний з мінімальним часом між черговими вимірами. Точність обліку необхідна для правильного встановлення норм витрати енергії й відхилень від них, для складання достовірних енергетичних балансів.

Для забезпечення постійного технологічного процесу допускається розміщення складів сировини, напівфабрикатів безпосередньо у виробничих приміщеннях відкрито або за сітчастими загородженнями у кількості не більше змінної потреби.

енергії й відхилень від них, для складання достовірних енергетичних балансів.

Підвищення енергоефективності на підприємстві підвищує доходи підприємства і разом із тим приносить такі результати:

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- заощадження коштів, що забезпечує зростання конкурентоспроможності підприємства, особливо у разі зростання цін на енергоносії;

- збільшення продуктивності через удосконалення виробничих процесів, що пов'язані зі способом використання енергії;

- встановлення квот на викиди, що дає змогу знизити залежність від цін на енергоносії, зменшити ризики компанії, що, своєю чергою, підвищує вартість підприємства;

- скорочення викидів у навколишнє середовище, через що покращується екологічний стан, а з ним – імідж підприємства.

До основних заходів у сфері енергозбереження на підприємствах можна віднести: необхідність обліку споживання на найбільш енергоємних ланках виробництва; більш ефективну утилізацію енергії; зниження рівня споживання реактивної потужності за рахунок установлення компенсаційних засобів; підвищення ефективності використання палива; використання різноманітних альтернативних видів палива, а саме газу та відходів; впровадження автоматичних інструментів моніторингу, управління розподілом та використанням енергоносіїв виробництві; контроль над витратами електричної енергії на освітлення, впровадження економічних освітлювальних систем; зниження втрат палива та теплової енергії за рахунок покращення герметизації термічного обладнання; ремонт теплоізоляції із застосуванням сучасних теплоізоляційних матеріалів; впровадження сучасних систем управління температурними режимами; заміну металевих труб на пластмасові у системах водо-, тепло- та газозабезпечення та ін.

Таким чином, вирішити проблему енергозбереження і підвищення енергетичної ефективності можна тільки комплексно за допомогою: проведення енергообстеження для визначення ефективності енерговикористання і потенціалу енергозбереження; впровадження системи енергетичного менеджменту; розроблення програми заходів із підвищення

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ефективності енерговикористання, реалізації програми; моніторингу і підтвердження ефекту від реалізованого заходу з енергозбереження.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ЦЕХУ ПІДПРИЄМСТВА.

Обираючи місцевість для будівництва цеху, необхідно враховувати: умови туманоутворення, розсіювання в атмосфері промислових викидів, аерокліматичну характеристику та рельєф місцевості, вплив вже існуючих джерел викидів та створюваного ними тла забруднення.

Цех щодо виробництва дезодорованої соняшниково-лляної олії повинен бути розташований у зоні, узгодженою державною санітарною службою. При цьому відстань до житлових будинків, ділянок дитячих дошкільних закладів, шкіл, закладів охорони здоров'я слід встановлювати за погодженням з органами державного санітарного нагляду, але не менш 50 м від межі території об'єкта. (Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів N 379/1404-96 від 24.07.96).

1. Для зберігання оборотної тари, будівельних та інших матеріалів повинні виділятися спеціальні майданчики (асфальтовані або бетоновані), обладнані навісом.

2. Будівництво підприємства повинно плануватись з урахуванням відводу атмосферних і талих вод.

3. Під'їзні шляхи, тротуари, господарські майданчики, навантажувальні рампи повинні мати тверде покриття.

4. Територія підприємства повинна утримуватись в належній чистоті. Прибирання її проводиться щоденно. В теплу пору року прибирання повинно включати полив території. У зимовий час під'їзди і проходи на території очищують від снігу та льоду, а під час ожеледі посипають піском.

5. Ділянки території, прилеглі до підприємства, підлягають прибиранню силами підприємства.

