

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІХТ

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

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту (декан факультету)
ННІХТ

Завідувач кафедри ТЖХТ

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

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

«__» _____ 2020 р.

«__» _____ 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

із (спеціальності): 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми: «Харчові технології та інженерія»

на тему: Виробництво рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії у цеху
потужністю 268т за добу

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТЖ 4-Зск Дмитренко Ростислав Володимирович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Бабенко Валерій Іванович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент Галенко О.О. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2020р.

АНОТАЦІЯ

Метою дипломного проекту є теоретичне обґрунтування технології лужної нейтралізації високоолеїнової соняшникової олії, аналіз і вибір асортименту продукції та способів виробництва, вибір технології та загальний опис технологічних схем, розрахунок сировини, підбір і розрахунок технологічного обладнання, розрахунок витрат і запасів додаткової сировини та допоміжних матеріалів, розрахунок виробничих площ і приміщень. Проектом передбачено технохімічний контроль виробництва та інженерні системи і енергетичне господарство підприємства, заходи щодо екологічного управління та безпеки життєдіяльності.

Об'єктом досліджень є технологія лужної нейтралізації високоолеїнової соняшникової олії з виробництвом рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії у відділені потужністю 268 тонн за добу з використання сепараційної установки Альфа Лаваль.

Розрахунково-пояснювальна записка кваліфікаційної роботи складається з вступу, 12 розділів, висновків та списку використаної літератури.

Графічну частину представлено апаратурно-технологічною схемою, розроблено плани та розрізи цех.

Ключові слова: лужна нейтралізація, сепарування, гідратована високоолеїнова соняшникова олія, рафінована недезодорована високоолеїнова соняшникова олія, вільні жирні кислоти, соапсток.

ANNOTATION

The purpose of the thesis is a theoretical justification of the technology of alkaline neutralization of high-oleic sunflower oil, analysis and selection of range and methods of production, choice of technology and general description of technological schemes, calculation of raw materials, selection and calculation of technological equipment, calculation of costs and stocks areas and premises. The project provides Technochemical control of production and engineering systems and energy management of the enterprise, measures for environmental management and safety.

The object of research is the technology of alkaline neutralization of high-oleic sunflower oil with the production of refined non-deodorized high-oleic sunflower oil in the department with a capacity of 268 tons per day using the separation plant Alpha-Laval.

The calculation and explanatory note of the thesis consists of an introduction, 12 sections, conclusions and a list of references.

The graphic part presents the hardware-technological scheme, developed plans and sections of the department.

Key words: alkaline neutralization, separation, hydrated high oleic sunflower oil, refined non-deodorized high oleic sunflower oil, free fatty acids, soapstock.

АННОТАЦИЯ

Целью дипломного проекта является теоретическое обоснование технологии щелочной нейтрализации высокоолеинового подсолнечного масла, анализ и выбор ассортимента и способов производства, выбор технологии и общее описание технологических схем, расчет сырья, подбор и расчет технологического оборудования, расчет затрат и запасов дополнительного сырья и вспомогательных материалов, расчет производственных площадей и помещений. Проектом предусмотрено теххимический контроль производства и инженерные системы и энергетическое хозяйство предприятия, мероприятия по экологическому управлению и безопасности жизнедеятельности.

Объектом исследований является технология щелочной нейтрализации высокоолеинового подсолнечного масла с производством рафинированной недезодорированное высокоолеинового подсолнечного масла в отделении мощностью 268 тонн в сутки по использованию сепарационной установки Альфа-Лаваль.

Расчетно-пояснительная записка дипломной работы состоит из введения, 12 разделов, заключения и списка использованной литературы.

Графическую часть представлена аппаратурно-технологической схеме, разработаны планы и разрезы отделения.

Ключевые слова: щелочная нейтрализация, сепарирования, гидратированное высокоолеиновое подсолнечное масло, рафинированное недезодорированное высокоолеиновое подсолнечное масло, свободные жирные кислоты, соапсток.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
1	ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПЕРЕОСНАЦЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ, ЦЕХ), ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	9
2	ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....	10
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	15
4	ПІДБІР І РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ОДИНИЦЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ (УСТАНОВОК).....	21
5	АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА, ЇЇ ОПИС. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	32
6	ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	39
6.1	Розрахунок сировини.....	39
6.2	Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів баланс сировини.....	43
7	РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	45
8	ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	47
9	ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	54
10	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. ОБҐРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ЦЕХУ ПІДПРИЄМСТВА.....	56
11	СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	59
12	БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	62
	ВИСНОВКИ.....	66
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	67

					Виробництво рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії у відділенні потужністю 268 тонн за добу з використання сепараційної установки Альфа Лаваль.												
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">ЗМІСТ</div> <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Літ.</td> <td style="width: 10%;">Арк.</td> <td style="width: 10%;">Аркушів</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">69</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">НУХТ ТЖХТ ТЖ 4-3ск</td> </tr> </table> </div> </div>				Літ.	Арк.	Аркушів		6	69	НУХТ ТЖХТ ТЖ 4-3ск		
Літ.	Арк.	Аркушів															
	6	69															
НУХТ ТЖХТ ТЖ 4-3ск																	
Розроб.		Дмитренко Р.В.															
Перевір.		Бабенко В.І.															
Реценз.																	
Н. Контр.																	
Затверд.		Носенко Т.Т.															

ВСТУП

Олієжирова галузь є однією із промисловостей харчової індустрії, що складається з взаємопов'язаних виробництв олії, жирів різного призначення, маргарину та реалізації готової продукції, в межах країни, та експорту соняшникової олії та продукції яка виготовляється в процесі переробки олій в більш ніж 50 країн світу. Олієжирова промисловість у якості сировини для виробництва використовує насіння основних олійних культур України: льону, сої, соняшнику, гірчиці та ріпаку і ін. У їх насінні міститься в середньому 40-50% в найкращих сортах понад 50% олії. Найбільш розповсюдженою олійною рослиною в нашій країні є соняшник, який дає найбільший вихід олії, що відзначається високими смаковими якостями.

За даними митної статистики у січні – квітні 2019 року з України експортовано товарів на 16,088 млрд. дол. США. Експорту соняшникової олії складає відповідно 11,4% (1,84 млрд. дол. США).

Для забезпечення перспективного розвитку олійно-жирової промисловості України необхідно провести реструктуризацію сировинної та виробничо-технічної баз галузі, на основі чого підвищити ефективність виробництва, запровадити державне регулювання ринку олійно-жирової продукції з одночасними збереженням і розширенням її експорту для збільшення валютних надходжень.

Олія, яку добувають з насіння соняшнику має велику кількість супутніх речовин, які накопичуються в насінні під час росту і дозрівання соняшника, та речовини які утворюються в насінні та олії на стадії переробки та зберігання.

Такими речовинами виступають фосфатиди, вільні жирні кислоти, каротиноїди, хлорофіли, воски, деякі групи вітамін, зокрема жиророзчинні, та одоруючі речовини які надають нерафінованій олії притаманного смаку та запаху, та багато інших.

Більшість супутніх речовин в оліях видаляють в процесі рафінації, що об'єднує водну гідратацію, лужну нейтралізацію, виморожування (вінтеризацію), відбілювання та дезодорацію.

Темою кваліфікаційного проекту запропоновано виробництво рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії у цеху потужністю 268т за добу

Після водної гідратації негідратуємі фосфоліпіди видаляють кислотною обробкою олії перед лужною нейтралізацією.

Лужна нейтралізація є процесом видалення вільних жирних кислот за допомогою луку, які утворюються в недозрілому насінні та під час несприятливих умов в процесі його дозрівання.

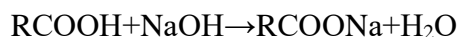
Ці речовини знижують якість виготовленого продукту, погіршує його тривалість зберігання та харчову цінність. Для олій, які використовують безпосередньо в їжу або для

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					7

виробництва харчових продуктів, кислотне число рафінованих олій повинно бути не більше 0,6 мг КОН / г. Крім того, жирні кислоти являють собою самостійну цінність як сировина для різних галузей промисловості.

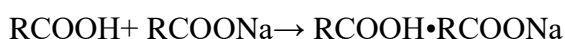
Також можна видаляти вільні жирні кислоти при високій температурі під вакуумом (дистиляційна рафінація).

В результаті нейтралізації вільних жирних кислот в олія водним розчином гідроксиду натрію утворюються практично нерозчинні в олії солі жирних кислот (мила):



Для забезпечення кислотного числа нейтралізованої олії не більше 0,2 мг КОН/г кількість гідроксиду беруть з деяким надлишком в порівнянні з теоретично необхідним для нейтралізації вільних жирних кислот.

При недостатній кількості лугу підвищується вірогідність утворення кислих мил, які мають розчинність у воді і ускладнюється процес їх цех.



Надлишок лугу необхідний, оскільки певна кількість лугу витрачається на взаємодію з іншими речовинами які містяться в олії, наприклад кислими формами фосфоліпідів. Якщо кількість лугу буде надмірною, можливе омилення нейтрального жиру, що приводить до зменшення виходу. Мильні розчини (відходи), що утворюються при нейтралізації називають соапстоками. При нейтралізації відбувається також сорбція пігментів поверхнею мил і спостерігається деяке зниження колірного числа олії.

Кваліфікаційним проектом передбачено нейтралізацію гідратованої високоолеїнової соняшникової олії з отриманням високоолеїнової рафінованої недезодорованої соняшникової олії з використанням сепараційної установки Альфа Лаваль.

Кваліфікаційний проект складається із пояснювальної записки на 68 сторінках, що включає вступ, характеристику та будівництво цеху нейтралізації високоолеїнової соняшникової олії на підприємства, вибір асортименту продукції, обґрунтування вибору технології та загальний опис технологічних схем, підбір і розрахунок кількості одиниць технологічного обладнання, апаратурно-технологічна схема виробництва, її опис, розрахунок витрат основної сировини та виходу готової продукції, технохімічний контроль виробництва. Обґрунтування планування цеху підприємства, система екологічного управління, безпека життєдіяльності, висновки, список використаної літератури.

Графічна частина кваліфікаційного проекту представлена на 4 аркушах формату А1: технологічна схема виробництва представлена на 1 аркуші; плани підприємства чи цеху на 1 аркушах, та розрізи виробничих приміщень на 1 аркуш, 1 аркуш блок-схема процесу нейтралізації.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		8

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ, ЦЕХ), ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

Для збалансованої роботи цех нейтралізації олієекстракційного підприємства потрібно враховувати всі фактори під час його побудови, а саме; сировинну базу, тобто швидке та безперервне постачання олії в цех підприємства, тому якщо на підприємстві є цех гідратації високоолеїнової соняшникової олії, то цех нейтралізації, було б доцільно будувати поблизу лінії гідратації, або об'єднати його з гідратацією в цех рафінації. Також для роботи необхідні кваліфіковані робочі кадри в такій кількості, яка необхідна для постійного зростання виробничої потужності цеху на підприємстві, також необхідне водо- та енергопостачання. Тому побудову цеху нейтралізації потрібно розраховувати таким чином, щоб не було проблем з його під'єднанням до водо-каналізаційної та енергетичної систем підприємства. Необхідно також враховувати наявність поблизу конкурентоспроможних підприємств які також виготовляють рафіновану недезодоровану соняшкову олію і її вартість. Окрім того купівельну спроможність населення в регіоні де розташовується підприємство.

Також до уваги потрібно взяти і залізничне або автомагістральне сполучення між підприємством, та місцями збуту соняшникової олії після процесу нейтралізації, тому для кращої рентабельності підприємства де будується цех нейтралізації доцільно проводити повний цикл рафінації, тобто подавати олію на подальшу переробку, з отриманням високоолеїнової рафінованої дезодорованої соняшникової олії, або знайти вигідне місце збуту виготовленої нерафінованої високоолеїнової соняшникової олії.

За темою кваліфікаційного проекту виробництво рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії передбачено у цеху потужністю 268т за добу з використанням сепараторів для поділу фаз, тому сировиною для установки буде високоолеїнова соняшнікова гідратована олія, а вихідним продуктом рафінована недезодорована високоолеїнова соняшнікова олія.

Таким чином для впровадження цеху нейтралізації олії на олієекстракційному підприємстві потрібно враховувати фактори, які перераховані вище для коректної та збалансованої роботи цеху, та випуску соняшникової високоолеїнової рафінованої недезодорованої олії з показниками, які зазначені в нормативних документах.

								Арк.
								9
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата				

2 ОГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.

Для підвищення харчової цінності та підвищення терміну зберігання олії та жирів їх піддають очищенню – рафінації – це технологічні процеси обробки жирів та олій з метою видалення з них домішок та тих супутніх речовин, які знижують якість та технологічні властивості продукту.

Нерафіновані соєва, ріпакова, кукурудзяна олії не придатні для харчування.

Рафіновані олії використовують для виробництва маргарину та майонезу; в консервній, хлібопекарній та інших галузях харчової промисловості.

Кількість супутніх речовин невелика, але вони визначають якість олій та жирів.

Фосфоліпіди утворюють осад, погіршуючи товарний вигляд продукту. Видаляють фосфоліпіди водною гідратацією або кислотною обробкою.

Вільні жирні кислоти знижують харчову цінність олій, велика їх кількість може викликати гастрит шлунку; реагують з поверхнею металевих апаратів, ємностей катіони металів каталізують ланцюгову реакцію окислювання олії.

Нейтралізують вільні жирні кислоти розчинами лугу, цей процес називають лужною нейтралізацією. Промивка – видалення мила та інших водорозчинних речовин. Промивку здійснюють після цех соапстоку. Процес заключається в змішуванні олії з гарячою водою і наступним розділенням фаз.

Оскільки рафінація складається з багатьох процесів на дипломний проект винесено кислотну обробку та лужну нейтралізацію олії.

Способи нейтралізації олій відрізняються в основному по принципу розділення фаз: нейтралізована олія – соапсток:

Періодичний – з розділенням фаз у гравітаційному полі, з водно- сольовою підкладкою.

Безперервний – з розділенням фаз в центр об'їжному полі, в мильно-лужному середовищі.

Періодичний спосіб нейтралізації жирів вважається класичним, його застосовують при рафінації малих об'ємів жирів, також використовують в виробництві маргарину для очищення збірних жирів. Нейтралізацію здійснюють в типових нейтралізаторах об'ємом 5,10,20, 40 т.

Недоліками є необхідність довготривалого відстоювання олії з метою максимального видалення з неї соапстоку. В результаті солюбілізації і захоплення олії механічним способом в соапстоці завжди знаходиться велика кількість нейтрального жиру, і так як процес розтягують в часі (довготривале відстоювання), нейтральний жир омилюється.

								Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата				10

Жирність соапстоку 30...50%. Коефіцієнт нейтралізації 2, відношення нейтральний жир – жирні кислоти в середньому 1:1.

Безперервні способи нейтралізації жирів з використанням сепараторів для поділу фаз є більш прогресивним з розділенням фаз нейтральний жир – соапсток у відцентровому полі.

Нейтралізацію проводять спеціально призначених реакторах-нейтралізаторах шляхом змішування лугу і олії, з наступним розділенням в системних сепараторах. Установки відрізняються між собою в основному продуктивністю і типом сепараторів.

Ефективність сепарації визначається в'язкістю системи і різною густиною фаз, які розділяються. Тому механічні зусилля, створені відцентровим полем, поєднують з підготовкою системи до розділення. До таких прийомів відносяться нагрівання жирів, також додаванням води з метою зменшення в'язкості соапстоку, зміни тиску і т.д

При нейтралізації жирів і олій на установках Вестфалія і деяких інших, концентрацію розчину лугу і його залишку обирають в залежності від виду жиру і його кислотного числа. Температура нейтралізації 85-90 °С, жирність соапстоку 15...25%, відношення нейтральний жир - жирні кислоти не вище 1:2,5, остаточний вміст мила в олії після цех соапстоку не більше 0,1%.

Переваги: можливість нейтралізації будь яких видів олій та жирів, використання сепараторів, що працюють під тиском (що виключає підсос повітря, а відповідно і окислення жиру) скорочення тривалості контакту лугу з жиром, максимальна автоматизація процесу, достатньо висока жирність соапстоку.

Нейтралізація олії в мильно-лужному середовищі зображено на рисунку 2.1. Суть способу полягає в тому, що реакція нейтралізації протікає на поверхні краплі олії. Для цього олія, що піддається нейтралізації, у вигляді крапель розділяється у лужно-водному розчині і завдяки різної щільності речовин піднімається вгору. Вільні жирні кислоти на поверхні краплі олії взаємодіють з лугом, а мило, що утворилося, розчиняється в лужному середовищі, утворюючи мильно-лужний розчин. Це відбувається на усьому шляху руху краплі олії в лузі, на межі розділу фаз відбувається коалесценція (злиття) масляних крапель в суцільний шар.

