

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

О.П. Чумак, В.К. Тимченко, І.М. Демидов

**ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**  
**з дисципліни «Технологія галузі. Технологічні розрахунки та звітність в**  
**галузі»**

для студентів очної та заочної форм навчання зі спеціальності 181 «Харчові  
технології»  
Спеціалізація «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел»

Затверджено  
редакційно-видавничою  
радою НТУ «ХПІ»  
Протокол № 1 від «22» 06. 2017р

Харків 2019

Програма, методичні вказівки та контрольні завдання з дисципліни «Технологія галузі. Технологічні розрахунки та звітність в галузі» для студентів очної та заочної форм навчання для студентів очної та заочної форм навчання зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізація «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел».

Укладачі: О.П. Чумак, В.К. Тимченко, І.М. Демидов. – Харків: НТУ «ХП», 2017. – 66 с.

## ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Технологія галузі. Технологічні розрахунки та звітність в галузі» входить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки викладається на завершальному етапі підготовки бакалаврів зі спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізація «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел».

Названа дисципліна складається з трьох частин: «Технологія видобування олій», «Технологія переробки жирів», «Ліпіди і жири їх основні властивості. Технологія ефірних масел та парфумерно-косметичних продуктів». Вивченню цієї дисципліни передують дисципліни фундаментального і професійно-орієнтованих циклів, після чого чиниться дипломне проектування.

Метою вивчення дисципліни «Технологія галузі. Технологічні розрахунки та звітність в галузі» є самостійне опанування студентами теоретичних основ та технології підготовчих операцій і виробництва олій пресовим і екстракційним способом; виробництва рафінованих олій та жирів, модифікованих жирів, маргаринової продукції, майонезу і майонезних соусів, харчових поверхнево-активних речовин, гліцерину, жирних кислот, господарчого та туалетного мила; технології ефірних масел і парфумерно-косметичних виробів, а також знайомство з відповідними нормативними матеріалами та одержань знань і навиків з технологічних розрахунків і формам звітності на відповідних виробництвах.

Відповідно до навчального плану студенти слухають установчі лекції, самостійно вивчають матеріал за програмою, виконують три письмові контрольні роботи. Під час екзаменаційної сесії вони виконують лабораторні роботи, здають допуск за результатами виконання лабораторного практикуму та рецензії контрольної роботи, складають екзамен.

Тому за структурою це видання містить програму дисципліни, перелік і зміст контрольних завдань, лабораторних робіт та відповідні методичні вказівки щодо виконання кожного з цих розділів.

Матеріал програми складено у відповідності з навчальною і робочою програмами названої дисципліни. Програма, методичні вказівки та контрольні завдання з дисципліни «Технологія галузі. Технологічні розрахунки та звітність в галузі» видаються вперше, державною мовою.

## **ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

### **«Технологія галузі. Технологічні розрахунки та звітність в галузі»**

Дисципліна складається з трьох частин: «Технологія видобування олій», «Технологія переробки жирів», «Ліпіди і жири їх основні властивості. Технологія ефірних масел та парфумерно-косметичних продуктів».

### **1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ ОЛІЇ**

Мета та задачі дисципліни. Сучасний стан оліє видобувної галузі України. Роль науки у розвитку оліє видобувної промисловості. Структура оліє видобувних підприємств.

#### **1.1 Технологія і обладнання для зберігання та первинної обробки олійної сировини**

Сировинна база оліє видобувної промисловості. Олійна сировина, її класифікація, характеристика, хімічний склад. Показники якості олійної сировини, їх значення в технології галузі. Облік сировини, готової продукції у виробництві. Значення та мета правильної організації та техніки зберігання олійного насіння. Режими та способи зберігання олійного насіння. Зберігання насіння: в сухому стані, в охолодженому стані, без доступу повітря. Вплив активного вентилявання для профілактичних цілей, для сушки і охолодження насіння, для ліквідації процесу самозігрівання. Характеристика біохімічних процесів при зберіганні насіння. Види руйнівних процесів, які можуть протікати за несприятливих умов зберігання. Інтенсивність дихання насіння як один з основних чинників, що характеризує стан маси насіння при зберіганні. Її залежність від температури, вологості, ступеню зрілості насіння, вмісту олійних та сміттєвих домішок. Критична вологість олійного насіння. Стан анабіозу – основа раціонального зберігання насіння. Баланс теоретичних виходів продукції. Особливості сучасних технологій зберігання

насіння різних олійних культур. Характеристика сховищ для олійного насіння, їх типи і особливості. Механізація навантажувально-розвантажувальних робіт при зберіганні олійного насіння. Нормативи відходів і втрат на стадії зберігання насіння. Вимоги нормативних документів (НД) щодо якості збереженого насіння. Матеріальний баланс стадії зберігання насіння.

## **1.2 Технологія і обладнання для очистки олійного насіння від домішок**

Технологія підготовчих процесів при переробці насіння олійних культур. Характеристика домішок насіння та їх вплив на процес збереження та переробки насіння. Основні принципи очистки олійного насіння. Основи технологій очищення олійного насіння від домішок. Очистка від домішок, що відрізняються від насіння розмірами та аеродинамічними властивостями. Види сит, що застосовуються в очисних машинах, характер їх руху. Вплив різних факторів на ефект очистки маси насіння у повітряному потоці. Очистка насіння від домішок за рахунок механічної дії. Наждачні обоєчні машини, технологічна схема їх роботи та показники. Очистка насіння від феромагнітних домішок. Комбінована очистка насіння від домішок, її переваги. Технологічні схеми очищення олійного насіння від домішок. Конструктивні особливості та принципи роботи основного та допоміжного обладнання в технології очищення. Теорія роботи сит. Основні методики розрахунків сит. Методи очистки повітря від пилу. Будова та принцип дії пиловловлювачів, що використовуються в олійно-добувній галузі. Ефективність очищення повітря в різних пиловловлюючих пристроях. Нормативи відходів і втрат на стадії очищення насіння. Вимоги нормативних документів (НД) щодо якості очищеного насіння. Матеріальний та продуктивний баланси стадії очищення насіння від домішок.