6. Для збирання, тимчасового зберігання склобою і сміття встановлюють водонепроникні, з щільно закритими кришками, збірники або металеві контейнери на спеціально асфальтованому або бетонованому майданчику. Розміри майданчику повинні перевищувати основу

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

сміттєзбірника на 1 м у всі боки і розташовуватись на відстані, не меншій як 25 м від виробничих приміщень.

7. Сміття вивозять у міру заповнення сміттєзбірників, але не рідше ніж 1 раз в три дні. Систематично проводиться прибирання і дезінфекція майданчика. Транспорт, призначений для вивезення сміттєзбірників і контейнерів, забороняється використовувати для перевезення сировини і готової продукції.

При централізованому зборі сміття сміттєзбірники і контейнери повинні поставлятись на підприємство чистими і дезінфікованими.

8. Туалети для водіїв та вантажників повинні розташовуватись блоковано і мати вихід на територію. Туалети, які розташовані окремо повинні знаходитись на відстані не менше як за 25 м від виробничих і складських приміщень і мають бути підключені до каналізації.

9. Сміттєзбірники, санвузли щоденно дезінфікують 10 %-ним розчином хлорного вапна.

10. На території повинні бути передбачені зелені зони для відпочинку працівників підприємства влітку.

Адміністративні приміщення, наприклад, бухгалтерія, кабінет директора, адміністратора, санітарного лікаря розташовують у місцях, зручних для зв'язку з іншими приміщеннями закладу ресторанного господарства. Бухгалтерію і кабінет директора проектують поблизу від службового входу, щоб сторонні не потрапляли у виробничі коридори, а кабінет лікаря – ближче до виробничих приміщень. Для розташування кабінету директора необхідно враховувати також його зв'язок із залом.

Однією із головних санітарних вимог є також ізоляція побутових приміщень від виробничих цехів за допомогою розміщення їх на різних поверхах або шлюзів чи коридорів.

У туалетах повинні бути шлюзи з раковиною для миття рук з підведенням гарячого та холодного водопостачання і вішалкою для спецодягу.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Вода, що використовується для технологічних, господарчо-побутових і питних потреб підприємства, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством" і ДсанПіН N 136/1940 від 15.04.97 "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарчо-питного водопостачання" відповідно до етапів його впровадження. Норми витрат води розробляють і затверджують в кожному конкретному випадку згідно чинного законодавства.

Водопостачання харчових підприємств здійснюють шляхом приєднання до міської мережі водопроводу, а за відсутністю його - за допомогою влаштування артезіанських свердловин, з обов'язковим обладнанням внутрішнього водопроводу відповідно до вимог чинних СНиП 2.04.01-85 "Внутренний водопроводы канализация зданий".

Вибір джерела водопостачання, місця водозабору, а також заходи щодо благоустрою зони санітарної охорони джерел водопостачання повинні бути узгоджені з територіальними установами санітарно-епідеміологічної служби відповідно до ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора".

Улаштування і утримування транспортних шляхів на території та у виробничих приміщеннях необхідно здійснювати відповідно до вимог ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности».

Територія підприємства повинна утримуватись в чистоті та дотримуватись всіх правил. Категорично заборонено влаштовувати звалища горючих відходів. У місцях виконання робіт, руху працівників та транспорту необхідно систематично прибирати сміття і відходи виробництва. Не дозволяється загромадження проїздів, під'їздів, а також підступів до зовнішніх стаціонарних пожежних драбин, пожежного інвентарю та засобів пожежогасіння.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

11. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

У відповідності з Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» на підприємстві розроблений розділ «Оцінка впливу на навколишнє середовище» в складі робочого проекту.

Основні елементи системи управління охороною довкілля на підприємствах виступають лімітування, ліцензування, сертифікація і паспортизація, які проводяться згідно екологічних вимог нормативної документації. Нинішні тенденції розвитку соціально-екологічних процесів вимагають удосконалення систем управління природокористуванням з урахуванням забезпечення екологічної безпеки, гармонійного поєднання соціально-економічних і еколого-містобудівних пріоритетів розвитку міст і прилеглих територій на основі ретроспективної й оперативної інформації про екологічну обстановку.