До недоліків схеми нейтралізації в мильно-лужному середовищі виступає висока чутливість до вмісту в олії гідрофільних речовин, особливо фосфоліпідів, трудність рафінації високо кислотних і темнозабарвлених олій.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					11

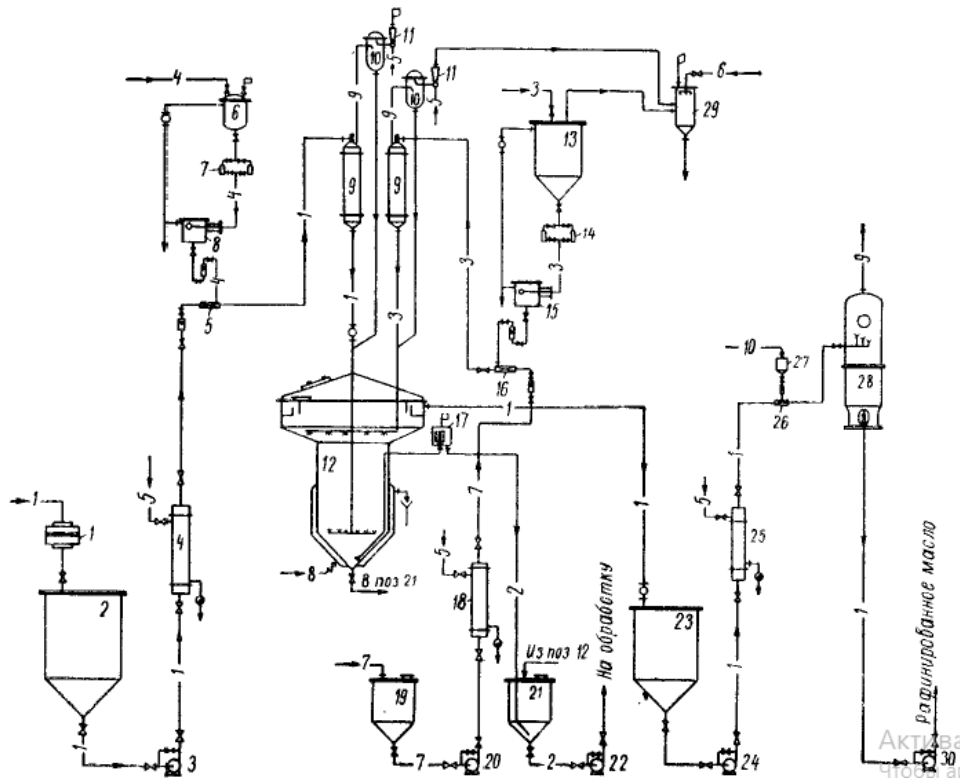


Рис. 2.1. Нейтралізація в мильно-лужному середовищі.

Рафінація на сепараторах представлена холодним і гарячим способами. Холодна нейтралізація рослинної олії при температурі 8-10°C здійснюється на установки безперервної холодної рафінації фірми «Вестфалія Сепаратор АГ». Продуктивність установки - 400 т / добу

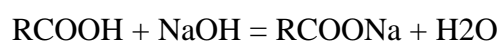
Лінія працює в режимі безперервної роботи на всіх стадіях виробничого процесу. В процесі холодної нейтралізації олії також здійснюється обробка олій фосфорною кислотою для виведення фосфатидів та інших домішок з нейтралізацією вільних жирних кислот і фосфорної кислоти та розчином лугу, з подальшим виморожуванням воскоподібних речовин і цехм соапсток разом з восками.

Процес холодної нейтралізація та дезодорації олій складається з:

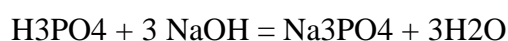
- попередній нагрів вихідного олії; змішання олії з ортофосфорною кислотою, кондиціонування; нейтралізація лугом вільних жирних кислот і фосфорної кислоти; нагрів олії перед сепарацією; сепарація олії поділ фаз: олія високов'язкий осад соапсток, восків; промивка олії гарячою водою; сепарація - поділ фаз: олія – промислова вода; висушування олії і передача його на вибілювання.

Хімізм процесу представленими рівняннями:

Нейтралізація вільних жирних кислот розчином NaOH:



Взаємодія фосфорної кислоти з розчину лугу NaOH:



						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		12

	Надлишок лугу, %	10 – 30	5 - 20	в мильно-лужному - 1-5 г/л
	При обробці H_3PO_4 перед нейтралізацією	-	частку лугу за додатковим розрахунком	в мильно-лужному розчині - 1-5 г/л
2	Поділ фаз	Відстоювання	Центрифугування	Відстоювання
	Нормативи відходів (формула відходів $Q=K \cdot X$)	$2,0 \cdot X$	$(1,4-1,5) \cdot X$	$1,25 \cdot X$
	При обробці H_3PO_4 перед нейтралізацією	-	$1,7\Phi + (1,4-1,5) \cdot X$	$2\Phi + 1,25 \cdot X$
	Співвідношення НЖ \ ЖК в соапстоці	1 : 1	1 : 2 – 1 : 2,5	1: 4 (до 1 : 10)
	Загальний жир (жирність) соапстоку, %	35-45	15-25	10-15
3	Нормативи втрат, в % від вихідної олії	0,1	0,1	0,1
4	Вміст мила (залишку) в нейтралізованій олії, %	0,1-0,2	0,05-0,1	0,01-0,05
	КЧ нейтралізованої олії, мг КОН/г, не більше	0,2	0,2	0,2

Оскільки лінія фірми Вестфалія перевищує необхідну потужність на 100 тонн за добу, а нейтралізація в мильно-лужному розчині по продуктивності менша ніж необхідна, наведена схема безперервної нейтралізації олії з використанням сепараторів для поділу фаз фірми Альфа-Лаваль продуктивністю 300 тонн на добу для продуктивності 268 тонн на добу підходить, тому обираєм дану схему.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		14

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Для виробництва рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії сировиною є високоолеїнова гідратована соняшникова олія, для якої не розроблено стандарту, тому використовуємо нормативні документи: ДСТУ 4492-2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»[3] для класичної гідратованої олії, показники якої зазначені в таблиці 3.1, та ТУ У 15.4-00333581-001:2009 «Олія соняшникова високоолеїнова»[4], для нерафінованої високоолеїнової соняшникової олії, показники якої зазначені в таблиці 3.2

Відмінність між фізико-хімічними показниками гідратованої високоолеїнової соняшникової олії та класичної гідратованої соняшникової олії лише в масовій частці олеїнової кислоти та межі кислотного числа, а органолептичні показники ідентичні. Кислотне число гідратованої високоолеїнової соняшникової олії не повинно перевищувати 1.5 мг КОН/г.

Органолептичні та фізико-хімічні показники класичної соняшникової гідратованої невимороженої олії згідно з ДСТУ 4492-2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»[3].

Таблиця 3.1

Назва показника	Характеристика показників олії гідратованої невимороженої першого ґатунку
Прозорість	Прозоре без осаду
Масова частка нежирових домішок, %	Відсутність
Смак та запах	Притаманні олії соняшниковій гідратованій без стороннього присмаку, та запаху
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	20
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	4,0
Пероксидне число, \wedge О ммоль/кг, не більше ніж під час випуску з підприємства наприкінці терміну зберігання	8,0 10,0
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, на P2O5	0,20 0,016
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,15
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають
Анізидинове число	Не нормують*

										Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата						15

Таблиця 3.2. Органолептичні та фізико-хімічні показники високоолеїнової соняшникової нерафінованої невимороженої олії у відповідності до ТУ У 15.4-00333581-001:2009 «Олія соняшникова високоолеїнова»[4]

Таблиця 3.2

Назва показника	Характеристика показників	
	Вищий ґатунок (олія першого віджиму)	I ґатунок (суміш пресової з екстракційною)
Прозорість	Допустимо наявність “сітки” над осадом	
Смак та запах	Притаманні даному виду олії без стороннього присмаку та запаху	
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	15	
Кислотне число, мг КОН/г,	1,5	4,0
Пероксидне число, ½ O ммоль/кг - під час випуску з підприємства - наприкінці терміну зберігання	7,0 10,0	
Масова частка фосфоровмісних речовин, %,	0,40	0,60
Масова частка нежирових домішок, %,	0,05	0,10
Масова частка вологи та летких реч. %	0,20	0,20
Віск та воскоподібні речовини	не визначають	225
Залишкова кількість розчинника, мг/кг, не більш ніж	10	300
Масова частка олеїнової кислоти, %, не менш ніж	80,0/82,0	

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		16

Після нейтралізації отримаємо рафіновану недезодоровану високоолеїнову соняшникову олію, для якої також не розроблено стандарту, при цьому використовуємо ДСТУ 4492-2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»[3] для класичної рафінованої невимороженої олії марки П.

Відмінність рафінованих недезодорованих високоолеїнових та класичних олій полягає у показнику масової частки олеїнової кислоти, що повинно знаходитись в межах 80-82%.

Показники класичної рафінованої невимороженої олії марки П зазначені в таблиці 3.3.

Органолептичні та фізико-хімічні показники класичної соняшникової рафінованої недезодорованої олії марки П за показниками ДСТУ 4492-2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»[3]

Таблиця 3.3

Назва показника	Характеристика показників
Смак та запах	Без сторонніх запахів та присмаків. Притаманний рафінованій недезодорованій олії
Прозорість	Прозора без осаду
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	15
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,50
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж	10,0
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають
Мило (якісна проба)	Відсутність
Температура спалаху, °С, не нижче ніж	225
Ступінь прозорості, не більше ніж	15
Анізидинове число, у. о., не більше ніж	Не нормують

Також наведена таблиця 3.4. в якій відображаються фізико-хімічні та органолептичні показники рафінованої дезодорованої класичної олії, що повністю відповідає рафінованій дезодорованій високоолеїновій соняшниковій олії.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		17

Таблиця 3.4

Назва показника	Характеристика показників
	рафінована дезодорована
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	
- свіжовиробленої	0,25
- наприкінці терміну зберігання	0,50
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж	
- під час випуску з підприємства	1,5
- наприкінці терміну зберігання	8,0
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж	
- в перерахунку на стеароолеолецитин	відсутність
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	відсутність
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10
Віск та воскоподібні речовини	відсутність
Масова частка олеїнової кислоти, %, не менш ніж	50

Головною відмінністю класичної олії від високоолеїнової олії є масова частка олеїнової кислоти що відповідає 82-84 % така олія не має запаху і смаку тобто знеособлена.

Високоолеїнова соняшникова гідратована олія, та після проведення нейтралізації, високоолеїнову рафіновану недезодоровану соняшкову олію транспортують та зберігають в тарі з вітчизняних та імпорних кольорових або некольорових полімерних матеріалів, скла та пакетах з ламінованим покриттям, у флягах та бочках зберігають у закритих затемнених приміщеннях у рекомендованому інтервалі температур від 0 °С до 30 °С.

У разі транспортування та зберігання соняшкової олії за мінусових температур, помутніння та загустіння олії не є ознакою браку. Транспортують та зберігають соняшкову нерафіновану олію відповідно до чинних національних та міжнародних правил, зокрема

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		18

«ДСТУ САС/RCP 36–2005. »[20].

Термін зберігання високоолеїнової гідратованої соняшникової олії фасованої 4 місяці, а нефасованої 2 місяці, згідно з ДСТУ 4492-2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»[3], а рафіновану недезодоровану високоолеїнову соняшкову олію зберігають на протязі 6 місяців якщо олія фасована, та 4 місяці якщо олія відповідно нефасована за ТУ У 15.4-00333581-001:2009 «Олія соняшникова високоолеїнова»[4].

Для виробництва рафінованої високоолеїнової недезодорованої соняшникової олії в процесі нейтралізації використовують допоміжні матеріали до яких відносять ортофосфорну кислоту, луг, воду та лимонну кислоту.

Правила приймання, методи та засоби контролю допоміжних матеріалів зазначені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Найменування матеріалу	Параметр, що контролюється	Норма параметра	Метод, або засіб контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
Ортофосфорна кислота	Вміст головної речовини	Підтверджується висновком лабораторії підприємства	Згідно з сертифікатом якості	При надходженні	Лабораторія підприємства
Концентрований розчин лугу NaOH	Масова доля гідроксиду натрію	Концентрація повинна відповідати 100%	ГОСТ 2263	При надходженні	Лабораторія підприємства
Контроль якості води	Мікробіологічні показники	За методами, державного санітарно-епідеміологічного нагляду	За ГОСТ 2874	1 раз на місяць	Лабораторія підприємства
	Концентрація хімічних речовин		За ГОСТ 2874	1 раз у квартал	

Продовження таблиці 3.4

Контроль якості води	Розгорнутий аналіз	За методами, які затверджені органами державного сан. епідеміологічного нагляду	За ГОСТ 2874	1 раз на рік	Лабораторія підприємства
	Залишковий хлор		За ГОСТ 2874	2 рази на рік	
Лимонна кислота	Масова частка лимонної кислоти	не менше 99,5 %	Згідно сертифіката якості	При надходженні	Лабораторія підприємства

Таким чином для виробництва високоякісної недезодорованої рафінованої соняшникової олії сировину та допоміжні матеріали перевіряють при надходженні, в лабораторії підприємства, та визначають фізикохімічні показники готової продукції згідно з діючими стандартами.

						Арк.
						20
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Для запровадження схеми безперервної нейтралізації високоолеїнової соняшникової гідратованої олії з використанням сепараторів для поділу фаз потужністю у цеху 268 тонн за добу використали сепараційну установку безперервної нейтралізації олії фірми Альфа-Лаваль продуктивністю 300 тонн на добу, яка включає таке основне обладнання:

- теплообмінники
- лопатеві змішувачі
- дискові змішувачі
- ножеві змішувачі
- герметичні сепаратори
- вакуум-сушильний та деаераційний апарат
- пароежекторний вакуум насос

Кількості сепараційних установок безперервної нейтралізації олії фірми Альфа-Лаваль продуктивністю 300 тонн на добу на обрану продуктивність 268 тонн на добу розраховують за формулою:

$$КУ=П1/П2$$

де, КУ- кількість установок, П1- продуктивність запропонованої установки, П2- продуктивність існуючої установки.

$$К=268/300=0,9$$

Таким чином обираємо одну установку даної фірми.

Характеристика основного обладнання лінії.

Пластинчастий теплообмінник. Теплообмінний апарат (рис. 4.1.) призначений для проведення процесу теплообміну в системі рециркуляції енергії між теплоносієм та продуктом. Метою роботи теплообмінника в схемі лінії є підігрівання олії до 90-95 °С. В якості теплоносія використовується насичена пара тиском 0,3 МПа, температурою 115 °С.

Принцип роботи полягає в тому, що простір між пластинами по черзі заповнюється то теплоносієм, то середовищем для нагріву. Черговість заповнення забезпечується формою прокладок, в одній секції вони відкриваються завдяки потоку теплоносія, в іншій – поглинача тепла.

Під час роботи в кожній секції, крім першої та останньої, відбувається інтенсивний обмін теплом через пластини відразу з двох сторін. Обидві середовища протікають через свої секції назустріч один одному, теплоносій подається зверху і виходить через нижній патрубок, а продукт – навпаки.

									Арк.
м.	Лист.	докум.№	Підп.	Дата					21

Теплообмінник складається з 1, 11 – подаючий і зворотний патрубки для підключення гріючої середовища (теплоносія); 2, 12 – вхідний і вихідний патрубки нагрівається середовища; 3 — передня нерухома плита; 4, 14 – отвори для потоку теплоносія; 5 – мала ущільнювальна прокладка у вигляді кільця; 6 – робоча теплообмінна пластина; 7 – верхня напрямна; 8 – задня рухома плита; 9 – задня опора; 10 – шпилька; 13 – велика прокладка по контуру пластини; 15 – нижня напрямна.

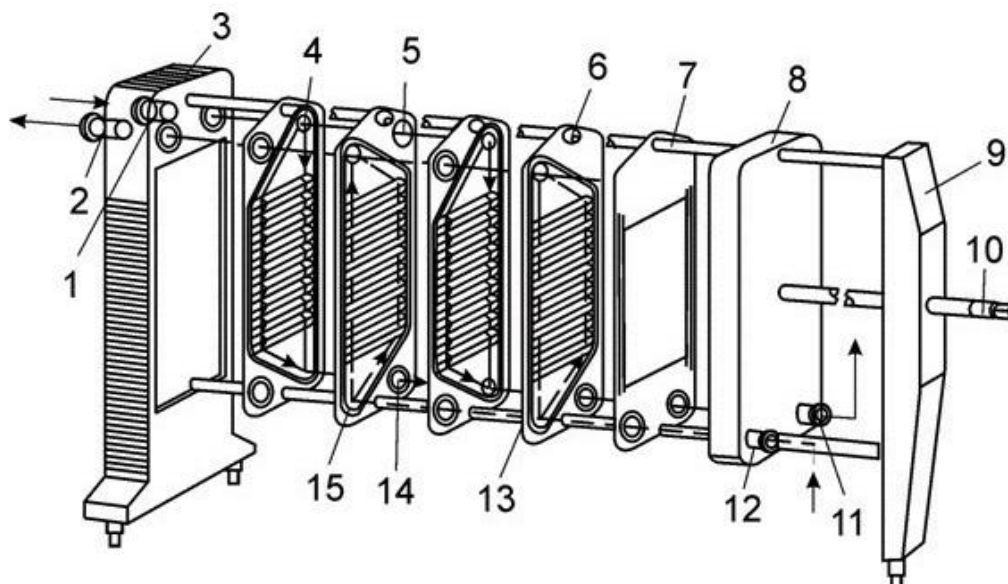


Рис. 4.1. Теплообмінний апарат

Теплообмінник складається з 1, 11 – подаючий і зворотний патрубки для підключення гріючої середовища (теплоносія); 2, 12 – вхідний і вихідний патрубки нагрівається середовища; 3 — передня нерухома плита; 4, 14 – отвори для потоку теплоносія; 5 – мала ущільнювальна прокладка у вигляді кільця; 6 – робоча теплообмінна пластина; 7 – верхня напрямна; 8 – задня рухома плита; 9 – задня опора; 10 – шпилька; 13 – велика прокладка по контуру пластини; 15 – нижня напрямна.

Лопатевий змішувач (Рис. 4.2). Апарат призначений для змішування гідратованої олії з ортофосфорною кислотою. Форма апарата циліндричної форми з сферичною кришкою і дном виконані з кислотостійкої сталі.