### **1.3 Технологія і обладнання для кондиціювання олійного насіння за вологістю**

Мета та значення процесу кондиціювання олійного насіння по вологості при його підготовці до зберігання та переробки. Сушка насіння як основний вид кондиціювання. Основи теорії сушки колоїдних капілярно-пористих речовин. Технологія кондиціювання насіння по вологості. Фактори, що визначають швидкість сушки та оптимальні умови її проведення. Основні види, способи та технологічні режими сушки олійного насіння, їх залежність від фізико-хімічних властивостей насіння. Охолодження насіння після сушки, його значення для зберігання та переробки. Апаратурне оформлення процесу сушки олійного насіння. Основні види сушарок (шахтні, барабанні, рециркуляційні), їх конструкторські особливості, принцип роботи та технологічні показники. Нові перспективні методи та режими сушки олійного насіння. Сушка насіння у киплячому шарі, її особливості та технологічні показники. СВЧ-установки та їх особливості при сушінні олійного насіння. Загальні схеми приймання, очистки, сушки та зберігання основних олійних культур. Нормативи відходів і втрат на стадії кондиціювання різного типу насіння. Матеріальний та продуктовий баланси стадії сушки олійного насіння.

### **1.4 Технологія і обладнання для обрушування олійного насіння, сепарування рушанки та відокремлення ядра від оболонки**

Теоретичні основи процесу обрушування насіння. Обґрунтування необхідності відокремлення оболонки від ядра при переробці олійних культур. Особливості технологій обрушування насіння олійних культур. Властивості оболонок та ядра, основні методи обрушення насіння різних олійних культур. Основне устаткування для проведення процесів обрушування, його конструктивні особливості, принципи роботи та

технологічні показники. Матеріальний та продуктовий баланси стадії обрешування олійного насіння.

Здійснення операцій сепарації рушанки. Основні види устаткування для відокремлення оболонки від ядра його конструктивні особливості, принципи роботи та технологічні показники. Основні технологічні схеми рушально-віячних цехів при переробці насіння соняшнику. Конструктивні особливості бічових та відцентрованих рушанок, дискових та ножових луштелів. Технологічна схема одержання безлушпинного ядра насіння соняшника. Підготовка до подрібнення насіння олійних культур, що переробляється без відокремлення оболонки. Нормативи відходів і втрат на стадії обрешування різного типу насіння. Матеріальний баланс стадії одержання безлушпинного ядра насіння соняшнику.

### **1.5 Технологія і обладнання для подрібнення олійного насіння, ядра та проміжних продуктів їх переробки**

Мета, задачі та значення процесів подрібнення в оліє видобуванні. Здійснення операцій подрібнення олійного насіння, ядра та проміжних продуктів їх переробки. Локалізація олії в клітинах олійного насіння. Правила приготування мезги для пресування та перед екстракцією. Вплив на якість подрібнення фізичних властивостей насіння, їх вологості, температури та олійності. Теоретичні основи процесу подрібнення ядра. Основні умови при проходженні ядра крізь поверхні валків. Збільшення поверхні часток і зменшення зв'язаності олії з твердою фазою м'ятки при подрібненні. Механічні властивості оболонки насіння та ядра. Технологія подрібнення, апаратурне оформлення процесу. Вальцеві верстати, їх типи, конструкторські особливості та принцип роботи. Якість помолу та залежність його від особливостей та конструкції подрібнюючих машин. Нормативи відходів і

втратах на стадії подрібнення різного типу насіння. Матеріальний баланс стадії подрібнення насіння.

## **1.6 Технологія і обладнання для приготування мезги**

Мета процесу приготування мезги, його значення і вплив на вихід олії. Загальні уявлення про типи і режими смаження: сухе і вологе смаження, смаження перед форпресуванням, остаточним пресуванням та екстракцією. Основні етапи процесу приготування мезги. Дія води в процесі приготування мезги. Зміни, що відбуваються в м'ятці при зволоженні. Вплив процесу зволоження на стан олії в м'ятці. Загальні уявлення про дію тепла в процесі приготування мезги. Фізичні зміни в частині гелю. Уруго-пластичні властивості мезги, фактори, що впливають на їх змінення. Зміна м'ятки під дією пари. Дія пари як носія вологи. Дія пари як носія вологи та тепла. Вплив режимів волого-теплової обробки на якісні показники олій. Хімічні і біохімічні зміни частин гелю. Теплова денатурація білкових речовин. Взаємодія білкових речовин з цукрами, ліпідами і вплив цього процесу на вихід і якісні показники олії. Здійснення процесу волого-теплової обробки в режимах інактивації ферментної системи. Вплив ферментів на якість використовуваних олій: соняшникової, лляної, рицинової, ріпакової. Вимоги, що пред'являються до проведення технологічного режиму приготування мезги, і його здійснення. Технологічні режими приготування мезги. Апарати для гідротермічної обробки м'ятки. Основні типи жаровень, їх конструкція та принцип дії. Призначення процесу волого-теплової обробки матеріалу при подвійному пресуванні. Особливості процесу, технологічні режими при переробці насіння різних олійних культур. Приготування мезги з попереднім зніманням олії по методу Скіпіна. Переваги і недоліки цього методу. Нормативи відходів і втрат на стадії приготування мезги. Матеріальний та продуктовий баланси на першій стадії волого-теплової обробки м'ятки.

Матеріальний та продуктовий баланси другої стадії волого-теплової обробки м'ятки.