Показники якості довкілля потрібні для того, щоб можна було порівнювати в єдиних величинах ділянки, де б вони не знаходилися і на скільки різними вони не здавалися б на перший погляд. Ці показники необхідні не тільки для техніко-економічного обґрунтування інвестицій і отримання кредитів, але і при вирішенні питань компенсування "минулого" екологічного збитку.

Згідно національних екологічних вимог щодо експлуатації підприємств, встановлених низкою нормативно правових документів, вони зобов'язані вживати ефективні заходи з дотримання технологічного режиму і виконання вимог з охорони природи, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, оздоровлення довкілля. Підприємства також повинні забезпечити дотримання встановлених нормативів якості довкілля на основі дотримання затверджених технологій, впровадження екологічно безпечних технологій і виробництв, надійної й ефективної роботи очисних споруд, установок і засобів контролю, знешкодження й утилізації відходів. У дозволі встановлюються нормативи гранично допустимих викидів і утилізації шкідливих речовин й інші умови, що забезпечують

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

охорону довкілля і здоров'я людини. Порушення встановлених нормативів тягне за собою обмеження, призупинення діяльності підприємства за приписом спеціально уповноважених на те державних органів в області охорони довкілля та санітарно-епідеміологічного нагляду. Нормативи ГДВ і ГДС встановлюються з врахуванням виробничих потужностей об'єкта для кожного джерела забруднення згідно діючих нормативів ГДК шкідливих речовин у довкіллі. Вони затверджуються спеціально уповноваженими на те державними органами України в області охорони навколишнього природного середовища (за хімічними речовинами), санітарно- епідеміологічного нагляду (за мікроорганізмами і біологічними речовинами). Підприємства, що спричинили шкоду довкіллю, здоров'ю і майну громадян забрудненням навколишнього середовища, зобов'язані її відшкодувати в повному об'ємі відповідно до чинного законодавства.

Система екологічного контролю підприємства включає:

- контроль виконання Законів України, постанов, рішень, наказів, вказівок центральних та місцевих виконавчих органів, спеціально уповноважених державних органів в галузі охорони навколишнього природного середовища та інших державних органів відповідно до законодавства, розпоряджень природоохоронних органів підприємства;
- проведення експертизи проектної та технологічної документації;
- контроль виконання заходів по охороні навколишнього середовища;
- контроль дотримання встановлених норм і правил у сфері охорони навколишнього природного середовища.

При дотриманні норм ведення технологічних процесів негативні впливи на водне, геологічне та техногенне середовище, ґрунти, рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти відсутні. Вплив джерел викидів забруднюючих речовин на повітряне середовище буде здійснюватися в

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

межах санітарно- гігієнічних і екологічних нормативів якості навколишнього середовища.

Охорона земельних ресурсів

У сфері поводження з відходами, що утворюються в результаті виробничої діяльності, підприємство керується Законом України «Про відходи», ДСТУ 4462.3.01 та інструкцією щодо поводження з промисловими відходами.

На підприємстві проведена інвентаризація та паспортизація відходів виробництва.

З метою охорони земельних ресурсів від забруднення Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області кожен рік видає дозвіл і ліміт на утворення та розміщення відходів виробництва. Міська санітарно-епідеміологічна станція два рази на рік здійснює аналіз ґрунту в санітарно-захищеній зоні

Охорона атмосферного повітря

У рамках державного регулювання в сфері охорони атмосферного повітря Державним управлінням з охорони навколишнього природного середовища, підприємству

видається дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами на підставі матеріалів, що розробляються у відповідності до чинних нормативно-правових актів.

На підприємстві здійснюється контроль за дотриманням дозволених гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел з періодичністю, встановленою відповідними дозвільними документами. Ведеться журнал первинної звітної документації, надаються статистичні звіти по формі повітря.