						Арк.
Зм.3	Лист.	№	Підп.	Дата		22

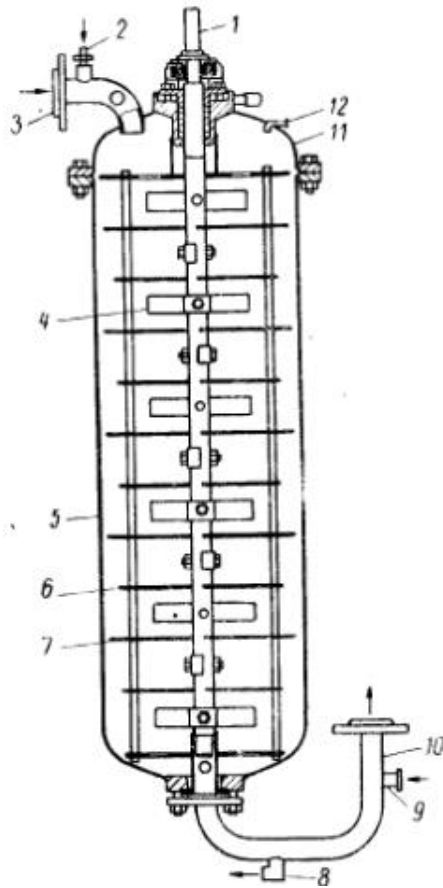


Рис. 4.2 Лопатевий змішувач

1-вал, 2- штуцер для введення ортофосфорної кислоти, 3- патрубок для подачі гідратованої олії, 4- лопаті, 5- корпус, 6- малий диск, 7- великий диск, 8- патрубок для виведення олії, 9- патрубок для заповнення апарата олією, 10-патрубок для виходу суміші олії з фосфорною кислотою, 11- кришка, 12- штуцер для виходу повітря при заповненні апарата.

В середині апарата проходить вал 1, на якому нерухомо вмонтовані лопатки 4, великі 7 і малі 6 диски в наступній послідовності: диск великого діаметра, лопать, диск малого діаметру лопать, і. т. д. В дисках знаходяться зміщені отвори.

Перемішування відбувається шляхом обертання мішалок від електродвигуна потужністю 2,1 кВт за допомогою клинопасової передачі. Трьохступінчасті шківни дозволяють змінити швидкість перемішування в діапазоні 61, 122 і 244 об/хв. Нагрівання олії під тиском подається через патрубок 3, а фосфорна кислота підводиться через патрубок 2. Суміш ретельно перемішують і виводять через патрубок 10.

Перед початком роботи змішувач заповнюють олією знизу вверх через патрубок 9, а повітря з апарату виводять через штуцер 12. Виведення олії з змішувача відбувається через патрубок 8. Ємність змішувача 140 літрів.

Дисковий змішувач (рис. 4.3). Дисковий змішувач призначений для змішування олії з розчином луку і лимонної кислоти. Він забезпечує контакт олії з зазначеними розчинами за короткий проміжок часу (2-3 сек.).

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		23

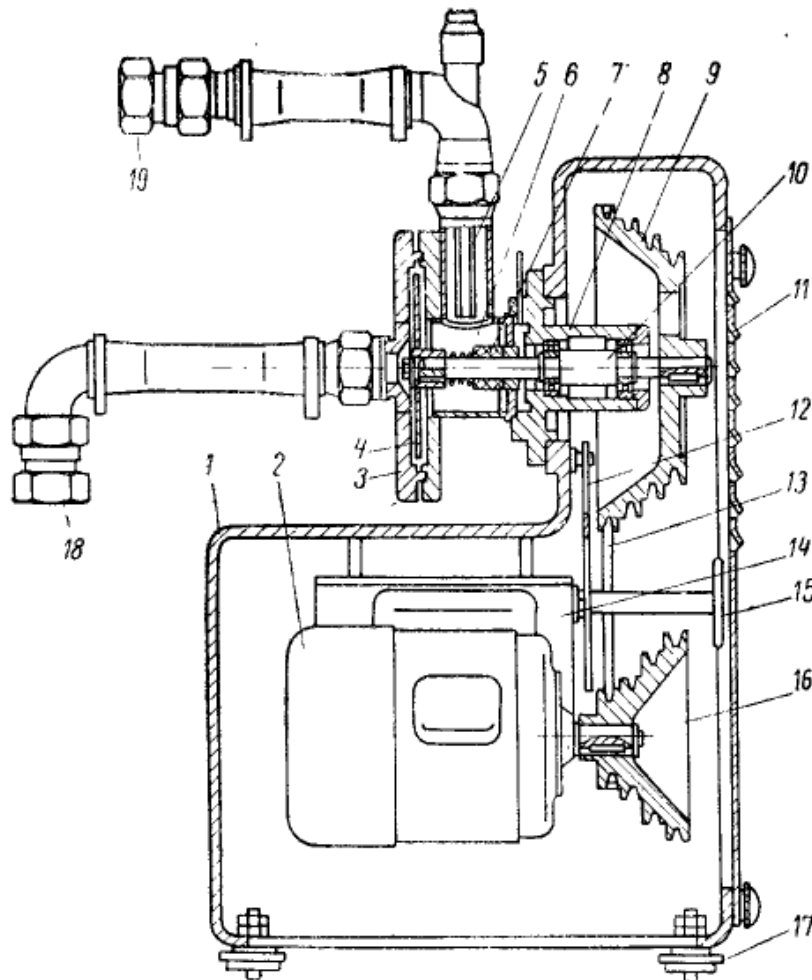


Рис. 4.3. Дісковий змішувач

1- станина, 2- електродвигун, 3- кришка, 4- патрубок для подачі лугу або лимонної кислоти, 6- корпус, 7- торцеве ущільнення, 8- корпус підшипників, 9,16- багатоступеневі шківів, 10- вал змішувача, 11- кожух, 12- планка, 13- клиновий ремінь, 14- коливальна плита, 15- маховик, 17- амортизатори, 18- патрубок для виходу обробленої олії, 19- патрубок для подачі олії.

Дісковий змішувач складається з станини 1, на якій розташований змішувач. Всередині станини розташовані на коливальній плиті 14 електричний двигун 2 з багатоступеневим шківом 16 клинопасовій передачі, клиновий пас 13 і шків 9, закріплені на валу змішувача. Натяг пасу здійснюється вагою електродвигуна. Фіксування положення електродвигуна створюється за допомогою планки 12 і маховика 15. Рухомі частини закриті кожухом 11. Змішувач складається з двох корпусів: корпуса (робочої камери) змішувача 6, і корпуса підшипників 8, валу змішувача 10 з шківом 9, змішувальним диском 4 і торцевим ущільненням 7. Корпус змішувача має кришку 3. Вал змішувача обертається в двох шарикових підшипниках. Торцеве ущільнення складається з нерухомої втулки, рухомої втулки з гумовим кільцем і пружини. До корпуса змішувача за допомогою накидної гайки приєднуються патрубки: 19-для подавання олії, 18- для відведення обробленої олії.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		24

Патрубки складаються з ніпелів, гумових рукавів і хомутів. До патрубка 19 приварний штуцер 5 для подавання розчинів лугу і лимонної кислоти. Для гасіння вібрацій, створеної в процесі роботи, змішувач встановлюють на амортизаторах 17.

Принцип роботи змішувача: через патрубок 19 і штуцер 5 в камеру змішувача 6 подається олія, розчин лугу або лимонної кислоти, в якій вони змішуються за допомогою швидкообертового диску 4. Оброблена олія виводиться з змішувача через патрубок 18. Диск 4 обертається від електродвигуна 2 за допомогою клинопасової передачі. Швидкість обертання диска можна змінити шляхом перестановки пасу.

Ножевий змішувач (Рис.4.4) призначений для змішування олії з водою при промиванні.

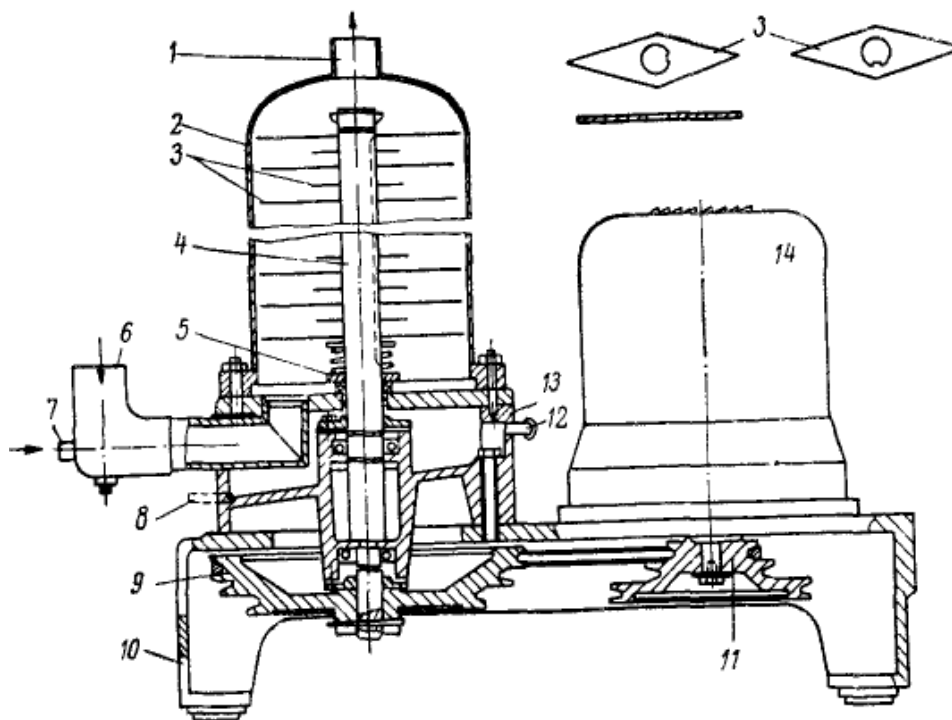


Рис.4.4. Ножевий змішувач

1-відвідний патрубок, 2- ковпак, 3- ножі, 4- вал, 5-ущільнючий вузол, 6- патрубок для подачі олії, 7- патрубок для подачі промивної води, 8- патрубок для виходу води з піддону, 9- ведений шків, 10- станина, 11- ведучий шків, 12- патрубок для подачі води в піддон, 13- основа змішувача, 14- електродвигун.

Змішувач і електродвигун 14 з приводом змонтованим на загальній станині 10. Змішувач об'ємом 30 л. складається з 2 частин: верхній- сталюго колика 2 і нижній- основі 13, з'єднаних між собою фланцями на болтах. В середині ковпака на вертикальному валу 4 встановлені двадцять сталевих ножів 3 в взаємно перпендикулярних напрямках. Відстань між ножами фіксується втулками. Герметичність системи забезпечується ущільнючим вузлом 5, який складається з графітового кільця, щільно прижатого пружиною до сталевій гайки зносу.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		25

Для видалення олії з піддону до патрубку 12 підводиться гаряча вода. Відводять воду в жируловлювач через патрубок 8.

Олія під тиском подається в живильний патрубок 6 і захоплює воду, яка подається по патрубку 7. Суміш ретельно перемішують ножами і виходить в відповідний патрубок 1. У випадку утворення емульсії слід зняти частину ножів і замість них встановити втулку. Швидкість обертання валу змінюється з зміною передавального числа і може дорівнювати 400, 600 і 1200 об/хв.

Сепаратор з періодичним розвантаженням (Рис. 4.5). Для цех олії від соаптоку використовують сепаратор з періодичним розвантаженням.

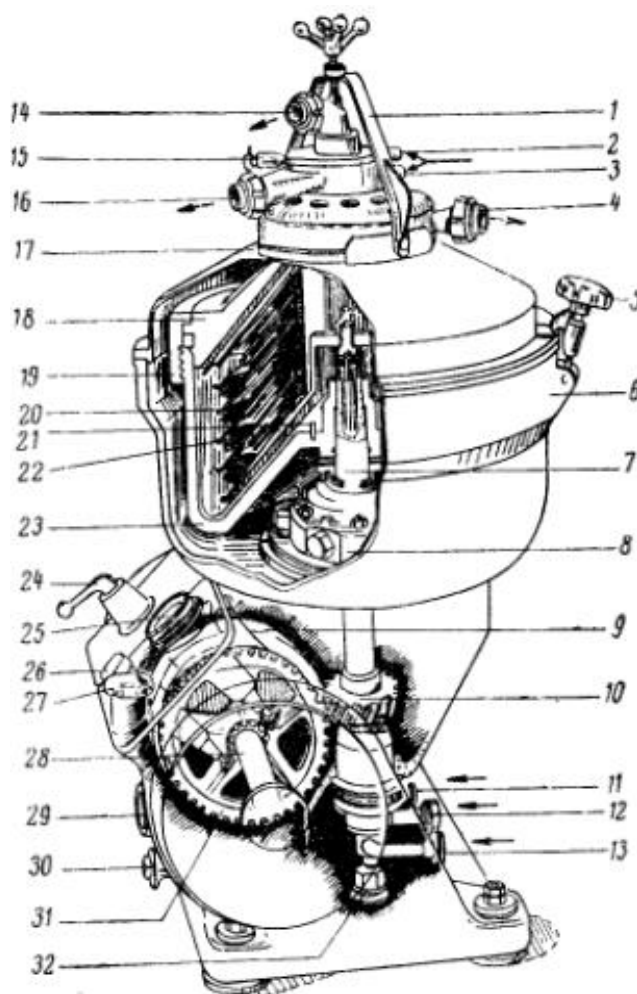


Рис 4.5 Сепаратор з періодичним розвантаженням

1- зажимний бугель, 2, 3- патрубки для подачі холодної води, 4- патрубки для виходу охолодженої води, 5- маховик відкидного болта, 6- станина, 7- пустий вал (веретено), 8- горловий підшипник, 9- щеплення, 10- черв'як, 11- патрубок для подачі розчину лугу, 12- патрубок для під'єднання промивної води, 13- патрубок для під'єднання олії, 14- патрубок для виходу легкої фракції, 15- закриваючий гвинт, 16- патрубок для відводу важкої фракції, 17- ковпак станини, 18- ковпак барабану, 19- затяжна гайка, 20- тарілки барабану, 21- розподільвач, 22- розподіляючі диск, 23- корпус барабана, 24- тормоз, 25- тахометр,

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		26

26- лічильник числа обертів, 27- заглушка, 28- вал черв'ячного колеса, 29- вказівник рівня олії
30- заглушка для відведення масла, 31- черв'ячне колесо, 32- зажимальна гайка.

Перевагою сепаратора є легкість регулювання робочого процесу без зупинки його роботи. На трубопроводах подачі та виходу олії з сепаратора встановлений освітлювальний пристрій для контролювання відсепарованої олії.

Сепаратор складається з станини 6, пустого валу 7, горлового підшипника 8, барабана 23 з пакетом тарілок 20 (107-109 тарілок), живильників 11, 12, 13 і патрубків для відводу 14 і 16. Фосфоліпідна емульсія може виводитися через патрубок 11 безпосередньо в пустий вал сепаратора.

Сепарування відбувається під тиском через живильник 13 подається в середину пустого валу, а потім в камеру між розділювачем 21 і розподільчим диском 22 та далі в пакет тарілок. Важка фракція (соапсток) з зовнішніх сторін розділювальних тарілок по кільцевому каналу виводиться в відповідний патрубок 16. Легка фракція тобто олія рухається до осі обертання і виводиться через канал 14.

Барабан сепаратора приводиться в рух електродвигуном потужністю 11 кВт, потужність використання двигуна в період розгону становить приблизно 15 кВт, а в час нормальної роботи 7-8 кВт. Показники тахометра, які фіксують число обертів в хвилину горизонтального валу 28, черв'ячного колеса 31, складають 1420- 1500 обертів за хвилину.

Саморозвантажувальний сепаратор. Загальний вигляд сепаратора показаний на рисунку 4.6, схема роботи сепаратора на рисунку 4.6 а. Чаша даного барабана складається з двох частин верхньої 8 нерухомої і нижньої 4 рухомої. Нижня частина чаші прижмається до нерухомої за допомогою пом'якшеної води, циркулюючий всередині барабану, і пружинами 15. Для ущільнення слугує кільце 14. Олія яка рухається на сепарацію під дією відцентрових сил потрапляє в простір між тарілками 13 і розділяється на дві фракції важку та легку. Легка фракція (олія) відходить з сепаратора через патрубок 10, важка (вода) через патрубок 11.

Сепаратор оснащений патрубками 1, 2 та 3 для подачі води для кращого розділення фракцій та патрубками 9 і 12 для подачі та виходу холодної води. Коли в шламовому просторі накопичується вода, в канал 5 нижньої рухомої частини чаші через патрубок 16 подається насосом вода під тиском 0,1-0,2 мПа. Тиском цієї води пружини 15 зжимаються, нижня частина на часі відходить донизу і відкривається проріз 7. В даний момент під дією відцентрової сили з чаші через проріз 7 відводиться шлам, який подається на подальшу переробку.