## **1.7 Технологія і обладнання для видобування олії методом пресування**

Пресовий спосіб виробництва рослинних олій і його місце в олієвидобувній промисловості. Розвиток пресового способу із заміною гідравлічних пресів. Загальні теоретичні уявлення щодо процесу видобування олії пресуванням. Основні технологічні схеми видобування олії. Фактори, що впливають на повноту вилучення олії і потужність пресу. Пресування на шнекових пресах безперервної дії. Принцип роботи і загальна схема конструкцій шнекових пресів і їх основних робочих органів. Чинники, що впливають на створення і величину тиску в робочому просторі шнекового пресу. Різновиди шнекових пресів. Основні представники пресів кожної групи. Нормативи відходів і втрат на стадії видобування олії методом пресування. Матеріальний баланс та теплові розрахунки стадії пресування. Вимоги НД щодо якості пресованої олії.

## **1.8 Технологія і обладнання для одержання рослинних олій методом екстракції**

Коротка історія розвитку екстракційного методу отримання рослинних олій, його розвиток і останні досягнення в технології екстракції в Україні і за кордоном. Техніко-економічні основи екстракційного методу отримання рослинних олій.

### **1.8.1 Розчинники рослинних олій**

Основні вимоги, що пред'являються до техніки екстракційного процесу і до розчинників. Розчинність рослинних олій в органічних розчинниках. Промислові розчинники для екстракції рослинних олій і їх класифікація.

Основні розчинники, що використовуються для екстракції рослинних олій, їх склад, фізико-хімічні властивості, вогнебезпечність, токсичні властивості.

### 1.8.2 Технологія підготовки матеріалу до екстракції

Вимоги, що пред'являються до матеріалу, який екстрагується. Теоретичні основи процесу екстракції. Поняття про ідеальні умови екстракції. Теоретичні основи процесу екстракції рослинних олій (молекулярно-кінетична дифузія та значення її коефіцієнтів). Методи і технологічні схеми підготовки матеріалу до екстракції. Технологічна підготовка матеріалу до екстракції. Класифікація екстракційних апаратів безперервної дії за характером взаємодії матеріалу, що екстрагується, і розчинника. Основні види екстракційних апаратів, працюючих за способом занурення матеріалу, що екстрагується, в розчинник. Вертикальні шнекові екстрактори, їх різновиди, конструкторські особливості, принципи роботи і технологічні показники. Екстрактори, працюючі за способом багаторазового зрошування матеріалу, що екстрагується, розчинником. Стрічковий екстрактор, конструкторські особливості, принципи роботи і технологічні показники. Роторні карусельні екстрактори, конструкторські особливості, принципи роботи і технологічні показники. Нормативи відходів і втрат на стадії видобування олії методом екстракції. Матеріальний і продуктовий баланси та теплові розрахунки стадії екстракції олії з різної олієвмісної сировини. Вимоги НД щодо якості екстракційної олії.

### 1.9 Технологія і обладнання для переробки міцели

Методи видалення розчинника з міцели. Вимоги, що пред'являються до процесу вилучення розчинника з міцели. Фільтрація і попередній нагрів міцели перед дистиляцією. Фільтри періодичної дії для міцели, їх конструкторські особливості і принцип роботи. Дистиляція міцели у безперервно діючих апаратах. Основні типи дистиляторів безперервної дії, їх

конструкторські особливості і технологічні режими роботи. Матеріальний та продуктовий баланс стадії дистиляції місцели.

Регенерація та рекуперація розчинника. Основні статті втрат розчинника на екстракційних заводах. Суть і значення процесу регенерації і рекуперації розчинника. Технологія зберігання розчинника і його підготовка перед поданням на екстракцію. Основні методи регенерації розчинника. Процес конденсації суміші, як один з основних методів регенерації. Обладнання екстракційних установок, їх конструкторські особливості і технологічні режими роботи. Технологія розділення суміші розчинника і води. Рекуперація пари розчинника, як один з методів регенерації. Уловлювання пари розчинника з повітря на дефлегматорних установках. Дефлегматори, їх типи, конструкторські особливості і технологічні режими роботи. Джерела втрат розчинника і шляхи їх зниження на екстракційних заводах. Техніка безпеки і протипожежні заходи. Нормативи відходів і втрат на стадії переробки місцели. Матеріальний баланс та теплові розрахунки стадії переробки місцели. Вимоги НД щодо якості розчинника, який застосовують при екстрагуванні олії.

#### **1.10 Технологія і обладнання для обробки макухи та шроту на оліє екстракційних заводах та підготовка до їх зберігання**

Біологічна цінність макухи та шроту. Обробка макухи та шроту перед зберіганням. Характеристика шроту, що виходить з екстракторів, його склад, бензовологоємність і необхідність обробки. Промислові способи відгонки розчинника зі шроту. Теоретичні основи процесу вилучення розчинника зі шроту. Фактори, що впливають на процес вилучення розчинника зі шроту. Випарники для шроту, їх призначення, основні типи, конструктивні особливості і принципи роботи. Уловлювання шроту, що відноситься парами з випарників. Шротовловлювачі, їх види, конструктивні особливості і

принципи роботи. Технологія кондиціювання, гранулювання та збагачення шроту. Нормативи відходів і втрат на стадії обробки макухи та шроту. Матеріальний та продуктовий баланси видалення розчинника зі шроту. Матеріальний та продуктовий баланси збагачення шроту. Вимоги НД щодо якості макухи та шроту.

### **1.11 Загальні технологічні схеми установок для екстракції рослинних олій**

Технологічна схема модернізованої типової установки з вертикальним шнековим екстрактором. Конструкції та принцип дії основних апаратів. Технологічна схема установки із стрічковим екстрактором Де-Смета. Конструкції та принцип дії основних апаратів. Технологічна схема установки з карусельним екстрактором. Конструкції та принцип дії основних апаратів.