Місця забору та викиду загальнообмінної вентиляції розміщені у відповідності з правилами СНіП 2-04-05. На всі вентиляційні установки виробництва розроблені паспорти установленої форми.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристики джерел утворення та викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря приведена в ОВНС.

Охорона водного басейну

У відповідності з Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» і Водним кодексом України на підприємстві:

- виданий Держуправлінням охорони навколишнього природного середовища дозвіл на спеціальне водокористування;
- підписаний договір про надання послуг з підготовки, подачі питної води та відведення стічних вод;
- розроблена балансова схема водокористування та водовідновлення;
- розроблений гранично допустимий скид (ГДС);
- ведуться журнали первинної звітної документації.

Водопостачання для виробничих та господарсько-питних потреб, внутрішнього та зовнішнього пожежогасіння, системи оборотного водопостачання здійснюється водою питною з водопровідних мереж міського водопроводу.

На підприємстві існує об'єднана мережа виробничо-протипожежно-питного водопроводу, підключеного до міських мереж через водомірний вузол. Мережа змішана (кільцева, тупикова) з гарантованим тиском 3 атмосфери. Витрати води на системи водопостачання наведені в ОВНС.

Для раціонального використання водних ресурсів підприємство постійно додержується умов спецводовикористання – систематично ведеться облік води (водоміри),

що забирається та використовується за встановленою формою. Норми водоспоживання води на власні потреби підприємства та водовідведення наведені в Дозволі на спеціальне водокористування.

На виробництві утворюються такі категорії стічних вод:

- виробничі;
- господарчо – побутові стоки;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

12. ОХОРОНА ПРАЦІ

Робота служби охорони праці підприємства має здійснюватися відповідно до плану роботи та графіків обстежень, затверджених роботодавцем. Управління охороною праці включає наступні основні задачі: забезпечення безпеки виробничих процесів, забезпечення безпеки виробничого обладнання, забезпечення безпеки будівель і споруд, забезпечення безпеки трудового процесу, підвищення кваліфікації робітників в області охорони праці, організація лікувально-профілактичного обслуговування робітників. Положення про систему управління охороною праці на заводі є окремим нормативним документом і розповсюджується на всі структурні підрозділи підприємства.

Управління охороною праці вирішує такі задачі:

- навчання працівників безпеці праці і пропаганда досягнень охорони праці;
- забезпечення безпеки виробничого обладнання, виробничих процесів, а також будівель і споруд;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних умов праці та відпочинку працівників;
- організація лікувально-профілактичного і санітарно-побутового обслуговування працівників;
- професійний відбір працівників за окремими спеціальностями.

На кожному підприємстві для забезпечення ефективного функціонування СУОП за участю служб охорони праці: розробляються перспективні і поточні плани щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці, комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці і виробничої санітарії, а також положення, інструкції та інші нормативні акти про охорону праці, які діють в межах підприємства проводиться паспортизація цехів, діляниць, робочих місць на відповідність їх вимогам охорони праці і атестація робочих місць за умовами праці,

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

складається розділ «Охорона праці» колективного договору проводиться навчання, інструктаж і перевірка знань з питань охорони праці; організовується проходження попереднього і періодичних медичних оглядів працівників певних категорій, а також забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком чи рівноцінними харчовими продуктами, мийними засобами.

Кожен працівник зобов'язаний:

- знати і виконувати вимоги нормативних актів під охорону праці, правила обслуговування машин, механізмів та устаткування, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- дотримуватися зобов'язань, що стосуються охорони праці, передбачених колективним договором та правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства;

- дотримуватися встановленого протипожежного режиму, виконувати вимоги правил та інших нормативних актів з питань пожежної безпеки;

- проходити в установленому порядку періодичні медичні огляди.

Всі працівники при прийнятті на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктаж з питань охорони праці, пожежної безпеки, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, за правилами поведінки при виникненні аварій.