									Арк.
									27
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					

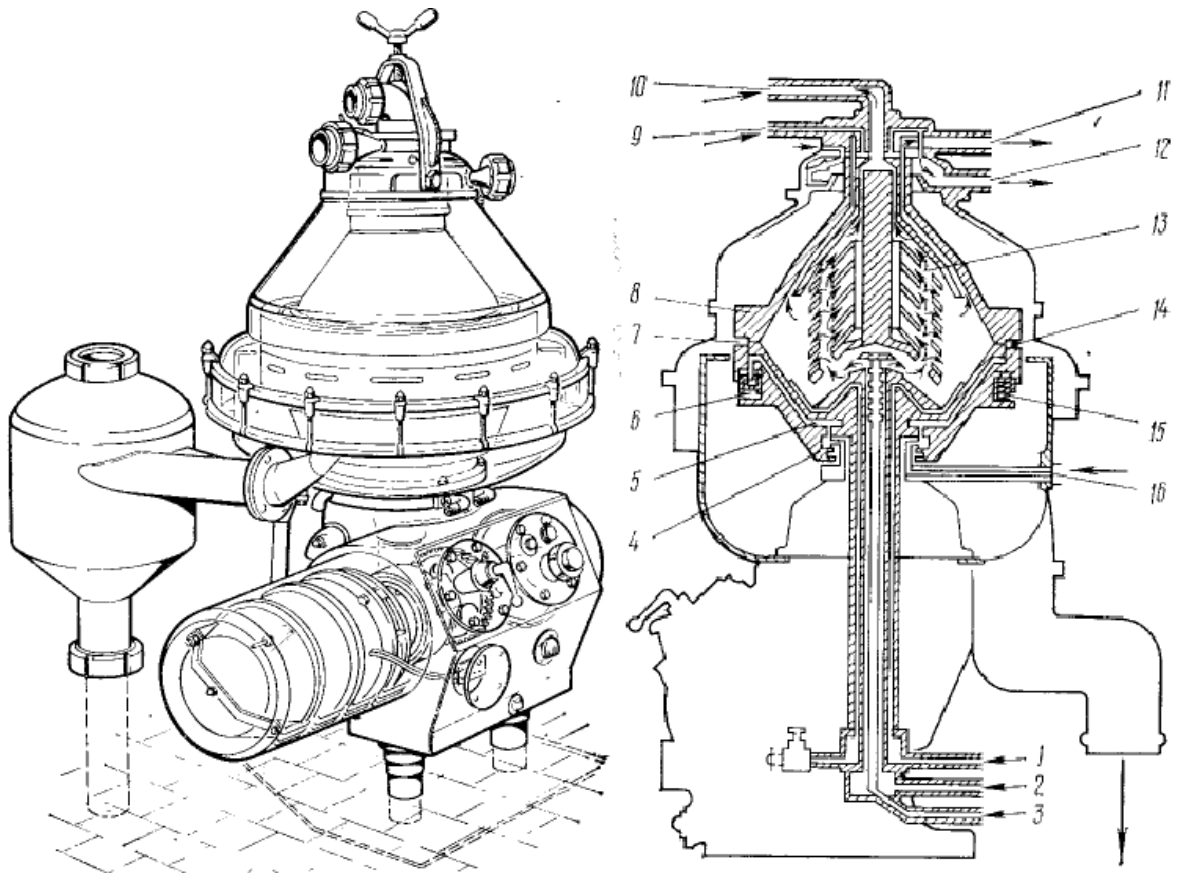


Рис. 4.6 (зліва) загальний вигляд сепаратора. Рис 4.6а (праворуч) схема роботи сепаратора

1,2,3- для подачі води, 4- рухома частина барабана сепаратора, 5- рухома частина чаші, 6- для відведення води, 7- прорізи, 8- нерухома частина барабана сепаратора, 9- для подачі холодної води, 10- патрубок для виходу олії, 11- для виходу соапстоку, 12- для виходу холодної води, 13- міжтарілковий простір, 14- ущільнюоче кільце, 15- пружина, 16- для подачі води.

Вакуум-сушильний і деаераційний апарат (рис. 4.7.) Вакуум-сушильний апарат призначений для безперервного випаровування і деаерації високоолеїнової соняшникової олії під вакуумом після процесу нейтралізації та промивання олії.

Завдяки великій поверхні, створеної краплями тонко розпиленої олії, високої температури і низькому залишковому тиску в апараті відбувається швидке випаровування вологи.

Він складається з циліндричного корпусу 1 з випуклою кришкою 9 і днищем 4. В верхню частину апарата введена труба, 7, по обидві сторони якої розташовані чотири форсунки 8. Через форсунки відбувається розпилення вологої олії.

Розпилена висушена олія падає на горизонтальну перфоровану перегородку 6, розташовану в нижній частині апарата. Ця перегородка забезпечує гасіння енергії падаючої краплини олії, прискорюють деаерацію і полегшують безперервне відведення олії з апарата.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		28

Апарат оснащений оглядовим люком 2 і поплавковим регулятором рівня 3. Апарат монтується на лапи 5.

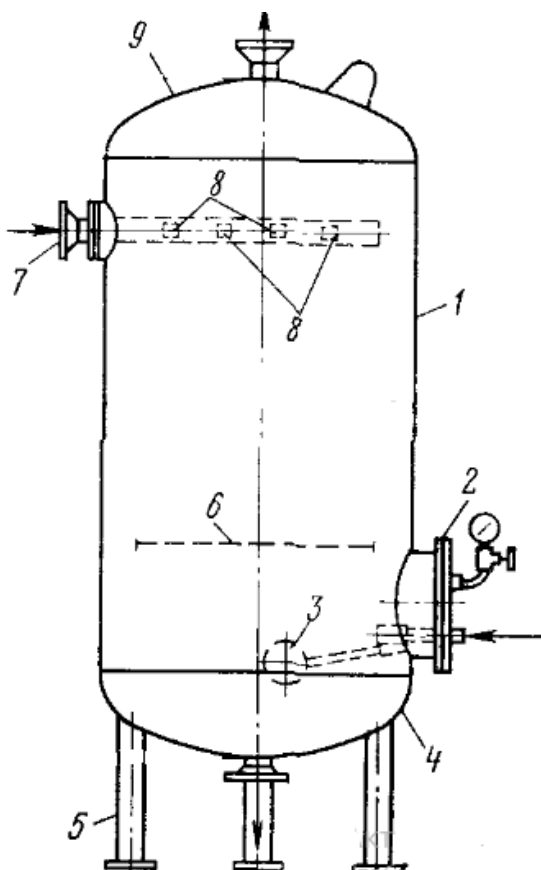


Рис.4.7 Вакуум-сушильний та деаераційний апарат

1-целіндричний корпус, 2-оглядовий люк, 3- поплавковий регулятор рівня, 4-днище, 5-лапи для встановлення, 6- горизонтальна перфорована перегородка, 7- ввідна труба, 8- форсунки, 9- кришка.

Вакуум-сушильний апарат складається з трьох зон:

- 1)- зони випаровування і дегазації,
- 2)- зони сепарування пари,
- 3)- зони приймання олії.

Суміш створеної пари та повітря відкачується з апарата пароежекторним вакуум-насосом через верхній патрубок.

Блок 4 складається з трьох форсунок 24, укріплених на підвідному трубопроводі за допомогою перехідної з'єднувальної втулки 23. Над блоком форсунок розташований жалюзійні краплеловлювач 7, який складається з вуголоків, встановлених в два ряди. На рівні форсунок розміщене оглядові вікна 8, коло одного з яких присутній світильник. верхній частині корпуса 1 розташовані контактуючі поверхні 9, до складу яких входять тарілки та перегородки. Через бічний нижній люк на фланці 10 закріплений поплавковий регулятор рівня 11.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		29

В нижньому патрубку на фланці 18 закріплений паровий змійовик 20. вакуум сушильний апарат оснащений оглядовим вікном 21, термометром, вакуумметром. Зовні сушарка має парову сорочку. Для комфортного вивантаження та подачі новини вмонтовані такі патрубки: 22 для подачі вологої олії, 6 для відведення водяної пари, 19 для відведення в олії, 15 для підтримання заданого рівня олії в сушарці. Робота сушки виконується наступним чином за допомогою форсунок в робочій об'єм апарата розпилюють вологу олію в парову сорочку подають теплоносій за рахунок вакуум насоса з апарату постійно висмоктується повітря разом з яким відходить водяна пара.

Пароежекторний вакуум-насос (Рис.4.8.) Даний вакуум-насос обслуговує вакуум-сушильний і деаераційний апарат безперервної дії. Пароежекторний вакуум-насос представляє собою агрегат з трьох послідовно з'єднаних парових ежекторів 1, 6 і 7 та двох барометричних конденсаторів змішування 4 і 8. Вакуум-насос відводить з апарата через патрубок 2 випаровану вологу в суміші з повітрям. Через патрубок 3 в вакуум-насос подається робочий пар, а через патрубок 5- охолоджуюча вода в конденсатор змішувача. Через патрубки 9 конденсаторів холодоагент і створений конденсат скидається по барометричним трубам в барометричну коробку і з неї в систему зворотного водопостачання, а гази викидаються в атмосферу через патрубок.

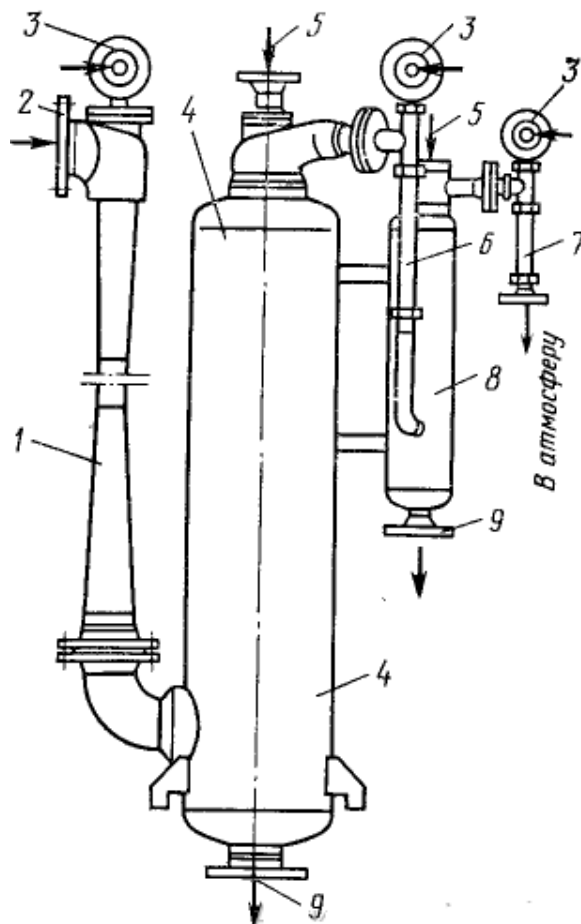


Рис.4.8. Пароежекторний вакуум-насос

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		30

В даному розділі було проведено розрахунок кількості установок необхідних для нейтралізації гідратованої високоолеїнової соняшникової олії та опис основного обладнання даної схеми.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					31

5 АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА, ІІ ОПИС.

СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.

Темою дипломного проекту є виробництво рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії у цеху потужністю 268т за добу обрано схему гарячої нейтралізації олії з використанням сепараторів для поділу фаз продуктивністю 300 тонн на добу фірми Альфа –Лаваль зображеної на рис. 5.1.

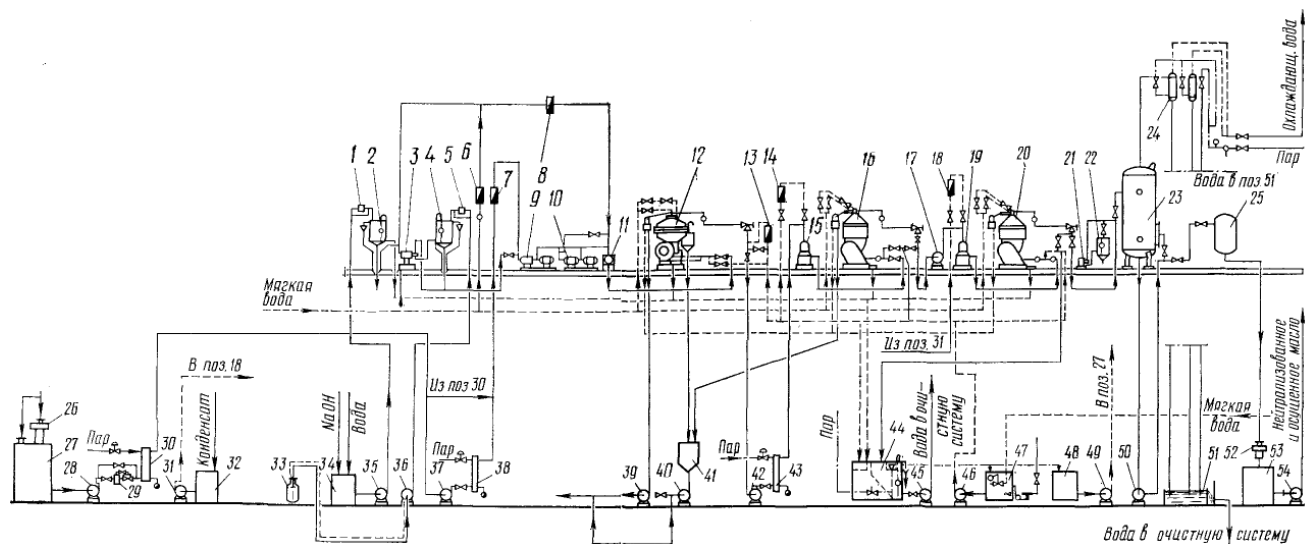


Рис.5.1 Схема безперервної нейтралізації олії Альфа-Лаваль з застосуванням сепараторів .

1,5,29- механічні фільтри;2- напірний мірник для луѓу; 3-плунжерний насос-дозатор для луѓу;4- напірний мірник для фосфорною кислотою; 6 ,7 ,8 ,13, 14, 18- витратомір; 9, 10- реактор-змішувач; 11- дисковий змішувач; 12, 16, 20- сепаратори; 15, 19-ножевий змішувач 17, 21, 28, 31, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 45, 46, 49, 50, 54-насоси; 22- мірник для лимонної кислоти; 23- сушильно-деаераційний апарат; 24- пароежекторний вакуум-насос; 25- полірувальний фільтр; 26, 52- автоматичні ваги; 27-збірник для гідратованої олії, 32- ємність для конденсата; 30, 38, 43- теплообмінник; 33- бак для фосфорної кислоти; 34- ємність для луѓу; 41- ємність для соапстоку; 44- жиρούловлювач; 47- ємність для води; 48- збірник для води; 51- барометричний колодязь; 53- збірник резервуар.

Гідратована олія через автоматичні ваги 26 проходить через ємність для олії 27, з якого насосом 28 через механічний фільтр 29 подається в пластинчатий теплообмінник 30 за допомогою насоса 37 подається на остаточне підігрівання в пластинчатий теплообмінник 38 подається на обробку фосфорною кислотою, яка подається з бака 33 насосом 36 через механічний фільтр 5 потрапляє в напірний мірник 4, з якого першим плунжером насоса-дозатора 3 подається в реактор-змішувач 9. Після виходу з змішувача 9 суміш потрапляє в інший реактор-змішувач 10, в якому вона обробляється гідроксидом натрію. Розчин гідроксиду натрію з резервуара 34 насосом 35 перекачується через механічний фільтр 1 в

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		32

напірний мірник 2. З даного мірника розчин лугу другим насосом- дозатором 10 подається в трубопровід, з'єднаний з реактором- змішувачем 10 та подається в дисковий змішувач 11. В цей ж трубопровід через витратомір 6 подається розрахована кількість гарячої води для розведення розчину лугу. Витрата розчину розведеного лугу реєструється витратоміром 8.

З ціллю пригнічення емульгуючої дії до малоконцентрованих розчинів гідроксиду натрію додається водний розчин гідротропних добавок.

З змішувача 10 і 11 нейтралізована олія потрапляє для розділення фаз на сепараторі 12. Для стійкої роботи сепараторів необхідно, щоб відділений соапсток мав достатню рухомість. З даною ціллю в сепаратор додається деяка кількість гарячої води, кількість якої залежить від концентрації використаного розчину лугу. Маса води контролюється витратоміром 13. Вода подається в кількості, необхідній для зниження концентрації мила до 15-25%. Відділений в сепараторі 12 соапсток стікає в ємність 41, з якого насосом 40 перекачується на подальшу переробку. Насос 39 використовується для повернення олії в процес, якщо олія не відповідає стандартам якості.

Вихідна з сепаратора 12 олія, звільнена від основної кількості мила, при нормальному режимі повинно мати кінцеве кислотне число не вище 0,2 КОН. Для видалення залишкового мила, олію піддають промиванню пом'якшеною водою, або конденсатом.

Для промивання олії після сепаратора 12 насосом 42 направляють в пластинчатий теплообмінник 43, в якому вона підігрівається до 90 градусів, і подається в ножевий змішувач 15. Одночасно в нього через витратомір 14 подається 8-10% (від маси олії) промивна вода. Вода для промивання подається в систему з резервуара 47 насосом 46. Суміш олії з водою подають в роздільний сепаратор 16.

Перша промивна вода, вміщує не більше 1,5% олії, з сепаратора стікає в відстійник-жироуловлювач 44. Частина захопленої олії відділяється від промивної води і перетікає в збірник 48. Насосом 49 ця олія повертається в виробничий процес через проміжну ємність 27, а вода насосом 45 перекачується в очисну систему промислових стоків.

Для повного видалення мила з олії проводиться дворазове промивання. Для цього олія, яка виходить з сепаратора 16, насосом 17 направляється в ножевий змішувач 19. Сюди одночасно і безперервно через інший витратомір 18 подається 5-7 % гарячої промивної води. З змішувача 26 суміш промитої олії і води потрапляє в останній в процесі сепаратор 20. Відділена друга промивна вода направляється, як і перша, в відстійник-жироуловлювач 44.

В цілях скорочення промивних стоків рекомендується проводити промивку олії протитечією. При цьому промивна вода з сепаратора 20 направляється в збірний резервуар(на кресленні не вказано), а з нього подають на першу промивку в ножевий змішувач 15.