### **1.12 Первинне комплексне очищення рослинних олій на олієвидобувних виробництвах**

Характеристика домішок і супутніх речовин в рослинних оліях і їх поділення на групи. Вплив способу одержання олії на його якість. Первинна очистка сирової рослинної олії і її призначення. Видалення з олій грубодисперсних механічних домішок. Механізовані гущевловлювачі, їх конструктивні особливості і принципи роботи. Видалення з олій дрібнодисперсних домішок шляхом фільтрації. Гаряча і холодна фільтрація олії на фільтрпресах. Мета і задачі комплексного очищення олії з отриманням фосфатидів. Основні процеси і схеми комплексного очищення рослинних олій і виробництво фосфатидного концентрату. Нормативи відходів і втрат на стадії первинного комплексного очищення рослинних

олій. Матеріальний баланс стадії комплексного очищення рослинних олій. Вимоги НД щодо якості очищеної від домішок рослинної олії.

## **2 ТЕХНОЛОГІЯ І ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБКИ ЖИРІВ**

### **2.1 Технологія рафінації олії та жирів**

Жирова сировина для жиропереробної промисловості. Склад і властивості олій та жирів, шляхи її використання.

Речовини, що є супутніми ацилгліцерином в жирах. Їх локалізація в олійному насінні, вміст в жирах, основні фізико-хімічні та технологічні властивості. Загальна характеристика домішок, жирів та олій.

Гідратація рослинних олій. Теоретичні уявлення щодо механізму гідратації. Основні технологічні схеми гідратації, їх апаратне оформлення, будова та принцип дії основних апаратів. Одержання фосфатидних концентратів. Характеристика роторно-плівкових апаратів. Нормативи відходів і втрат жирів на стадії гідратації. Вимоги нормативних матеріалів (ДСТУ, ГСТУ, СОУ) щодо якості гідратованих олій, фосфатидних концентратів. Видалення не гідратованих форм фосфоліпідів. Матеріальний та тепловий баланс гідратації та висушування фосфоліпідної емульсії.

Вінтеризація рослинних олій. Склад соскоподібних речовин, їх вміст в оліях, основні фізико-хімічні властивості. Вилучення соскоподібних речовин з соняшникової олії шляхом «виморожування» (вінтеризації). Технологічна схема, основне обладнання. Нормативи відходів і втрат жирів на стадії вінтеризації. Матеріальний та тепловий баланс вінтеризації.

Лужна нейтралізація олій та жирів. Технологічні основи процесу вилучення вільних жирних кислот. Основні технологічні схеми лужної нейтралізації, їх апаратне оформлення, будова та принцип дії основних

апаратів. Характеристика соапстоків, основні способи їх утилізації. Нормативи відходів і втрат жирів на стадії лужної нейтралізації. Вимоги нормативних документів щодо якості нейтралізованих (рафінованих недозодорованих) олій. Матеріальний та тепловий баланс лужної нейтралізації.

Фізична рафінація. Характеристика олій та жирів з точки зору придатності до фізичної рафінації. Суть та технологія фізичної рафінації харчового саломасу. Характеристика процесів деметалізації дистиляційного розкислення. Характеристика придатного обладнання. Нормативи відходів і втрат на стадії фізичної рафінації. Матеріальні та теплові розрахунки на стадії фізичної рафінації.

Адсорбційна рафінація рослинних олій. Теоретичні основи адсорбційного очищення. Характеристика промислових сорбентів. Основні технологічні схеми адсорбційної рафінації, їх апаратурне оформлення, будова та принцип дії основних апаратів. Нормативи відходів і втрат на стадії відбілювання. Матеріальні та теплові розрахунки на стадії відбілювання.

Дезодорація олій та жирів. Загальна характеристика речовин та забруднювачів, що видаляються під час дезодорації. Фізико-хімічні закономірності процесу дезодорації. Основні типи дезодораційних установок, конструкції та принцип дії основних апаратів. Нормативи відходів і втрат на стадії дезодорації. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості дезодорованих рослинних олій. Матеріальний та тепловий баланси стадії дезодорації.

Розфасовка олій для реалізації через роздрібну торгівлю.

## **2.2 Технологія модифікованих жирів**

Жирнокислотний та ацилгліцериновий склад основних промислових рослинних олій та жирів. Вплив жирно кислотного та ацилгліцеринового

складу олій та жирів на їх властивості, консистенцію, температуру плавлення, твердість, пластичність, стійкість щодо окиснення та ін.

Хімічні і фізико-хімічні методи модифікації жирів (гідрогенізація, переетерифікація, фракціонування, купажування).

Гідрогенізація олій та жирів. Механізм каталітичного гідрування ненасичених жирних кислот. Хімічні процеси при гідрогенізації жирів. Явище ізомеризації. Селективність процесу. Характеристика побічних реакцій та їх вплив на якість саломасу. Основні типи гідрогенізаційних каталізаторів. Активність каталізаторів та її зміна в процесі гідрогенізації. Виробництво водню. Зберігання водню. Склад циркуляційного водню та необхідність його очищення. Технологічні схеми та режими очищення, характеристика основного обладнання. Промислова технологія гідрогенізації жирів на суспендованому каталізаторі в установках із зовнішньою циркуляцією водню та методом насичення, конструкції автоклавів та колонних реакторів. Нормативи відходів і втрат при гідрогенізації. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості харчових саломасів. Матеріальний та тепловий баланси гідрогенізації жирів.

Переетерифікація жирів та олій. Механізм переетерифікації жирів у присутності алкоголяту натрію. Технологія переетерифікації періодичним та безперервним способами, характеристика основного обладнання. Нормативи відходів і втрат при переетерифікації. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості переетерифікованих жирів. Матеріальний баланс та теплові розрахунки при переетерифікації.

Купажування олій. Технологія купажування та контроль виробництва. Вимоги ДСТУ щодо якості.