Працівники, зайняті на роботах передбачених переліком робіт з підвищеною небезпекою, повинні проходити спеціальне навчання і не менше одного разу на рік перевірку знань, відповідних нормативних актів про охорону праці.

Власник повинен при укладанні трудового договору проінформувати робочих під розписку про умови праці на підприємстві, наявності на робочому місці небезпечних і шкідливих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я, про право на пільги та компенсацію за роботу в таких умовах. Власник зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими умовами а також щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року, згідно Положення про медичний огляд працівників певних категорій, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України.

Посадові особи до початку виконання своїх обов'язків і періодично, один раз на 3 роки, повинні проходити навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Допуск до роботи осіб, які в установленому порядку не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та з пожежної безпеки не дозволяється.

Виробничий шум та вібрація

Насичення виробництва машинами і механізмами супроводжується інтенсивними шумом та вібрацією, які справляють негативний вплив на працездатність і здоров'я працівників. Комплекс хаотичних звуків, різних за частотою та інтенсивністю, які викликають неприємні суб'єктивні відчуття, називається шумом.

Шкідливий вплив виробничого шуму виявляється як у вигляді специфічного ушкодження органів слуху, так і у вигляді порушень багатьох інших органів, в першу чергу центральної нервової системи. Інтенсивний виробничий шум призводить до часткової або повної втрати слуху. Зміни слуху настають при дії шуму більше 80 дБ і відбуваються протягом 3—5 років залежно від фізичного стану працівника. Ознаками розвитку приглухуватості є погане сприйняття розмови пошепки та шум у вухах.

Під впливом шуму відбуваються зміни не тільки в слуховому центрі нервової системи, але і в тих відділах, які регулюють такі життєво важливі функції, як кровообіг, дихання, травлення, кровотворення, рухову діяльність та інші. Це зумовлено тим, що нервові імпульси від органів слуху посилюються ретикулярною формацією і поширюються по всьому мозку.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Негативний вплив шуму на нервову систему працівника виявляється у головних болях, безсонні, швидкій стомлюваності, підвищеному потовиділенні, треморі пальців і рук, підвищеному роздратуванні, порушеннях пам'яті і уваги, а на серцево-судинну систему — у болях в області серця, зменшенні частоти пульсу, гіпотонії або гіпертонії.

Підвищення шуму знижує працездатність, а сам шум починає дратувати людину, внаслідок чого погіршується її увага. Тому на виробництві слід уникати шумів, які справляють негативний вплив на психічні стани працівників, перешкоджають контактам між ними.

Вібрація - це механічний коливальний рух системи з пружними зв'язками. Найпростішою формою вібрації є гармонічне коливання, по синусоїдальному закону. Час упродовж якого матеріальне тіло здійснює одне повне коливання, називають періодом коливання. Число повних коливань за одиницю часу називають частотою коливань. За одиницю частоти приймають одне коливання за секунду — герц (Гц).

Вібрація завдає великої шкоди здоров'ю людини — від перевтоми організму та незначних змін функцій організму до струсу мозку, розриву тканин, порушення серцевої діяльності і нервової системи, деформації м'язів та кісток, порушення чутливості шкіри і кровообігу тощо. Вібрації частотою понад 200 Гц перевантажують нервову систему людини, потребують підвищеного психічного напруження.

Систематичний вплив на людину довготривалої та інтенсивної дії вібрації може стати причиною вібраційної хвороби. Локальні вібрації викликають деформацію та зменшення рухомості суглобів. Класи умов праці залежно від рівня вібрації поділяються на допустимі, які відповідають ГДР — ДСН 3.3.6.037-99, шкідливі та небезпечні.

Основними напрямками боротьби з шумом на олієжировому виробництві є розробка і впровадження заходів технічного характеру, які виключають причини генерування шуму; виведення персоналу із зон з високим рівнем шуму за рахунок впровадження дистанційного управління;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

впровадження фізіологічно обґрунтованих режимів праці і відпочинку; застосування індивідуальних захисних засобів тощо.