Промита олія виходить з сепаратора з вмістом до 0,2% вологи.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		33

Олія піддається висушуванню до кінцевої вологи не вище 0,1-0,05% і одночасно деаерується в сушильно-деаераційному апараті 23. Висушування проводиться при температурі 90-100 градусів і залишковим тиском в апараті 66,6 кПа.

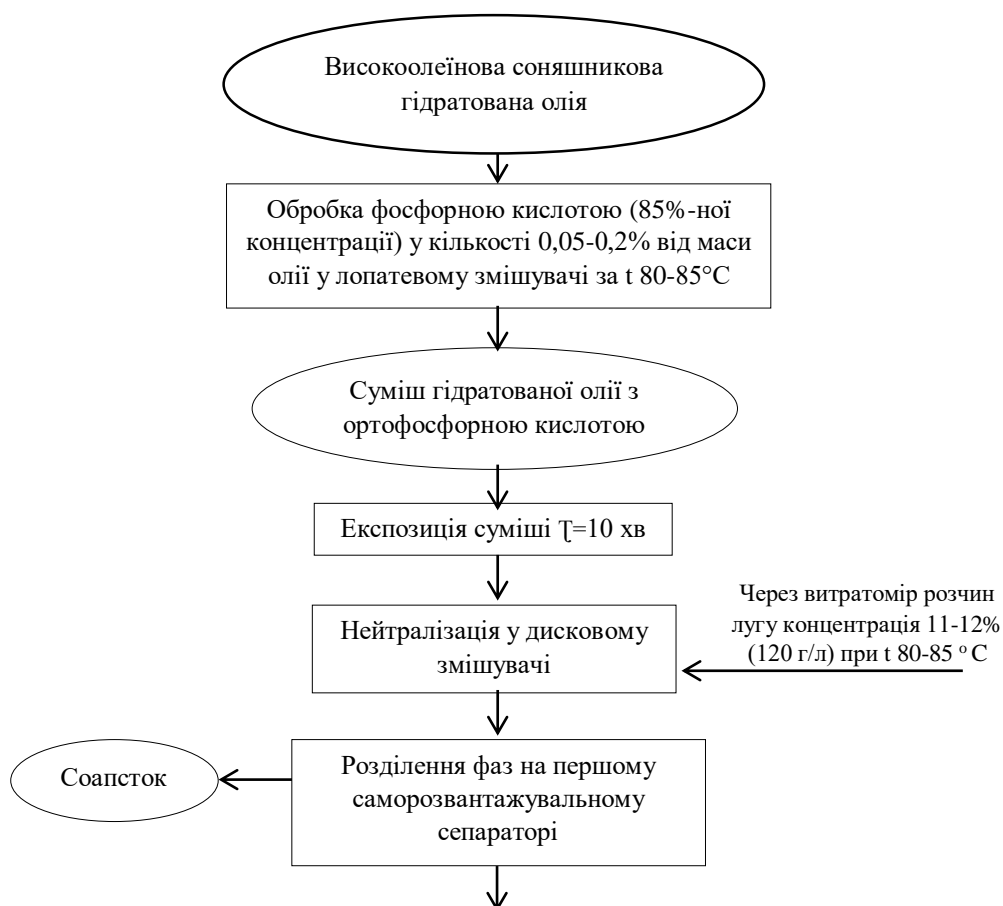
Вакуум в апараті створюється за допомогою пароежекторного вакуум-насосу 24. Вода з конденсаторів змішується і скидається в очисну систему через барометричний колодязь 50.

Для остаточного видалення слідів мила з олії, а також слідів заліза, що підвищує термін зберігання рафінованої олії, вводять в промиту олію розчин лимонної кислоти. Цей розчин готують в мірнику 22, з якого він за допомогою поршневого насоса-дозатора 21 безперервно додають в олію перед подаванням олії в сушильно-деаераційний апарат 23.

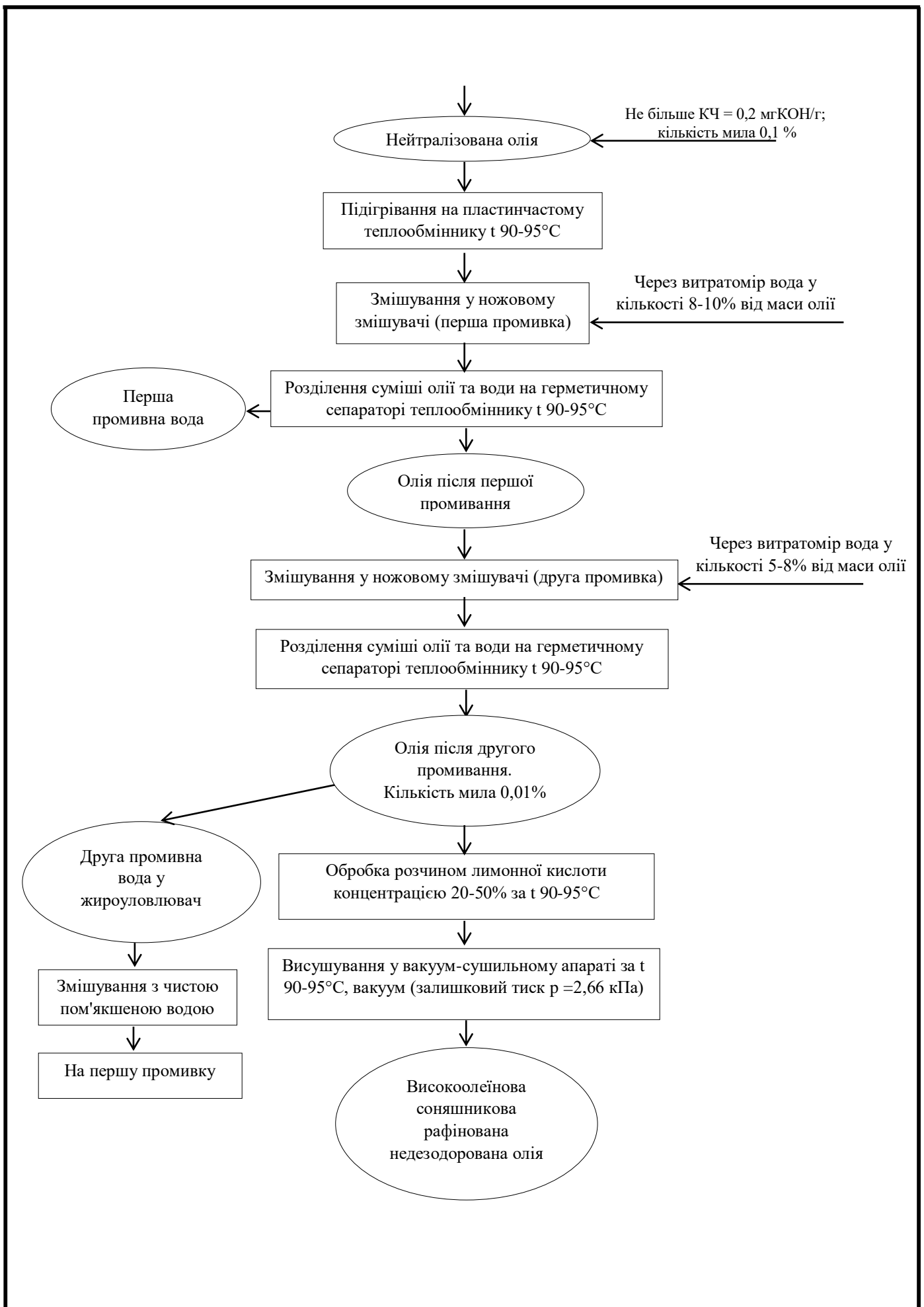
Висушена рафінована олія насосом 50 подається в полірувальний фільтр 25. Звідки фільтрована олія через автоматичні ваги 52 і стікає в збірний резервуар, звідки рафінована недезодорована високоолеїнова соняшникова олія насосом 54 перекачується на подальшу переробку.

Також наведена блок-схема нейтралізації олії з цехм фаз на сепараційній установці Альфа-Лаваль.

Блок-схема нейтралізації олії з цехм фаз на сепараційній установці Альфа-Лаваль



						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		34



						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		35

Специфікацію технологічного обладнання зазначено в таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Найменування обладнання	Кількість	Матеріал	Технічна характеристика	Завод-виробник
Бак для гідратованої високоолеїнової соняшникової олії	1	Нержавіюча сталь	Діаметр(мм)-2000 Висота(мм)-2000	GEA Німеччина
Фільтри для олії	2	Нержавіюча сталь	Діаметр(мм)-1200 Висота(мм)-2300	Ammafiltergroup
Насос для олії	4	Вуглецева Сталь	Висота(мм)-460 Ширина(мм)-280 Довжина(мм)-800	Flawserve Sihi/Allweiller
Теплообмінник для олії	3	Нержавіюча сталь	Продуктивність (т/д)-12,5 Висота (мм)- 1923 Ширина(мм)- 1300 Довжина(мм)- 2200 Поверхня теплообміну, (м ²)-13,4 Витрата теплоносія (кг/год)- 900 Коефіцієнт теплопередачі(К)- 900	GEA Німеччина
Лопатевий змішувач	2	Кислотостійка сталь	Продуктивність(т/д)- 6,5 Частота обертання мішалок(об/хв)- 150 Місткість повна(л)- 150 Час перебування олії в змішувачі(с)- 60 Тиск в змішувачі (МПа)- 0,1 Діаметр(мм)-1500 Висота(мм)-3385 Потужність електродвигуна, кВт- 2.2 Маса (кг)- 400	Alfa Laval

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		36

Дисковий змішувач	1	Кисло- тостійка сталь	Продуктивність(т/д)- 12,5 Частота обертання міш. (об/хв)- до 1200 Час перебування олії в змішувачі(с)- 10 Місткість повна(л)- 20 Тиск в змішувачі (МПа)- 1 Діаметр(мм)-1200 Висота(мм)-2200 Потужність електродвигуна, кВт- 1.1 Маса (кг)- 175	Alfa Laval
Бак для фосфорної кислоти	1	Кисло- тостійка сталь	Місткість повна (л)- 360 Діаметр (мм)- 600 Висота циліндра (мм)-1200 Висота корпусу (мм)-300 Маса, (кг)- 180	GEA Німеччина
Сепаратор з періодичним розвантаже- нням	2	Нержа- віюча сталь	Продуктивність(т/д)- 6,5 Діаметр тарілок(мм): верхньої частини-162 нижньої частини- 473 Кут нахилу тарілок, (град)-50 Кількість тарілок(шт)-50 Частота обертання тарілок(об/хв)-4400 Фактор розділення- 3700 Потужність електродвигуна,(кВт)-13 Діаметр корпусу(мм)-1500 Висота(мм)-1100	Alfa-Laval
Ножевий змішувач	1	Кислото стій-ка сталь	Продуктивність(т/д)- 12,5 Частота обертання мішалок(об/хв)- 1000 Час перебування олії в змішувачі(с)- 10 Місткість повна(л)- 60 Тиск в змішувачі (МПа)-до 1 Діаметр(мм)-1590 Висота(мм)-3200 Потужність електродвигуна, кВт- 7.5 Маса (кг)- 520	Alfa-Laval

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		37

Сушильно-деаераційний апарат	1	Нержавіюча сталь	Продуктивність(т/д)-12,5 Висота верхньої кришки(мм)- 300 Висота круглого днища(мм)- 300 Висота корпусу(мм)- 2600 Діаметр(мм)-1200 Температура процесу 90-95°C Вологість початкової олії(%)-0,5 Вологість олії після процесу(%)- 0,05	Alfa-Laval
Бак для води		Нержавіюча сталь	Місткість повна (л)- 1400 Діаметр (мм)- 1200 Висота циліндра (мм)-1250 Висота корпусу (мм)-300 Маса, (кг)- 420	GEA Німеччина
Бак для лужного розчину	1	Кислотостійка сталь	Місткість повна (л)- 360 Діаметр (мм)- 600 Висота циліндра (мм)-1200 Висота корпусу (мм)-300 Маса, (кг)- 180	GEA Німеччина
Бак для рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії	1	Нержавіюча сталь	Діаметр(мм)-3000 Висота(мм)-4000	GEA Німеччина

В даному розділі описано схему гарячої нейтралізації олії з використанням сепараторів для поділу фаз продуктивністю 300 тонн на добу фірми Альфа –Лаваль зображеної на рис. 5.1, наведена блок схема процесу, та специфікація обладнання яке використовується в обраній схемі.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		38

6 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

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

Розрахунки ведуться на 1 тонн гідратованої високоолеїнової соняшникової олії з перерахунком на задану потужність цеху 268 тонн рафінованої недезодорованої олії за добу.

У основу приймаємо, що на нейтралізацію надходить гідратована соняшникова олія, нейтралізація проводитиметься в схемі безперервної рафінації олій з застосуванням сепараторів і готовим продуктом буде соняшникова олія гідратована нейтралізована.

Таблиця 6.1

Показник	Значення
Кислотне число в гідратованій олії, мг КОН/г	1,5
Кислотне число нейтралізованої олії, мг КОН/г	0,2
Соапсток НЖ:ЖК	1:2

Витрата гідроксиду натрія (100%) на лужну нейтралізацію соняшникової олії при надлишку 15% (коефіцієнт надлишку $\eta = 1.15$) складе:

$$\text{Щ}_n = \text{К.Ч} * 0.713 * \eta = 1.5 * 0.713 * 1.15 = 1.23 \text{ кг/т.}$$

Витрата гідроксиду натрія (40%) на лужну нейтралізацію однієї тонни олії

$$\text{Щ}_n = 40 * 1.23 / 100 = 0.492$$

Маса жирних кислот, що зв'язуються гідроксидом натрія:

$$G_{\text{ж.к}} = \text{Щ}_n * M_{\text{ж.к}} / M_{\text{щ}} = 0.492 * 281 / 40 = 3.456 \text{ кг/т.}$$

Маса утворюваних натрієвих солей жирних кислот (натрієвого мила, що переходить в соапсток) складе:

$$G_M = G_{\text{ж.к}} * M_M / M_{\text{ж.к}} = 3.456 * 303 / 281 = 3.73 \text{ кг/т.}$$

В наведених вище формулах:

- $M_{\text{ж.к}}$ - молекулярна маса жирних кислот соняшникової олії ($M_{\text{ж.к}} = 281$);

- M_M - молекулярна маса натрієвого мила жирних кислот соняшникової олії ($M_M = 303$);

- $M_{\text{щ}}$ - молекулярна маса гідроксиду натрія ($M_{\text{щ}} = 40$); -0.713- відношення молекулярної маси гідроксиду натрія до гідроксиду калія.

Разом з зв'язаними жирними кислотами в соапсток переходить деяка кількість нейтрального жиру.

Для розрахунку з урахуванням переробки гідратованої соняшникової олії приймається $J_n = 33\%$ від маси жирів, що переходять в соапсток.

Загальний вміст жирів в соапстоці при цьому складає:

$$G_{\text{ж.с}} = G_{\text{ж.к}} * 100 / (100 - J_n) = 3.456 * 100 / (100 - 33) = 5.16 \text{ кг/т.}$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		39

В тому числі вміст нейтрального жиру

$$Ж_{н} = G_{ж.с} - G_{ж.к.} = 5.16 - 3.456 = 1.704 \text{ кг/т.}$$

Після виходу із сепаратора в олії залишається в середньому $G_{м} = 0.1\% = 1 \text{ кг/т}$ зв'язаних у вигляді мила жирних кислот.

Таким чином, відходи жиру в соапсток буде:

$$G_{ж.с} = G_{ж.с} - G_{м} = 5.16 - 1 = 4.16 \text{ кг/т.}$$

Вихід товарного соапстоку. Вміст жиру $Ж_{об}$ в соапстоку на виході з сепаратора при встановленому режимі складає в середньому 20%.

Вихід товарного соапстоку складе:

$$G_{с} = G_{ж.с} * 100/20 = 4.16 * 100/20 = 20.8 \text{ кг/т.}$$

Відходи жиру при промивці. Для видалення мила, що залишилось в олії після цех соапстоку, застосовується двохразова промивка його гарячою пом'якшеною водою.

По прийнятим нормативам на промивку подається вода в кількості :

- на першу - $W_1 = 100 \text{ кг/т}$;

- на другу $W_2 = 60 \text{ кг/т}$.

Приймається, що після першої промивки з олії видаляється в середньому 90% мила, що в ньому находилось, а після другої промивки в олії залишаються сліди мила (не більше 0.005%).

Разом з милом перша промивка забирає з собою з сепаратора від 1 до 1.5%, або в середньому $Ж_{н1} = 1.3\%$ нейтрального жиру.

Друга промивна вода містить 0.2-0.3% або в середньому $Ж_{н2} = 1.3\%$ нейтрального жиру. Баланс олії, який міститься в промивних водах на виході з сепаратора наведено в таблиці 6.2

Вміст олії в промивних водах на виході з сепаратора, кг/т:

Таблиця 6.2

Операція	Жир, зв'язаний у вигляді мила	Жир нейтральний	Всього
Перша промивна вода	$G_{м} * 0.9 = 1 * 0.9 = 0.9$	$Ж_{н1} * W_1 / 100 = 1.3 * 100 / 100 = 1.3$	2.2
Друга промивна вода	$G_{м} * 0.1 - 0.05 = 0.005$	$Ж_{н2} * W_2 / 100 = 0.25 * 60 / 100 = 0.15$	0.2
Всього	$G_{м} = 0.95$	$Ж_{н3} = 1.45$	$V = 2.4$

						Арк.
						40
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

При проходженні через цеховий жирю вловлювач близько 50% нейтрального жиру вловлюється і повертається в процес:

$$Ж_{н4}=Ж_{н3} * 50/100=1.45 * 50/100=0.72 \text{ кг/т.}$$

Інша кількість

$$U' = V - Ж_{н4} = 2.4 - 0.7 = 1.7 \text{ кг/т.}$$

$$U'' = U' * 60/100 = 1.7 * 60/100 = 1 \text{ кг/т.}$$

Ця олія утворює відходи виробництва, використовуваних на технічні потреби.