## **2.3 Технологія маргаринової продукції, майонезу та майонезних соусів**

Виробництво маргарину. Харчова цінність маргарину: калорійність, засвоюваність, специфічна фізіологічна дія. Особливості підготовки компонентів жирової та водно-молочної фаз. Типи емульсій та емульгатори у виробництві маргарину. Технологія виробництва маргарину у твердій, м'якій та рідкій формах. Основні типи установок та комплектних ліній, конструкції та принцип дії основних апаратів. Нормативи відходів і втрат у виробництві маргарину. Вимоги нормативних матеріалів щодо маргаринів різної товарної форми. Матеріальний баланс виробництва маргарину. Теплові баланси окремих стадій або апаратів.

Особливості технології та обладнання для виробництва кулінарних, кондитерських та хлібопекарних жирів у різній товарній формі. Нормативи відходів і втрат у виробництві цих жирів. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості кулінарних, кондитерських та хлібопекарних жирів.

Виробництво майонезу та майонезних соусів. Закономірності емульгування та структуроутворення у виробництві майонезу. Асортимент майонезу та салатних соусів. Призначення рецептурних компонентів. Технологія виробництва майонезу та салатних соусів періодичним, напівбезперервним та безперервним способами. Основні типи установок та комплектних ліній, конструкції та принцип дії основних апаратів. Нормативи відходів і втрат у виробництві майонезу та салатних соусів. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості майонезу. Матеріальний баланс виробництва майонезу та салатних соусів. Теплові баланси окремих стадій або апаратів.

## **2.4 Технологія гідролізу жирів, гліцерину і жирних кислот**

Теоретичні основи процесу гідролізу (розщеплення) жирів. Вплив різних факторів на швидкість процесу і глибину гідролізу. Загальна

характеристика промислових способів гідролізу жирів. Призначення і методи рафінації жирів перед гідролізом. Технологія і обладнання безреактивного періодичного способу гідролізу жирів. Технологія і обладнання безперервних способів гідролізу в автоклавах і апаратах колонного типу. Нормативи відходів і втрат при розщепленні жирів. Матеріальний і тепловий баланси гідролізу жирів.

Промислові способи очищення гліцеринових вод. Технологічні схеми та режими очищення, характеристика основного обладнання.

Технологія і обладнання для одержання технічного гліцерину випарюванням гліцеринової води та з підмільних лугів. Нормативи відходів і втрат гліцерину при випарюванні. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості технічного гліцерину.

Одержання дистильованого гліцерину. Технологія і обладнання для дистиляції гліцерину безперервним способом. Нормативи і відходи гліцерину при дистиляції. Склад гудрону та його утилізація. Одержання дистильованого гліцерину випарюванням гліцеринової води, очищення іонообмінними смолами. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості дистильованого гліцерину.

Одержання дистильованих жирних кислот. Технологія та обладнання для дистиляції жирних кислот. Нормативи відходів і втрат жирних кислот при дистиляції. Склад кубових залишків та їх використання. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості дистильованих жирних кислот.

## **2.5 Технологія господарчого та туалетного мила**

Асортимент та призначення мила. Фізико-хімічні властивості безводних мил та мильних розчинів. Жирова сировина і матеріали миловарного виробництва, способи їх підготовки. Особливості використання

жирових відходів і утильних жирів у виробництві мила. Основні методологічні принципи складання рецептур господарчого та туалетного мила. Фізико-хімічні закономірності омилення жирових сумішей у виробництві мила. Прямий та непрямий методи варіння мила. Технологія та обладнання для варіння основи господарчого мила періодичним способом. Технологія та обладнання для варіння основи туалетного мила з нейтральних жирів і жирних кислот періодичним способом. Основні типи вітчизняних та закордонних установок безперервної дії приготування мильної основи. Технологія обробки підмильного клею та підмильного луку. Надання милу товарної форми. Суть та призначення способів твердіння мила та процесу механічної обробки. Технологія та обладнання для сушки та механічної обробки мила. Нормативи відходів і втрат у виробництві мила. Вимоги нормативних матеріалів щодо якості товарних миль. Матеріальний та тепловий баланс окремих стадій або апаратів у виробництві мила.

### **3 ЛІПІДИ І ЖИРИ, ЇХ ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ. ТЕХНОЛОГІЯ ЕФІРНИХ МАСЕЛ ТА ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНИХ ПРОДУКТІВ.**

#### **3.1 Ліпіди і жири, їх деякі фізичні та хімічні властивості, застосування в технологіях**

Ліпіди, терміни та визначення, їх класифікація. Компоненти ліпідів. Вуглеводневі компоненти ліпідів, їх поширеність у природі, способи одержання в техніці. Окислення вуглеводнів та їх похідних за ланцюговим вільно радикальним механізмом.

Шляхи утворення та подальшого перетворення кисневміщуючих сполук при окисленні ліпідів. Кінетичні закономірності процесу окислення ліпідів.

Каталізатори процесу окислення. Роль гідро пероксидів в цепній реакції. Інгібітори процесу ланцюгового окислення. Їх класифікація.

Сила та ефективність інгібіторів окислення. Роль інгібіторів в харчовій промисловості і техніці взагалі. Ефірні олії, їх поширеність у природі, загальні властивості, значення. Компоненти ефірних олій, їх хімічна природа та деякі інші властивості.

Препаративне вилучення ліпідів з органічної сировини та харчових продуктів.

Аналіз ліпідів харчових продуктів. Показники безпеки та якості жирових компонентів харчових продуктів.

### **3.2 Технологія парфумерних виробів**

Загальна характеристика парфумерного виробництва, терміни та визначення, класифікація парфумерних виробів. Сировина для парфумерної промисловості. Вимоги до компонентів парфумів, допоміжні речовини.

Запахи та їх класифікація. Вплив запахів на фізіологічний та психологічний стан людини. Парфюмерні рідини. Класифікація. Окремі представники. Застосування. Технологія парфумерних рідин.

Тверді парфуми та інші види парфумів. Технологія їх одержання. Ефірні олії, їх загальні властивості. Сировина для виробництва ефірних олій, її класифікація.

Методи видобування ефірних олій, особливості технології. Механічний метод видобування ефірних олій. Метод гідро дистиляції та перегонки з перегрітою парою. Екстракційний метод видобування ефірних олій.