Для зниження вібрацій, що передаються на несучу конструкцію, застосовуються пружинні або гумові віброізолятори. Віброізоляція зменшує рівні вібрації, що передаються від джерела на тіло працюючого. Вібропоглинання може бути здійснено: використанням конструктивних матеріалів з великим внутрішнім тертям; нанесенням на поверхню виробу шару пружнов'язких матеріалів, що мають потужне внутрішнє тертя.

Вібропоглинання здійснюється покриттям машин в'язкими матеріалами (мастикою), використанням масляних ванн для зубчастих зчеплень. Дистанційне керування дозволяє виключати постійне знаходження людини в зоні шкідливих вібрацій. До засобів індивідуального захисту від вібрації відносяться: спеціальне віброзахистне взуття, рукавиці з м'якими надолонниками.

Освітлення виробничого приміщення

Біля 90% інформації сприймається через зоровий канал, тому правильно підібране освітлення має велике значення для виконання будь-яких видів робіт.

Недостатня освітленість або її надмірна кількість знижують рівень збудженості центральної нервової системи і, природна активність усіх життєвих процесів. Неможливо забезпечити гарну роботу працівників у приміщені, в якому напівтемрява, світильники брудні або в занедбаному стані.

Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничого травматизму. Велика кількість нещасних випадків на підприємстві може статися через погане освітлення. Втрати від цього становлять досить значні суми, а, головне, людина може загинути або стати інвалідом. Раціональне освітлення повинно відповідати таким умовам: бути достатнім для працівників; рівномірним; не утворювати тіней на робочій поверхні; не засліплювати працюючого; напрямок світлового потоку

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинен відповідати зручному виконанню роботи. Це сприяє підтримці високого рівня працездатності, зберігає здоров'я людини та зменшує травматизм.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути трьох видів:

1. Природне - це пряме або відбите світло сонця, що освітлює приміщення через світлові прорізи в зовнішніх огорожувальних конструкціях.

2. Штучне - здійснюється штучними джерелами світла (лампами розжарювання або газорозрядними) і призначене для освітлення приміщень у темні години доби, або таких приміщень, які не мають природного освітлення.

3. Сполучене (суміщене) - одночасне поєднання природного і штучного освітлення.

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

Пожежна безпека

1. Пожежна безпека підприємства або цеху повинна відповідати вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», Правил пожежної безпеки в Україні та вимогам відповідних нормативних актів.

2. Забезпечення пожежної безпеки є однією з головної частиною виробничої діяльності посадових осіб цеху. Це необхідно відображати у трудових договорах та статуті підприємства. Забезпечення пожежної безпеки цеху покладається на цеху і їх уповноважених.

3. У цеху повинна стала відпрацьована інструкція пожежної безпеки і схема евакуації робітників з приміщень, затверджена директором і вивішена на стенді.

4. У виробничих приміщеннях не допускається:

- прибирання приміщень із застосуванням горючих речовин;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- відігрівати трубопроводи у випадках їх замерзання паяльними лампами або іншими способами із застосуванням відкритого вогню Відігрівати тільки парою або гарячою водою.

5. Технологічне обладнання за нормальних умов роботи має бути пожежобезпечним.

6. Технологічне обладнання, апарати, трубопроводи, в яких циркулюють речовини, що виділяють впожароопасние пари, пил повинні, як правило, бути герметичними.

7. Гарячі поверхні трубопроводів і обладнання в приміщеннях, в яких вони викликають небезпеку загоряння матеріалів повинні бути заізольовані негорючими матеріалами для зниження температури поверхні до безпечної величини.

8. Обслуговуючим персоналом повинні бути вивчені характеристики пожежної безпеки речовин і матеріалів, які використовуються у виробництві. Застосовувати у виробничих процесах і зберігати речовини з невідомими параметрами по вибухо-пожежобезпеки не допускається.