Безповоротні втрати при промивці складуть:

$$\varphi_1 = V - (Ж_{н4} + U'') = 2.4 - (0.7 + 1) = 0.7 \text{ кг/т.}$$

Інші відходи на стадії лужної нейтралізації і промивки укладаються в середню норму $\varphi_3 = 0.2 \text{ кг/т.}$

Сума відходів при лужній нейтралізації і промивці гідратованої соняшникової олії з початковим кислотним числом рівним 1.5 мг КОН буде:

$$\sum O = G_{ж.с} + U'' + \varphi_3 = 4.16 + 1 + 0.2 = 5.36 \text{ кг/т.}$$

Безповоротні витрати жирів при лужній нейтралізації, промивці і сушінню жирів. Ці втрати виходять на наступних операціях:

А) при промивці вище зазначених розрахунків $\varphi_1 = 0.7 \text{ кг/т.}$

Б) при сушінні за рахунок різної вологості, що поступає на рафінацію олії $x_1 = 0.2\%$ і вологості висушеної олії $x_2 = 0.05\%$:

$$\varphi_2 = x_1 - x_2 = 0.2 - 0.05 = 0.15\% = 1.5 \text{ кг/т.}$$

В) інші (включаючи втрати для руйнування фосфатидів при обробці фосфорною кислотою): $\varphi_3 = 0.2 \text{ кг/т.}$

Загальна маса безповоротних втрат при лужній нейтралізації, промивці і сушінню олії складає:

$$\sum \varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 = 0.7 + 1.5 + 0.2 = 2.4 \text{ кг/т.}$$

Вихід нейтралізованої, недезодорованої олії буде:

$$A_p = 1000 - (\sum O + \sum \varphi) = 1000 - (5.36 + 2.4) = 992.24 \text{ кг/т.}$$

Витрата рослинної олії на 1т нейтралізованої олії складає:

$$B = 1000 * 1000 / A_p = 1000 * 1000 / 992.24 = 1007.821 \text{ кг/т.}$$

Для розрахунку зведеного продуктового балансу процесу нейтралізації приймаємо, що робочих днів в місяці 30 днів, відповідно за розрахунками в році 320 в році.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		41

Зведений продуктовий баланс процесу нейтралізації

Таблиця 6.3

Компонент	Умовне позначення	На 1т рафінованої олії, кг	За добу, тонн	За місяць, тонн	За рік тис. тон
Олія високоолеїнова соняшникова гідратована	А	1 000	270,096	8 102,880	86 430,72
Олія високоолеїнова рафінована недезодорована	Ар	992,24	268,000	8 040	85 760
Відходи, всього	$\Sigma O.$	5,36	1,448	43,44	463,36
Жир в товарному соапстоці	Гж. с.	4,16	1,124	33,72	359,68
Жир технічний із дворових жируловлювачів	V"	1,0	0,270	8,1	86,4
Інші витрати	Ψ_3	0,2	0,054	1,62	17,28
Безповоротні втрати	$\Sigma \Psi$	2,4	0,648	19,44	207,36

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		42

6.2. Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини, допоміжних матеріалів.

Розрахунок витрат і запасів додаткової сировини та допоміжних матеріалів ведеться на 1 тону гідратованої високоолеїнової соняшникової олії. Для виробництва використовують 85 %-ву фосфорну кислоту в кількості 0,05- 0,2 % для виведення негідратуємих фосфоліпідів, розчин лугу NaOH концентрацією 11-12 % (120 г/л) для нейтралізації вільних жирних кислот, конденсат або пом'якшену воду для першої промивки в кількості 8-10 % від маси олії та при другій промивці в кількості 5-8 % та лимонну кислоту 30 %-вої концентрації для цех потужність якого 268 тонн за добу.

Витрати ортофосфорної кислоти:

Так, як H_3PO_4 0,1 % від маси олії, тоді: $(296 \times 0,1) / 100 = 0,296$ кг/т 100 % ортофосфорної кислоти

$$\begin{array}{cc} 0,296 & 100 \\ X & 85 \end{array}$$

$$X = 0,296 \cdot 85 / 100 = 0,25 \text{ кг/т}$$

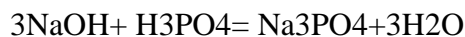
Витрата гідроксиду натрія (100%) на лужну нейтралізацію соняшникової олії при надлишку 15% (коефіцієнт надлишку $\eta = 1.15$) складе:

$$Щ_n = K.C \cdot 0.713 \cdot \eta = 1.5 \cdot 0.713 \cdot 1.15 = 1.23 \text{ кг/т.}$$

Витрата гідроксиду натрія (40%) на лужну нейтралізацію однієї тони олії

$$Щ_n = 40 \cdot 1,23 / 100 = 0,492$$

Витрати гідроксиду натрію, (40 % -го) на нейтралізацію вільних жирних кислот згідно вищенаведених розрахунків складає 0,492 кг/т .



$$\begin{array}{cc} 3 \cdot 40 & 98 \\ 1,23 & x \end{array}$$

$$X = 1,23 \cdot 98 / 40 \cdot 3 = 1,0045 \text{ кг/т } 100\% \text{ NaOH}$$

Витрати гідроксиду натрію, L_n (100 % -го) на нейтралізацію вільних жирних кислот згідно вищенаведених розрахунків складає 1,23 кг/т .

Сумарні затрати 100% гідроксиду натрію:

$$Щ''_n = 1,23 + 1,0045 = 2,23 \frac{\text{кг}}{\text{т}}$$

Оскільки для нейтралізації використовуємо 40 % розчин тому:

$$\begin{array}{cc} 2,23 & 100 \\ X & 40 \end{array}$$

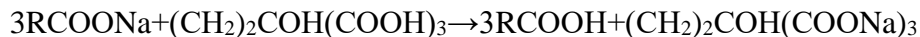
$$X = 2,23 \cdot 40 / 100 = 0,894 \text{ кг/т } 40\% \text{ розчину}$$

По прийнятим нормативам на промивку подається вода в кількості :на першу - $W_1 = 100$ кг/т; на другу $W_2 = 60$ кг/т.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		43

Розрахунок лимонної кислоти після другої промивки для видалення мила:

$$296 \times 0,01 / 100 = 0,0296$$



натрієве мило лимонна кислота жирна кислота натрієва соль лимонної кислоти

$$3 \cdot 304 \quad 192$$

$$X \quad 0,0296$$

$$X = 0,0296 \cdot 192 / 3 \cdot 304 = 0,1406 \text{ кг/т (100\% } (\text{CH}_2)_2\text{COH}(\text{COOH})_3)$$

$$100\% \quad 0,1406$$

$$30\% \quad x$$

$$X = 0,04218 \text{ кг/т} - 30\% \text{ лимонної кислоти}$$

Для розрахунку зведеного продуктового балансу процесу нейтралізації приймаємо, що робочих днів в місяці 30 днів, відповідно за розрахунками в році 320 в році.

Таблиця 6.4

Компонент	На 1т рафінованої олії, кг	За добу, тонн	За місяць, тонн	За рік тис. тон
Ортофосфорна кислота	0,25	0,675	20,25	216
Розчин лугу NaOH	0,894	0,241	7,24	77,12
Вода для:				
Першої промивки	100	27,001	810,03	8 640,32
Друга промивка	60	16,206	486,18	5 185,92
Лимонна кислота	0,042	0,011	0,33	3,52

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

7 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ ПЛОЩ ПРИМІЩЕНЬ.

Площа цех нейтралізації олії розраховується з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнта запасу площі. Виходячи з габаритних розмірів апаратів знаходять сумарну площу обладнання в метрах квадратних. Значення коефіцієнта К залежить від габаритів технологічного обладнання, характеру роботи цех.

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

Розрахунок площі обладнання здійснюємо за формулою:

$$F = \Pi \cdot d^2/4,$$

де d – діаметр обладнання, м.

$$F = a \cdot b,$$

Де, a – ширина обладнання, м.

b – довжина обладнання, м.

$$F=K \cdot \Sigma F_i,$$

де F-площа цех, м²;

K-коефіцієнт запасу площі (K=3...9);

F_i-площа окремих машин і апаратів, м².

Площу цех та інших виробничих приміщень виражають у будівельних квадратах (36 м²=6х6), розмір яких залежить від мережі колон.

Кількість поверхів споруди визначається технологічною схемою виробництва і прийнятим компонуванням будівлі.

В таблиці 7.1 показано площу, яку займає обладнання для виробництва рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії.

Таблиця 7.1

Найменування обладнання	Габаритні розміри, мм	Кількість	Площа 1-го апарату, м ²	Загальна площа, м ²
Бак для гідратованої високоолеїнової соняшникової олії	d*h =2000*2000	1	3,1	3,1
Фільтр	d*h=1200*2300	4	1,13	4,52
Насос	h*a*b=460*280*800	15	0,35	5,25

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					45

Теплообмінник для олії	$h*a*b=1923*1300*2200$	3	2,86	8,58
Бак для фосфорної кислоти	$d*h=600*1200$	1	0,21	0,21
Дисковий змішувач	$d*h=1200*2200$	1	1,131	1,131
Сепаратор	$d*h =1590*1230$	3	1,46	4,38
Ножевий змішувач	$h*a*b=950*650*450$	1	1,44	1,44
Бак для зворотньої олії	$d* h =2500*2500$	1	4,908	4,908
Бак для розчину лимонної кислоти	$d* h =500*1300$	1	0,196	0,196
Проміжна ємність для олії	$d* h =1500*2000$	2	1,77	3,53
Бак для рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії	$d*a = 3000*4000$	1	7,07	7,07
Разом				50,4

Виходячи з площі основного обладнання розраховуємо загальну площу цеху нейтралізації:

$$F=K*\Sigma F_1=6*50.4=302.4 \text{ м}^2$$

$$F_{ц}=302,4/36=8,4 \text{ буд. кв.}$$

На допоміжні приміщення приймаємо 20-40% від загальної площі.

Отже, $8,4*35/100=3,36$ буд. кв.

Таким чином, виходячи з розрахунків загальна площа цеху складає $8,4+3,36=11,76=12$ буд. кв. Приймаємо будівництво виробничого цеху в 3 поверхи. Тобто перших два поверхи матимуть по 5 будівельних квадратів, а 3 два.

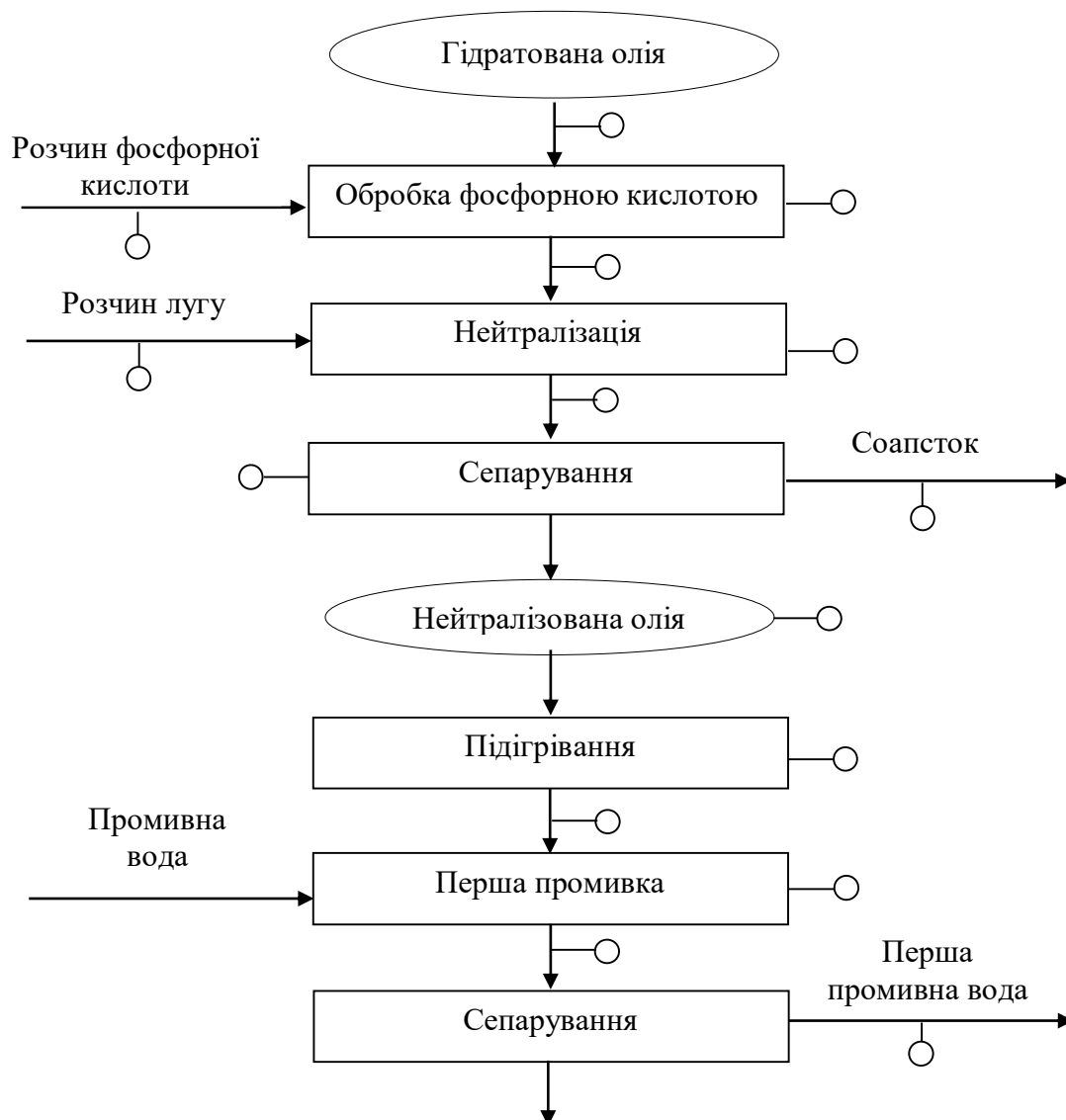
						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		46

8 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

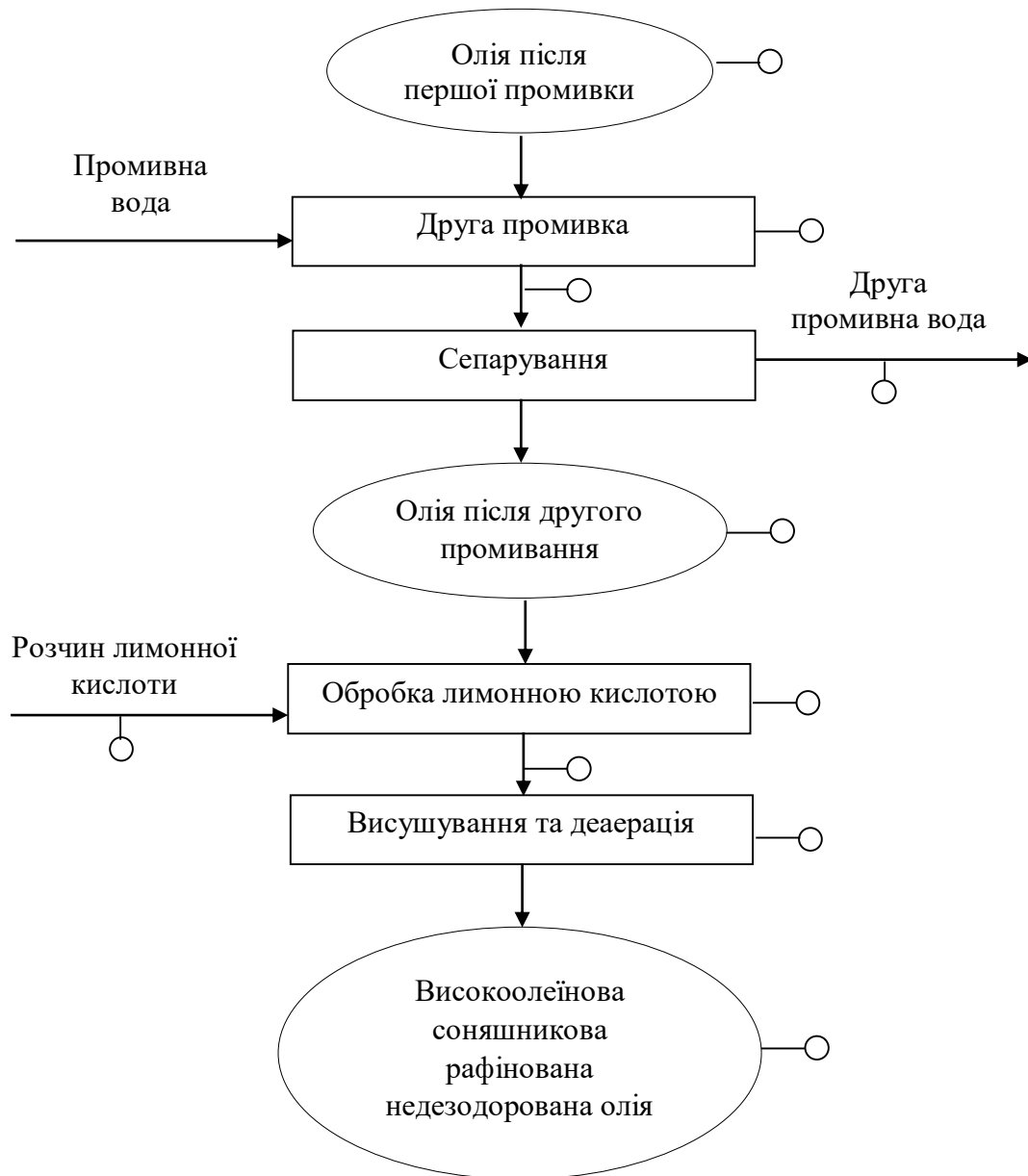
Контроль виробничо-технологічних процесів при виробництві рослинних олій необхідний для дотримання технологічного регламенту з заданими параметрами виробничих режимів, що дозволяє отримати високоякісну рафіновану недезодоровану високоолеїнову соняшникову олію, а також створення заходів для зниження до мінімальних показників витрат сировини та готової продукції у виробництві та розробки нових технологічних параметрів та режимів роботи обладнання та лінії.