### **3.3 Технологія косметичних продуктів**

Волося та догляд за ним. Загальна характеристика шампунів та ополоскувачів. Сировина для виробництва шампунів та ополоскувачів.

Види косметичної продукції, класифікація. Сировина для косметичного виробництва.

Засоби для догляду за шкірою. Косметичні креми, їх класифікація. Жирові креми та без жирові креми.

Емульсійні креми, театрально-декоративна косметика. Засоби для догляду за ротовою порожниною і зубами.

Аерозольна упаковка для парфумерно-косметичної продукції. Екологічні проблеми при виробництві парфумерно-косметичної продукції. Захист навколишнього середовища.

## **4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІНИ**

### **4.1 Методичні вказівки до вивчення розділу**

#### **«Технологія видобування олій»**

Під час вивчення курсу «Технологія видобування олій» необхідно мати на увазі наступне.

При опрацюванні теми «Вступ» слід вивчити історію виникнення олієвидобувної промисловості, охарактеризувати рівень її сучасного розвитку в Україні і за кордоном. Слід вказати також перспективи розвитку олієвидобувної промисловості.

Характеризуючи основні способи і технологічні схеми виробництва рослинних олій, слід підкреслити, що основною спрямованістю сучасних

технологічних процесів є комплексне використання рослинної олійної сировини і підвищення якості отримуваних продуктів шляхом виключення умов, що призводять до ушкодження або небажаних змін в олійній сировині при її переробці.

Питання для самоперевірки:

1. Які основні олійні культури переробляються в нашій країні, в світі?
2. Яка питома вага в сировинному балансі олієжирової промисловості соняшнику, сої, ріпаку, рицини?
3. Який нині питомий обсяг екстракційного виробництва в олієжировій промисловості?

У темі **«Технологія і обладнання для зберігання та первинної обробки олійної сировини»** слід звернути увагу на характер біохімічних процесів, що протікають в насінні при різних чинниках зберігання, - вологості, температури, складу газового середовища, що оточує олійне насіння. Слід також розглянути роль фізіологічного стану насіння при зберіганні - вплив післяжнивного дозрівання на стійкість олійного насіння при зберіганні і їх якість. Оскільки стійкість олійного насіння при зберіганні визначається рівнем обміну речовин в них, слід ознайомитися з такою характеристикою цього процесу, як інтенсивність дихання, вивчити на насінні залежність інтенсивності дихання від температури і вологості насіння, від наявності мікрофлори і її характеру.

Важливим питанням цієї теми є спосіб обробки насіння перед зберіганням - вид післяжнивної обробки насіння з метою надати насінню стійкості при зберіганні до переробки.

Якісні зміни в насінні, що зберігається, знаходяться залежно від зміни кислотного числа олії в них. Слід показати вплив різних режимів і способів зберігання насіння на цей показник.

Відповідно до цього слід вивчити заходи, необхідні для відвертання псування насіння при зберіганні, розглянути технологічні умови післяжнивної обробки і зберігання різних типів насіння.

Основне завдання зберігання - збереження насіння без якісних і кількісних втрат запасних речовин до переробки - вирішується одночасно з підготовкою насіння до переробки на олієзаводах. Ця підготовка включає очищення насіння, надання однорідності по вологості партіям насіння, що переробляються. Слід охарактеризувати типи сховищ для насіння і їх особливості, можливість зберігання насіння з різними фізико-механічними властивостями.

Питання для самоперевірки

1. У чому полягають процеси післяжнивного дозрівання насіння?
2. Які основні чинники впливають на інтенсивність руйнівних процесів в насінні?
3. З якою оптимальною вологістю і температурою повинне надходити на зберігання насіння основних олійних культур?
4. Чим обумовлюються відмінності по вологості, оптимальній для зберігання насіння різних олійних культур (наприклад, соняшнику, сої, ріпаку)?
5. Які основні типи складів використовуються для зберігання насіння?
6. Як здійснюються в складах різного типу операції по попередженню руйнівних процесів при зберіганні?

При вивченні теми «**Технологія і обладнання для очистки олійного насіння від домішок**» слід з'ясувати роль домішок при зберіганні і переробці олійного насіння, характер домішок, властивих тій або іншій олійній культурі і розглянути основні принципи відділення насіння від домішок.

Необхідно утямити принцип дії очисних машин. Звернути увагу на роботу ситових систем і методи їх розрахунку. Розібратися, чому широко вживаний ексцентриковий привід сита є недостатньо ефективним. Детально

розібратися в конструкції зернового сепаратора ЗСМ- 50. Вказати відмітні особливості моделей ЗСМ- 10 і ЗСМ- 100.

Звернути увагу на спільність і відмінності машин для очищення насіння, їх переваги і недоліки.

Слід звернути увагу на позитивний ефект від проведення процесу фракціонування перед зберіганням за розмірами насіння деяких олійних культур: соняшнику, сої. Розділення насіння на дві фракції (велику і дрібну) дозволяє значну частину смітєвих і олійних домішок перевести в дрібну фракцію. Оскільки пошкоджене засмічене насіння (дрібна фракція) не має достатньої стійкості при зберіганні, їх переробляють в першу чергу. Для великої ж фракція насіння, яка значною мірою звільнена від домішок, полегшується створення умов для зберігання без погіршення якості.

Питання для самоперевірки

1. Який характер домішок олійних культур?
2. Які допустимі межі вмісту сміття у різному олійному насінні: соняшниковому, соєвому, ріпаковому при надходженні їх на зберігання і переробку?
3. Які основні принципи очищення насіння соняшнику, сої, льону, рицини, бавовнику?
4. Яке призначення фракціонування насіння за розмірами перед зберіганням?
5. Яке призначення фракціонування насіння за розмірами перед переробкою?
6. Які характери рухів сита і насіння, що очищається, в очисних машинах?
7. Як визначити швидкість і прискорення сита?
8. У чому полягають переваги і недоліки машин серії ЗСМ?
9. Вкажіть спільність і особливості роботи очисних машин.