9. Під'їзди до цеху, виходи і проходи на установках, сходові клітини підходи до протипожежного інвентарю та засобів пожежогасіння не повинні захаращуватися.

10. Куріння на території установки і цехи допускається тільки в спеціально відведених для цієї мети місцях.

11. Як засоби пожежогасіння при загорянні в цеху і підсобних приміщеннях рекомендується застосовувати вуглекислотні вогнегасники ОУ-5, ОУ-9 або порошкові ОП-5, ОП-9.

12. Цех рафінації повинен бути обладнаний протипожежним водопостачанням згідно з СНіП 2.04.01.85, вимоги до засобів пожежної сигналізації повинні визначатися відповідно до ДВН В.2.5-13-98.

13. У разі виникнення пожежі негайно повідомити в пожежну охорону.

Повітря робочої зони

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан здоров'я та працездатність людини. Мікрокліматичні умови поділяють на оптимальні та допустимі.

Оптимальні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму, без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Мікрокліматичні умови виробничого середовища залежать від таких факторів: особливостей технологічного процесу, видів обладнання, клімату, сезону або періоду року, числа працівників, опалення та вентиляції, розмірів і стану виробничого приміщення (теплоізоляція та ін.) та інших.

До основних показників мікроклімату повітря робочої зони відносяться температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. На параметри мікроклімату та стан людського організму також впливає інтенсивність теплового випромінювання різних нагрітих поверхонь, температура яких перевищує температуру у виробничому приміщенні.

Допустимі параметри повітряного середовища виробничих приміщень і вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони встановлені ГОСТом 12.1.005-88 ССВТ «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони повинні забезпечуватися:

- загальнообмінною вентиляцією, постійно діючої та аварійної;
- опаленням;
- місцевими відсмоктувачами від апаратів

Захист від ураження електричним струмом повинен забезпечуватися:

- ізоляцією струмоведучих частин; заземленням електрообладнання, апаратів, трубопроводів і повітроводів, які можуть опинитися під напругою;
- застосуванням струмів безпечної напруги (наприклад, при роботі з переносним інструментом).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі виконано:

- Проаналізовано олійну сировину та обрано соняшниково-ляну олію згідно поставленого завдання;
- проведено порівняння способів дезодорації олії та обрано установку для дезодорації соняшниково-ляної олії фірми "Альфа-Лаваль";
- Виконано технологічний розрахунок при продуктивності 144 т/добу;
- Розраховано і підібрано обладнання на задану потужність цеху за продуктивністю дезодораційної установки відповідно до обраної апаратурно-технологічної схеми;
- Виконано технологічні розрахунки цеху;
- Накреслено апаратурно технологічну схему;
- Накреслено план цеху на три поверхи;
- Накреслено 2 розрізи.

						АдресА
						6
Змн.	АдресА	№ документа	Голова	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Файнберг Е.Е., Товбин И.М., Луговой А. В. Технологическое проектирование жироперерабатывающих предприятий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 416 с.
2. Технология производства растительных масел / В.М Копейковский, С. И. Данильчук, Г. И. Гарбузова и др.; под ред. В.М. Копейковского. – М.: Легкая пищевая промышленность, 1982. – 416 с.
4. Руководство по методам исследования теххимического контроля и учету производства масложировой промышленности. - Т.3 / Под. ред. В. П. Ржехина и А.Г.Сергеева, 1964. – 497 с.
5. Технология переработки жиров./Арутюнян Н.С., Аришева Л.И. Янова і інші.-М.:Агропромиздат,1985,367с.
6. В.П. Кичигин. Технология и теххимический контроль производства растительных масел. М: Пищ. пром., 1976. – 358 с.
7. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови.
8. ДСТУ 4536:2006 Олії купажовані. Технічні умови.
9. ТУ У 15.4-00333581-001:2009 Олія соняшникова високоолеїнова рафінована
10. Паронян В. Х. Технология жиров и жирозаменителей. - М.: ДеЛипринт, 2006. - 760 с.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		