Під якістю продукції розуміється сукупність її властивостей, які відповідають вимогам нормативно-правових та виробничих стандартів, завдяки чому продукція стає досить якісною до використання її при подальшому виробництві, або безпосереднього вживання в їжу, тому контроль якості продукції визначає економічну та конкурентно спроможну сторони діяльності підприємства.

Схема технохімічного контролю безперервної нейтралізації



						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		47



Таблиця 8.1 технологічного контролю цех нейтралізація

Таблиця 8.1

Об'єкти контролю	Місце контролю або відбору проб	Метод відбору проб або спосіб контролю	Періодичність контролю або аналізу	Що визначається
1	2	3	4	5
Гідратовані олії	Залізничні цистерни і автоцистерни, або з цех гідратації	Через кран для проб в трубопроводі.	По мірі необхідності	Кислотне число, вміст вологи, осаду, фосфатидів, гідратаційних речовин.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		48

Олія при надходженні в цех нейтралізації	Олійний трубопровід.	Штуцерним пробовідбірником на протязі всього періоду надходження олії в цех	З відібраних з кожної партії проб співставляють середньодобову пробу окремо для кожного виду олії.	Кислотне число, вміст вологи, осаду та по мірі необхідності вміст фосфатидів
Розчин фосфорної кислоти	Мірник для фосфорної кислоти	А) пробовідбірником після перемішування; Б) дистанційним або місцевим термометром	А) при кожному новому приготуванні розчину; Б) перед кожною обробкою	А) концентрація (титрування) Б) температура;
В процесі обробки фосфорною кислотою	В лопатевому змішувачі	По приладам	В змішувачі	Температура, кількість та концентрація фосфорної кислоти
Олія після обробки фосфорною кислотою	При виході з змішувача	Лабораторні аналізи, пробовідбірником	При надходженні нової партії	Залишковий вміст ортофосфорної кислоти та фосфоліпідів
Розчин лугу	Мірник для лугу	А) пробовідбірником після перемішування; Б) дистанційним або місцевим термометром	А) при кожному новому приготуванні розчину; Б) перед кожною нейтралізацією	А) концентрація (титрування) Б) температура;
Олія в процесі нейтралізації	В дисковому змішувачі	По приладам, та лабораторно	Постійно	Концентрація кількості лугу, температура та тривалість процесу

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		49

Розділення фаз на сепараторах	В процесі сепарації	По приладам	Постійно	Якість розділення, температуру частоту обертів
Нейтралізована олія	Після виходу з сепаратора	Лабораторними методами	Постійно	Кількість захопленого НЖ з соапстоком, вміст мила в олії
Олія в процесі підігріву	В теплообміннику	По приладу	Постійно	Температура
Олія при першій промивці	В ножевому змішувачі	По приладам	Постійно	Кількість води яка подається на промивання, температура
Олія в процесі сепарування	В сепараторі	По приладам, візуально	Постійно	Якість сепарації, температура
Розчин лимонної кислоти	Мірник для лимонної кислоти	Пробовідбірником, приладом	При приготуванні розчину	Концентрація, температура
Олія в процесі обробки лимонною кислотою	Промивний апарат	А) дистанційним або місцевим термометром Б) пробовідбірником	А) під час проведення процесу Б) під час обробки	А) температура Б) вміст мила в олії
Олія після обробкою лимонної кислоти	Після виходу з змішувача	Пробовідбірником, лабораторні аналізи	Постійно	Кількість залишкового мила, залишок луку

Олія в процесі сушки і деаерації	Сушильно-деаераційний апарат	А) дистанційним або місцевим термометром і вакуумметром	В процесі сушіння	А) температура і вакуум;
Олія рафінована неdezодорована високоолеїнова соняшникова	Вертикальна частина трубопроводу від насосу до приймача, в який ведеться перекачування	Штуцерним пробовідю бірником	Для кожної залізничної цистерни;при відвантажуванні в автоцистернах.	Кислотне число, вміст вологи і мила, колір, смак, прозорість; по мірі необхідності йодне число
Соапсток, отриманий при нейтралізації	Після розділення на сепараторах	Штуцерним пробовідбірником	По мірі необхідності	Вміст NaOH, загальний вміст жиру, жирних кислот, нейтрального жиру

Таким чином на виробництва проводиться контроль з дотриманням всіх стадій технологічного процесу.

Контроль виробництва сприяє більш ефективній переробці гідратованої високоолеїнової соняшничкової олії з одержанням соняшничкової високоолеїнової неdezодорованої рафінованої олії марки П високої якості що дозволяє зменшити до мінімальних показників випуску продукції, що не відповідає ДСТУ4492-2017 «Олія соняшничкова. Технічні умови»[3].

Метрологічне забезпечення виробництва використовують за потрібною точною характеристики готової продукції, технологічних вузлів, окремих деталей, допоміжних матеріалів і сировини, параметрів виробничо-технологічних процесів і обладнання та дає змогу досягти підвищення якості продукції і зниження невиробничих затрат на її розроблення та виробництво. Метрологічне забезпечення виробництва охоплює всі стадії циклу нейтралізації соняшничкової олії продукції, а саме:

- аналіз способів вимірювання;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		51

- встановлення необхідної номенклатури для вимірювання величин та використання засобів вимірювання максимальної точності;
- здійснення перевірки та налаштування засобів вимірювання;
- розроблення методики для здійснення вимірювань та забезпечення створених норм і класів точності;
- здійснення метрологічного дослідження конструкторської і технологічної документації;
- перезатвердження на технічну компетентність;
- здійснення метрологічного нагляду за процесами.

Що стосується метрологічного забезпечення підприємства з цехм нейтралізації соняшникової олії і його можна вважати задовільним. На більшості підприємств створені метрологічні служби або призначенні наказом керівника відповідальні за метрологічний стан.

Метрологічне забезпечення технологічного процесу зазначено в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2.

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування.	Межі вимірювання, клас точності, допустимі похибки
1	Визначення температури	Електроконтактні термометри по ГОСТ 27554-87 та інші	0-50°C ±1°C
2	Визначення тиску	Електричні манометри	0-10 мПа±1Па
3	Визначення кількості обертів	Тахометри	0-7000 об/хв ± 0,1 об/хв
4	Визначення кількості поданої речовини на виробництво	Витратоміри	0-5000 л/год ± 0,1 л/год
5	Визначення маси сипучих речовин	Ваги	0-1000кг, ± 0,2кг
6	Визначення концентрації	Лабораторні бюретки 4 класу	При Т- 20 °С 0-20мл ± 0,001
7	Визначення маси при лабораторних дослідках	Лабораторні ваги 3 класу	0-500 г ± 0,01

Управління виробництвом нейтралізації гідратованої соняшникової високоолеїнової олії неможливе без метрологічного забезпечення вимірювань та неможливе без отримання точної інформації про матеріальні та енергетичні ресурси, якість вхідних матеріалів та сировини, про стан навколишнього середовища при виробництві, безпеку та охорону здоров'я персоналу підприємства та людей які живуть поруч з підприємством, про якість проведення технологічних процесів та дотримання виробничих параметрів затверджених технологічним регламентом.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		53

9 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА.

ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Сучасне олієекстракційне підприємство зокрема цех нейтралізації є великим споживачем енергії та енергоносіїв, зокрема електроенергії, палива, пари, стисненого повітря, води та ін.

Більшість підприємств використовують енергетичні ресурси з міської електромережі, воду для виробництва також з міського водоканалу і злив каналізаційних вод в міську каналізацію.

Витрати при споживанні енергії на олієжировому підприємстві досить значні за виробничий рік, а собівартості продукції нині досягає 24—29%.

Основним завданням енергетичного господарства олієжирового підприємства є:

- безперебійне забезпечення олієжирового підприємства, його цехів, відділень і робочих місць необхідними видами енергії для проведення якісного виробничого процесу з дотриманням установлених для виробництва норм — температури, тиску напруги, кількості води та ін.;
- економне і в той час достатнє використання енергетичного обладнання, його пуско-налагоджувальне обслуговування;
- раціональне використання й економна витрата в процесі виробництва олії необхідних видів енергії.

Для раціонального використання енергії можна досягти запровадженням на підприємстві наведених нижче заходів:

- усунення й раціональне використання втрат енергії при енергопередачі, та в місцях її безпосереднього споживання (незадовільний стан електромереж, з'єднань несправний стан трубопроводів для перекачування речовин, шлангів для води, кранів, вентилів та ін.);
- запровадження при виробництві рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії економічно обґрунтованих технологічних процесів, використання малозатратних приладів та устаткування (впровадження повторного використання конденсату пари для попереднього нагрівання олії перед основними операціями нагрівання що знижує затрату теплоенергії);
- застосування найбільш економічних режимів роботи технологічного й енергетичного устаткування, що забезпечує максимальне використання потужності електромоторів і трансформаторів, зменшення холостого ходу при використанні енергії що забезпечує підвищення коефіцієнта потужності в мережах;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		54

- Створення чіткого плану контролю, нормування видачі сировини, ведення обліку за споживанням енергії (створення паливно-енергетичного балансу для кожного виду енергії).

Для запровадження перерахованих заходів економії всіх видів енергії в процесі ведення виробничих процесів на підприємстві де проектується та впроваджується цех нейтралізації соняшникової гідратованої олії створюються контролюючі енергетичні господарства, конструкція яких залежить від різних чинників: обсягу виробленої соняшникової високоолеїнової рафінованої недезодорованої олії, енергетичних та водних затрат при виробництві, створення економічно вигідних кооперацій з іншими підприємствами олієжирового виробництва, максимальне зменшення використання енергоресурсів при холостому ходу обладнання та ін.

На підприємстві енергетичне господарство очолює управління головного енергетика (УГЕ). Головний енергетик є заступником головного механіка.

В підсумку можна сказати що, підприємство на якому будується цех нейтралізації використовує енерго- та водопостачання з міської електромережі та водоканалу, тому для економії потрібно побудувати свердловину для користування власною водою з свердловини для промислового та господарського використання, якщо є можливість та дозволяють розміри для побудови власної електростанції, та котельні для спалювання лушпиння та виготовлення пари для виробничих потреб.

						Арк.
						55
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		

10 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА. ОБГРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ЦЕХУ (ВІДДІЛЕНЬ) ПІДПРИЄМСТВА

При виборі майданчика для будівництва підприємства необхідно враховувати: особливості рельєфу та особливості ґрунту місцевості, відстань від населених пунктів для безпечних промислових викидів в атмосферу, необхідного розміру будівельну площадку для зведення водоочисних споруд та каналізаційних комунікацій, відстань від поверхності ґрунту ґрунтових вод. Будівання підприємства не допускають якщо джерела водопостачання знаходяться в промисловій зоні підприємства; на частинах ґрунту, забруднених радіоактивними відходами органічними відходами; в місцях можливих зсувів ґрунту та повеней тощо.

Вирішуючи питання зонування великого значення слід надавати переважаючому напрямку вітрів(роза вітрів) та рельєфу місцевості. Як правило, виробничі цехи та цех розташовують з імовірного підвітряного боку відносно підсобних та приміщень. Деякі виробничі будівлі та допоміжні споруди розміщують на будівельному майданчику таким чином, щоб у місцях забору повітря та системами вентиляції вміст речовин які можуть шкодити виробничому персоналу у повітрі яке закачують на підприємство не перевищувало гранично допустима концентрація(ГДК) що відповідає 30% для робочої зони виробництва.

Цеха та допоміжні споруди, як правило, розташовують за ходом виробничого процесу. При цьому виробничі приміщення слід розміщувати таким чином щоб вони відповідали санітарним та протипожежним вимогам, а також з максимальною енергозатратою на транспортування і споживання електроенергії, руху транспорту, та забезпечити комфортне переміщення персоналу підприємства між виробничими та допоміжними будівлями.

Будівлі та споруди які в процесі технологічного виробництва виступають джерелами забруднення навколишнього середовища фізичними, хімічними чи біологічними факторами повинні будуватись на достатній відстані згідно з санітарно-захисними зонами (СЗЗ) від житлової забудови, якщо неможливо скомпонувати безвідходних технологій при виробництві відповідно до Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення 4004-12 »[21].

Визначення та планування розмірів санітарно-захисної зони від меж житлової забудови розпочинають безпосередньо від джерел забруднення атмосферного повітря. Джерелами забруднення атмосферного повітря виступають: зосередженим, активними, викидами через шахти і труби з виробничих підприємств; пасивними – з промислових споруд через ліхтарі; місця завантаження та розвантажування сировини, споруди та ємності де зберігаються, або очищуються промислові відходи.

										Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата						56

Виробництво соняшникової високоолеїнової рафінованої недезодорованої олії повинно мати санітарно-захисну зону що встановлюється у відповідності до вимог Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 року № 173, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 24 липня 1996 року за № 379/1404»[22].

Створення і утримування транспортних сполучних шляхів у виробничих приміщеннях та на території необхідно виконувати та розробляти відповідно до вимог ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности»[23].

Приміщення адміністративного призначення до яких відносять бухгалтерію, кабінет генерального директора, головного технолога, кабінет заступника директор, приміщення медичного пункту і т.д. розташовують у місцях, зручних для зв'язку та комунікацій з виробничими приміщеннями підприємства.

Проектування бухгалтерії і кабінету директора розташовують поблизу службового входу, щоб окрім персоналу підприємства, сторонні особи не потрапляли у виробничі приміщення, а медичний пункт – ближче до виробничих приміщень.

При побутові, приміщення проектують єдиним блоком на першому поверсі або в підвалі. Важливо розрахувати та створити найкоротші шляхи руху обслуговуючого персоналу виробничими коридорами підприємства у верхньому одязі. Обов'язково необхідно ізолювати побутові приміщення від виробничих цехів за допомогою шлюзів відповідно до санітарних вимог, або шляхом розміщення побутових приміщень на інших поверхах. У санвузлах створюють шлюзи з рукомийниками з підведенням гарячої та холодної води і вішалкою для спецодягу.

У тамбурі туалетної кімнати необхідно спроектувати окремий кран для персоналу для збору води при прибиранні на рівні 0,5 м від підлоги.

Що стосується вибору будівельних матеріалів необхідно враховувати такі властивості як: теплоємність, звукопроникність, теплопровідність, гігроскопічність і можливість вологого прибирання.

Якісні будівельні матеріали мають низьку теплопровідність, щоб забезпечує захист від коливань температури та ізоляцію приміщень що дасть змогу максимально низькі енергозатрати на опалення виробничого.

Найкращими для даної вимоги є: дерево (з коефіцієнтом теплопровідності 0,15-0,25), гіршим теплоізоляційним матеріалом виступає цегла з коефіцієнтом 0,5 - 0,75, також часто використовують бетон з коефіцієнтом 0,9 - 1,25. Крім того матеріали, для будівництва підприємства повинні бути не гігроскопічними, та мати велику звуко- та пароізоляцію.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		57

Важливою властивістю будівельних матеріалів є теплосвоєння. Дану властивість враховують при підборі матеріалу для підлоги та оздоблення стін.

Найбільш підходящим для внутрішнього оздоблення адміністративних приміщень є дерево. Для забудови виробничих приміщень відповідає основним вимогам такі матеріали, як, залізобетон, бетон, цегла.

Синтетичні матеріали для забудови характеризуються високою гігієнічною та техніко-економічною ефективністю. Більшість з таких матеріалів мають невелику звукопровідність і теплопровідність, а також гладеньку поверхню, яка легко прибирається. Використання синтетичних матеріалів як елементи в будівництві конструкцій, тепло- і звукоізоляційні матеріали та для покриття підлоги.

Але деякі з синтетичних матеріалів (полімерів) виділяють в навколишнє середовище токсичні та хімічні речовини, також на таких матеріалах може накопичуватись заряди статичної електрики.

Тому при використанні таких матеріалів потрібно дотримуватись санітарно-гігієнічних рекомендацій.

Для оздоблення внутрішніх приміщень до застосування дозволені матеріали, які затвердженні органами державної санітарної епідеміологічної служби, в встановленому порядку.

Планування виробничого цех сплановано наступним чином. Цех має три поверхи. На першому поверсі знаходиться ємність для гідратованої олії де вона підігрівається та подається на обробку фосфорною кислотою, також на першому поверсі розташовані ємність для гідратованої високоолеїнової соняшникової олії, також для луку та води, ємності для конденсату, жируловлювачі та збірники для конденсату і олії, і ємність для рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії. Також на першому поверсі знаходиться роздягальня та два кабінети.

На другому поверсі розміщено ємності для луку, змішувачі для олії з лугом, фосфорною та лимонною кислотою, сепаратори для розділення фаз, сушильно-деаераційний апарат та полірувальний фільтр.

Розміщений на третьому поверсі пароежекторний вакуум-насос забезпечує розрідження повітря в сушильно деаераційному апараті.