У темі «**Технологія і обладнання для кондиціонування олійного насіння за вологістю**» вивчення матеріалу слід розпочати з розбору фізичної суті процесу сушки насіння як колоїдної капілярно-пористої речовини.

При розгляді режимів сушки основна увага має бути приділена впливу на якісні зміни в насінні параметрів сушки (температури теплоносія і температури нагріву насіння, тривалості теплової дії і глибини обезводнення їх). Ці чинники впливають на стійкість насіння при подальшому зберіганні їх.

При вивченні основних видів сушарок слід детально розібратися в пристрої і конструкторських особливостях сушарок, їх роботі і регулюванні. Звернути увагу на конструкцію сушарок, що дозволяють уникнути нерівномірності сушки. З'ясувати переваги і недоліки різних сушарок. А також мати на увазі, що усі вживані в промисловості сушарки мають певні недоліки, і здійснення процесу теплової сушки, як правило, супроводжується деякими небажаними змінами в насінні (неоднорідність по вологості, збільшенням кислотного числа олії в насінні і тому подібне). Відповідно до цього слід вказати, як описані недоліки усуваються при нових методах сушки.

Розглядаючи активне вентилявання, слід підкреслити, що активне вентилявання атмосферним повітрям, як правило, є методом охолодження насіння, тоді як вентилявання кондиційованим (підігрітим) повітрям є по суті тепловою сушкою. Слід також розглянути питання появи неоднорідності насіння по вологості в різних шарах вентиляваної маси насіння і вплив цього процесу на якість насінної маси.

При вивченні способів зволоження насіння слід враховувати основне застосування зволоження як способу кондиціювання насіння бавовнику, вологість якого може бути нижче оптимальної для технологічної переробки.

Питання для самоперевірки:

1. Яке призначення кондиціювання насіння по вологості?
2. Які основні види кондиціювання насіння олійних культур перед обробкою?
3. Яка фізична суть процесу сушки?

4. Які технологічні режими сушки насіння у барабанних та шахтних сушарках?
5. Який вплив різних режимів сушки насіння на показники отримуваних олій, макух і шротів?
6. Які типи гріючого агента застосовуються для сушки насіння?
7. Від чого залежить опір шару насіння проходженню повітря і як його визначити?
8. Які переваги має сушка насіння в киплячому шарі?
9. Конструктивні особливості і принцип роботи ротаційної сушарки, її достоїнства і недоліки.

Вивчення теми «**Технологія і обладнання для обрушування олійного насіння, сепарування рушанки та відокремлення ядра від оболонки**» слід розпочинати з розбору особливостей будови і фізико-механічних властивостей оболонок насіння найважливіших олійних культур, їх хімічного складу. Це дозволить визначити необхідність і значення операції відділення оболонки від ядра для ведення технологічних операцій отримання рослинної олії. Оскільки операція обрушення оболонок зазвичай конструктивно відокремлена від операції розділення отриманої рушанки на ядро і лушпиння, слід розглянути принципи, що лежать в основі обрушення насіння, а потім розібрати методи сепарації рушанки на оболонку і ядро.

Це дозволить розібратися в особливостях технологічних схем рушально-вієчних цехів на прикладі двох основних олійних культур соняшнику і сої. Слід звернути увагу на взаємозв'язок вмісту лушпиння в ядрі і втрат олії з лушпинням, що відходить.

Питання для самоперевірки

1. Чому насіння льону, ріпаку, гірчиці переробляється без обрушування?
2. Якими основними чинниками обґрунтовується необхідність відділення оболонки при переробці насіння соняшнику?
3. Які переваги відцентрових рушок в порівнянні з бічевими з точки зору якості обрушування насіння?
4. Який якісний склад рушанки при обрушуванні насіння соняшнику?

5. Як здійснюється контроль основних компонентів рушанки: ядра, перевію, недорушу, лушпиння?
6. Яка схема підготовки насіння соняшнику до подрібнення?
7. Що таке питома робота обрушування оболонки насіння, від чого вона залежить і як знайти її величину?
8. Поясніть конструкцію і принцип роботи бічерушки МРН.

При вивченні теми **«Технологія і обладнання для подрібнення олійного насіння, ядра та проміжних продуктів їх переробки»** слід врахувати, що основним завданням подрібнення є максимальне руйнування клітинної структури матеріалу і створення оптимальної структури для подальших операцій його переробки. Необхідно розглянути основні чинники, що впливають на хід подрібнення, а саме, фізико-хімічні властивості насіння і можливості регулювання процесу подрібнення шляхом зміни фізичних властивостей подрібнюваного матеріалу.

Слід також зупинитися на аналізі анатомічних особливостей тканин і клітин олійного насіння і ядра, глибоко пропрацювати питання зміни стану олії в м'ятці в порівнянні з цілим насінням, врахувати, що в олії, розподіленій на високорозвиненій поверхні м'ятки, можливе протікання небажаних окислювальних і гідролітичних процесів, що обумовлює необхідність швидкої переробки м'ятки і робить неможливим навіть нетривале її зберігання у бункерах.

Необхідно детально розібратися в конструкціях валкових верстатів, особливу увагу приділити конструкції п'ятивалкового верстату типу ВС- 5. Вивести рівняння для визначення продуктивності п'ятивалкового верстату.

Питання для самоперевірки

1. Як змінюється стан олії в насінні в процесі їх подрібнення?
2. Які основні чинники впливають на якість подрібнення насіння або ядра?
3. Які оптимальні параметри насіння (по вологості і температурі) основних олійних культур, що надходять на подрібнення?

4. Яка має бути якість подрібнення насіння льону, ядра соняшнику, бавовнику?
5. Яке призначення процесу подрібнення форпресової макухи перед надходженням на повторне пресування або екстракцію?
6. Як математично формулюється умова проходження частки між валками?
7. Що таке кут захоплення? Як визначити мінімальний діаметр валка?