									Арк.
									58
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					

11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Охорона довкілля- одна з основних складових виробничого процесу, яка включає технічно правові, природоохоронні та інші заходи. Метою такої діяльності стоїть завдання дотримання норм та вимог для обмеження небезпечного впливу на навколишнє середовище в процесі виробництва соняшникової високоолеїнової рафінованої недезодорованої олії, а також дотримання заходів що до охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Екологічний контроль підприємства включає:

- дотримання і виконання Законів України, постанов, наказів центральних та місцевих виконавчих органів, спеціально уповноважених державних органів в галузі охорони навколишнього середовища та інших державних органів відповідно до законодавства, розпоряджень природоохоронних органів олієжирового підприємства;
- перевірка експертизою технологічної і проектної документації;
- контролювання заходів по виконанню охорони навколишнього середовища;
- дотримування та контроль загальноприйнятих норм і правил встановлених для охорони навколишнього середовища.

Правильність поводження і утилізації відходів на підприємстві керується Законом України «Про відходи»[24].

У цьому Законі наведені нижче основні терміни вживаються в такому значенні:

«відходи - будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення»

{Абзац другий статті 1 в редакції Законів № 3073-III від 07.03.2002, № 1825-VI від 21.01.2010}[24].

На підприємстві повинна постійно проводитись інвентаризація відходів виробництва, ідентифікація, опису та реєстрація відходів, облік їх утворення, їх утилізації та видаленню, а також виявлення та обстеження місць утворення відходів і об'єктів їх переробки .

Для правильного поводження з відходами, які утворюються на виробництві, підприємство керується спеціально розробленою інструкцією «Інструкцією щодо поводження з промисловими відходами» затвердженою Міністерства охорони природи та МОЗ.

Для застереження від забруднення земельних ресурсів Державне управління охорони навколишнього природного середовища щорічно визначає певний ліміт для розміщення та утворення відходів виробництва і дозвіл на розміщення вироблених відходів на підприємстві.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					59

Відходи, які не утилізуються на території будь-якого підприємстві необхідно передавати за домовленими умовами іншим підприємствам які займаються переробкою, розміщенням та утилізацією вироблених відходів відповідно до ДСТУ 4462.3.01:2006 «Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій»[24] та ДСТУ 3911-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги»[25].

В процесі виробничої діяльності на підприємстві в відділені нейтралізації високоолеїнової гідратованої олії утворюються відходи власного виробництва – соапсток.

Соапсток. Натрієві солі вільних жирних кислот та захоплений нейтральний жир, продаються в вигляді самостійного продукту на виробництво мила.

Технологічне устаткування лінії нейтралізації високоолеїнової соняшникової гідратованої олії розміщується в приміщеннях закритого типу тому до забруднення ґрунтів ніякого відношення не має.

Що стосується охорони повітря, то для більш ефективної екологічної безпеки, забезпечення безпечного середовища для життя і діяльності людей, запобігти негативної дії на атмосферну, на навколишнє середовище та здоров'я людей, для цього здійснюють регуляцію найбільш небезпечних і поширених забруднюючих речовин які викидаються в атмосферу, для переліку що затверджується Кабінетом Міністрів України при встановленні нормативних гранично допустимих викидів при веденні підприємницької діяльності які викидаються атмосферу .

У відповідності до матеріалів ОВНС на олійноекстракційному виробництві в цеху нейтралізації забруднення атмосферного повітря відбувається на сушильно-деаераційній технологічній операції.

Пара та повітря після процесу потрапляє в пароежекторний вакуумний насос де конденсується. При даному виробничому процесі не утворюється забруднюючих речовин тому пара та повітря безпосередньо викидається в атмосферу

Для охорони водного басейну навколо виробничої зони здійснюється водопостачання для побутових та виробничих потреб здійснюється за допомогою водопровідних мереж водою питною з міського водоканалу.

Вода використовується в двох виробничих процесах для промивання олії після нейтралізації, для охолодження та нагрівання олії в процесі технологічної переробки.

Втрати води в системі мінімальні але присутні які відбувається при випарюванні і виносу в атмосферу з повітрям і вигляді крапель, а також при «продувці» для підтримання в робочому режимі всіх систем для запобігання накипу.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата					60

Олієжирове підприємство для очищення стічних вод використовує водоочисну станцію яка розташована на території підприємства або може скидати їх в міську каналізацію за попередньою домовленістю з спеціальними інстанціями та органами міського контролю.

Показники стічної води повинні відповідати правилам які розроблені відповідно до Водного кодексу України, а також згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 25.03.99 р. N 465 "Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами"[18] та постанови Кабінету Міністрів України від 01.03.99 р. N 303 "Про затвердження Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього середовища і стягнення цього збору"[19]. Дозволі на скид стічних вод у систему каналізації міста, що надається КП «Водоканал», та являється додатком до договору про надання комунальних послуг з водопостачання та водовідведення.

Промивні води після першої та другої промивки. Для очищення промивних вод після першої промивки встановлено, в лінії нейтралізації, жируловлювачі для їх очистки, де вода відділяється від залишків мила та захопленої олії, промивна вода після другої промивки також в жируловлювачах відділяється від олії та мила, після чого змішується з пом'якшеною водою та повертається в виробництво, для наступних промивок, та може скидатись в міську каналізацію.

Конденсат використовується для обігрівання виробничих приміщень зимою та восени і повторному нагріванні в весняно

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		61

12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ).

На олієжировому підприємстві для безпечної роботи необхідно створити такі умови праці які мають відповідати нормативно-правовим актам розробленими спеціально створеними державними органами , а також обов'язкового додержання законодавства та вимог для працівників у даній галузі охорони виробничого процесу.

До факторів які негативно впливають на персонал підприємства є вібрація і шум, Які виникають внаслідок виробничого процесу. Чим більша потужність виробничого обладнання тим більший вплив даних факторів на персонал.

Для максимального захисту здоров'я персоналу на робочих місцях, розробляють спеціальні вимоги в яких зазначають допустимі рівні впливу негативних факторів на людських організм.

Допустимий рівень звукового тиску повинна відповідати вимогам «Сніп 2-12-77 та ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ»[27].

Допустимий рівень вібрації повинна відповідати вимогам – «ГОСТ 12.1.012-90»[28].

Надмірні рівні шуму та вібрації є шкідливими факторами при виробництві. Якщо працівник тривалий час знаходиться під дією даних факторів (це стосується всіх негативних факторів виробництва) це може призвести до виникнення професійних захворювань що призводить відповідно до зниження продуктивності праці. Джерелами даних негативних виробничих факторіє в цехах та цехх виступають насоси, електродвигуни, сепаратори змішувачі, і тому подібне, тому потрібно максимально зменшити час перебування працівників в такому середовищі.

Вібрація за способом передачі на людський організм класифікують на: загальну і локальну. Що стосується загальної вібрації то вона утворюється в наслідок коливання підлоги, площадок або сидіння тобто опорної поверхні яка діє на тіло стоячої чи сидячої людини. Локальна вібрація виникає в процесі безпосередньої взаємодії працівника з інструментами ударно-обертаючої та обертаючої дії до яких можуть відноситись гайковерти, відбійні молотки, та схоже до даних інструментів обладнання що діє безпосередньо на руки працюючого. Також на персонал підприємства можуть діяти комбіновані види вібрації.

Працівник який систематично працює під дією вібрацій піддається розладу вестибулярного апарату, захворюванням органів травлення, центральної нервової системи та вегетативної нервової системи, і також серцево-судинної системи. Систематична дія локальної вібрації призводить до порушення роботи центральної нервової системи. Постійний вплив місцевих вібрацій зазвичай призводить до вібраційної хвороби.

Щоб зменшити або мінімізувати дію вібрації, при роботі обладнання, його встановлюють на окремих фундаментах, а також використовують віброізолюючі матеріали

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		62

такі як: гума, пружини та інші, в деяких випадках віброізолюючі матеріали комбінують.

Для мінімізації дії шуму в виробничих цехах та відділень використовують п'ять основних методів захисту:

- Зниження дії шуму від його джерел;
- відведення випромінювання від джерела шуму в іншомунапряму;
- акустично-будівельні;
- мінімізація розсіювання шуму на шляху його поширення;
- максимальне використання ЗІЗ (засобів індивідуального захисту).

Для ефективної та продуктивної роботи персоналу підприємства необхідне правильно організоване освітлення робочих місць що мінімізує утворення виробничих травм.

Правильно спроектоване освітлення місць роботи нейтралізаційного цех можливо створити природним або штучним видом освітлення, якого достатньо для нормальної роботи виробничого процесу, та для якісного ремонту та проведенням пусконаладжувальних операцій. Вид загального освітлення- централізоване. Виробничі приміщення освітлюються світильниками типу ЛОБ-300 що є вибухонебезпечними, та в побутових кімнатах освітлення здійснюється лампами денного освітлення ЛБ. Для роботи переносних світильників та ручних електроінструментів передбачено джерела напругою 24 . Крім таких видів робочого освітлення на підприємстві присутнє аварійне освітлення для якого монтують генератор на паливі, евакуаційне яке розташовують над безпечними місцями промислово-виробничої зони, також передбачене охоронне освітлення яке монтують на всій території підприємства яв в межах підприємства так поза його межами.

Для проектування підприємств олієжирової галузі керуються нормами СНіП II – 4 – 79 «Природне та штучне освітлення»[29].

Система обігрівання та система кондиціювання встановлюють, як правило так, щоб як і тепле так і холодне повітря не контактувало з персоналом підприємства. На виробництві необхідно створити комфортне середовище для виробництва тому рекомендовано створити динамічний клімат з певним перепадом температурних показників.

Різниця температури повітря біля підлоги та на рівні голови працівників не повинна різнитись не більше ніж 5 °С. У приміщеннях виробничих відділень, крім вентиляції природним способом передбачається витяжна вентиляція. Основний параметр визначення якісної системи вентиляційної є кратність об'єму, тобто скільки разів на годину змінюється повітря в виробничому та побутових приміщеннях.

З метою найбільш ефективної виробничої діяльності на олієжировому підприємстві з проєктованим цехм нейтралізації соняшникової високоолеїнової гідратованої олії створюють систему управління з охорони праці з такими основними завданнями:

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		63

- призначення відповідальних осіб у створеній службі для вирішування утворених питань з охорони праці також яка затверджує розроблені інструкції про обов'язки, правила з виконання розроблених функцій;
- дана служба розробляє заходи з підвищення рівня охорони праці який на даний момент існує та устанавлення нормативів з праці;
- контролює виконання всіх необхідних заходів з профілактики які відповідають будь яким обставинам, які постійно змінюються;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- слідкує за станом виробничих, адміністративних та складських приміщень, також за технічним станом обладнання та агрегатів і тримає їх в належному стані;
- відслідковує та усуває причини, що призводять до виробничих травм, нещасних випадків, виникненню професійних захворювань, та запровадження заходів профілактики для усунення таких випадків, а також розслідує всі випадки виробничих травм та нещасних випадків на виробництві;
- організовує лабораторні дослідження умов праці, надає оцінку виробничому обладнанні та устаткуванню за його технічний стан, проведення атестаційних заходів місць роботи персоналу які повинні відповідати розробленим нормативно-правовим актам з охорони праці;
- запроваджує та розробляє інструкції та акти з охорони праці які діють у межах підприємства та затверджують правила при виконанні робіт і поведінки працівників на території підприємств;
- проводить моніторинг працівників з додержання технологічних режимів та поведження працівників з механізмами, агрегатами, технологічним устаткуванням та іншими засобами виробництва, виконанням правил з індивідуального та колективного захисту, та виконання заходів і вимог з охорони праці;
- забезпечення розповсюдження безпечних методів праці та співробітництво у галузі охорони праці.

Оскільки інструкцій з хорони праці на підприємстві велика кількість тому розглянемо головні які розроблені та використовуються на даному підприємстві та в наведеному цеху.

Інструкції з правильним поведженням з електроустаткуванням, правильним та скоординованим діям у разі ураження одного з працівників електричним струмом, заходами для захисту від струму, інструкціями з пожежної безпеки, також інструкція з правильного використання засобів індивідуального захисту, такі інструктажі проводиться для всіх

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		64

працівників підприємства після влаштування на підприємство та один раз в рік.

Для правильної координації та своєчасній та наданням правильної першої медичної допомоги працівникам після отруєння, опіках різних степенів і ураженні електричним струмом використовують інструкцію з охорони праці по безпечній роботі з хімічними речовинами.

В цеху нейтралізації високоолеїнової соняшникової гідратованої олії присутні ємності та апарати які працюють під тиском для безпечної роботи з ними працівникам які працюють в безпосередній близькості від таких ємностей та працівникам які працюють з ними проводять спеціально створену інструкція для правильного поводження налагоджування та пуску обладнання які знаходяться під тиском, а також працівники які працюють з трубопроводами для подачі пари та гарячої води і іншого технологічного обладнання такого типу інструктуються відповідною інструкцією для безпечного виконання своїх робочих обов'язків з даним обладнанням.

Для правильної експлуатації систем вентиляційних установок для контролю повітряного середовища в виробничих приміщень використовують інструкції з охорони праці для контролю ремонту та пуско-налагоджувальними роботами з виробничою вентиляцією.

Оскільки виробництво високоолеїнової рафінованої недезодорованої соняшникової олії повинно відповідати нормативним документам, використовують технологічну інструкцію на процес гарячої нейтралізації гідратованої високоолеїнової соняшникової олії з цехм соапстоку на сепараторах.

Таким чином для безпечного виробництва на підприємстві використовують інструкції з безпеки життєдіяльності за якими постійно проводять інструктаж за певною періодичністю яка зазначена в нормативних документах.

										Арк.
										65
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата						

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.

В даній кваліфікаційній роботі виконано:

- Для виробництва високоолеїнової рафінованої недезодорованої соняшникової олії обґрунтовано вибір сировини, а саме високоолеїнову гідратовану соняшкову олію згідно з поставленим завданням;

- Обрано технологію безперервної гарячої нейтралізації соняшникової високоолеїнової гідратованої олії з розділенням фаз на сепараторах.;

- Виконано технологічні розрахунки витрат основної сировини, виходу готової продукції для цеху потужністю 268 тонн рафінованої недезодорованої високоолеїнової соняшникової олії за добу;

- Підібрано сепараційну установку фірми Альфа-Лаваль продуктивністю 300 тонн рафінованої дезодорованої соняшникової олії за добу, що відповідає заданій потужності цеху та обраній апаратурно-технологічній схемі;

- Проведено розрахунок витрат і запасів та допоміжних матеріалів.

- Виконано графічну частину, до якої входять принципова блок-схема і апаратурно-технологічна схема безперервної гарячої нейтралізації олії з використанням сепараційного обладнання фірми Альфа Лаваль, план та поперечний і поздовжній розрізи цеху.

- Передбачено заходи по збереженню довкілля та охорони праці і запроваджено заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.

								Арк.
								66
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата				

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Файнберг Е.Е., Товбинг И.М., Луговий А.В. Технологическое проектирование жироперерабатывающих предприятий. 1983. - 416 с.
2. Сергеев А.Г., Ржегин В.П. Руководство по методам исследования, теххимический контроль и учет производства в масложирной промышленности / А.Г Сергеев, В.П Ржегин, Том III.- Л, 19640 - с 167
3. ДСТУ 4492-17 «Олія соняшникова. Технічні умови»
4. ТУ У 15.4-00333581-001:2009 «Олія соняшникова високоолеїнова»
5. Таршин С.І. Проблеми структурного розвитку підприємств олійно жирової галузі харчової промисловості України // Держава та регіони. Серія: Державне управління. - 2002. - № 1. - с. 258
6. Таршин С.І. Державне регулювання ринку олійних культур в Україні // Вісник НАДУ. - К.: Вид-во НАДУ, 2004. - № 2. - с.270.
7. http://otherreferats.allbest.ru/economy/00231977_0.html
8. О'Брайен Д.М. Жиры и масла. Производство, состав, свойства, применение. -СПб: Профессия / Д.М. О'Брайен.-2007. - С. 752
9. Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей / В.Х. Паронян. -М. ДеЛипринт,2006. - с. 760.
10. Паронян В.Х. Технология и организация производства жиров и жирозаменителей/В.Х. Паронян.-М,2007. - с. 511.
11. Азнаурьян М.П. Современные технологии очистки жиров, производства маргарина и майонеза./ Азнаурьян М.П., Калашева Н.А. – М. Агропромиздат, 1999 –с. 457.
12. Арутюнян Н.С. Технология переработки жиров. – М. Агропромиздат, 1999. – с.451.
13. Законі України "Про охорону навколишнього природного середовища" (Відомості Верховної Ради України, 1991 р., N 41.с. 288
14. Закон України "Про відходи" (Відомості Верховної Ради України, 1998 р., N 36 – 37.
15. ДСТУ 4462.3.01:2006 «Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій»
16. ДСТУ 3911-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги»;
17. Постанова від 28 грудня 2001 р. N 1780 Про затвердження Порядку розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		67

18. 25.03.99 р. N 465 "Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами"

19. 01.03.99 р. N 303 "Про затвердження Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього середовища і стягнення цього збору".

20. ДСТУ САС/RCP 36–2005 «Транспортують та зберігають соняшникову нерафіновану олію».

21. Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення 4004-12».

22. Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів Міністерство юстиції України 24 липня 1996 року за № 379/1404.

23. ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности»

24. Про відходи (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 36-37, ст.242)

25. ДСТУ 4462.3.01:2006 «Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій»

26. ДСТУ 3911-99 «Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги»

27. Сніп 2-12-77 та ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ «Допустимий рівень звукового тиску».

28. ГОСТ 12.1.012-90 «Допустимий рівень вібрації».

29. СНіП II – 4 – 79 „Природне та штучне освітлення”.

						Арк.
						68
Зм.	Лист.	№ докум.	Підп.	Дата		