При вивченні теми «**Технологія і обладнання для приготування мезги**» потрібно особливу увагу звернути на важливість цієї операції, основна мета якої - викликати певні фізико-хімічні зміни матеріалу, що обумовлюють полегшення процесу вилучення олії як при пресовому, так і при екстракційному способах виробництва.

Слід обрати наступну послідовність ознайомлення: вивчити вплив окремих чинників (тепла, вологи, водяної пари, перемішування, висоти шару матеріалу в чані) на м'ятку. Потім вивчити умови обробки м'ятки в реальних виробничих умовах в чанових жаровнях відомих конструкцій. Необхідно окремо вивчити перший і другий етапи "вологого" смаження з точки зору хімічних змін, що відбуваються в не жировій (гідрофільній) і ліпідній частинах м'ятки, фізико-механічних властивостей компонентів, що супроводжуються змінами.

Слід звернути увагу на взаємозв'язок температури і вологості готової мезги і її фізико-механічних властивостей, зокрема, пластичності, що виникає при збільшенні зовнішнього тиску.

Слід також зупинитися на тих негативних небажаних явищах, які можуть відбуватися при волого-тепловій обробці матеріалу, а саме: гідроліз і окиснення ліпідів, денатурація білкових речовин, їх взаємодія з цукрами. При цьому важливо виявити шляхи попередження цих процесів, зокрема, проведення процесу волого-теплової обробки в режимах, що забезпечують інактивацію ферментної системи м'ятки. Це дозволить поліпшити якість

отримуваних олій за рахунок зниження їх кислотних чисел, зменшення вмісту продуктів окиснення, фосфатидів, що не гідратуються, і тому подібне.

Питання для самоперевірки

1. Яке основне значення процесу волого-теплової обробки матеріалу перед форпресуванням?
2. Яка роль вологи в зменшенні зв'язаності олії в м'ятці? Яка роль тепла?
3. Які зміни в масляній і гелевій частині матеріалу можуть відбуватися при волого-тепловій обробці?
4. Які параметри волого-теплової обробки (по температурі і вологості) м'ятки насіння соняшнику перед форпресуванням?
5. Яка роль інактиватора, що встановлюється перед жаровнею?
6. Яке призначення волого-теплової обробки матеріалу перед остаточним пресуванням?
7. Які вимоги пред'являються до конструкцій жаровень?
8. Яке конструкторське рішення жаровні Ж- 6? Її призначення і принцип роботи.
9. Як визначається коефіцієнт сушки і від яких параметрів він залежить?
10. Як розрахувати витрату пари і необхідну поверхню нагріву?

При вивченні теми **«Технологія і обладнання для видобування олії методом пресування»** необхідно розібратися у принципах роботи шнекового пресу і впливу окремих чинників підготовки мезги до пресування на його роботу.

Слід розглянути основні конструкції шнекових пресів - форпреси, експелери, шнекові преси подвійної дії. Головну увагу слід приділити шнековим пресам попереднього пресування, що поєднуються в сучасних технологічних схемах з екстракційним способом виробництва.

Питання для самоперевірки

1. Характеристика пресового способу видобування олії.
2. Які принципи роботи шнекових пресів?
3. Які типові технологічні схеми використовують для одержання олії методом пресування?

У темі «**Технологія і обладнання для одержання рослинних олій методом екстракції**» слід розглянути групи і види промислових розчинників, що вживаються для екстракції, їх класифікацію за хімічними характеристиками і вимоги до ідеального розчинника. На сам перед основну увагу приділити фізичній суті процесу масопередачі, а також впливу окремих умов екстракції (температури, швидкості руху розчинника, його кількості, стану матеріалу, що екстрагується, - ступеню подрібнення, вологості та ін.) на її ефект.

При вивченні промислових екстракційних установок слід основну увагу приділити класифікації екстракторів за характером взаємодії матеріалу, що екстрагується, і розчинника, порівнюючи екстракційні установки за технологічними показниками (втрати олії з шротом, концентрація і чистота місцели, застосовність на різних типах і структурах матеріалу, що екстрагується, експлуатаційні якості і ін.). Основну увагу слід приділити екстракційним установкам НД- 1250, МЕЗ, ДС, роторно-карусельні.

Питання для самоперевірки

1. Чим обумовлюється широке використання екстракції при одержанні рослинних олій?
2. Яким вимогам повинні відповідати розчинники, які застосовують для видобування олії з олієвмісної сировини?
3. Надайте характеристику основним розчинникам, що використовуються в оліє видобувальному виробництві.
4. Дайте характеристику основних методів екстракції олії з олійної сировини.
5. Наведіть теоретичні основи процесу екстракції олії.
6. Яким чином здійснюють підготовку матеріалу до екстракції?
7. Які чинники впливають на процес екстракції?
8. Охарактеризуйте принципи дії устаткування, що використовується для екстракції олії.

При вивченні теми «**Технологія і обладнання для переробки місцели**» слід звернути увагу на величину вмісту зважених часток у місцелі залежно від конструкції екстрактору і структури матеріалу, вивчити методи

відокремлення зважених часток від місцели. Необхідно розібрати методи відгону розчинника з місцели, їх ефективність і вплив на якість олії. Розглянути конструкції дистиляторів безперервної дії, їх технологічні режими, переваги та недоліки на прикладі широко вживаних в нашій країні установок НД- 1250.

При розглядання питань регенерації та рекуперації розчинника слід порівняти екстракційні установки за величинами безповоротних втрат розчинника. Розглянути причини втрат розчинника і виявити шляхи їх зниження. Розбір питань теми слід розпочинати зі встановлення суті, методів і значення процесів регенерації і рекуперації розчинника. Необхідно вивчити методи конденсації пари розчинника, розділення суміші конденсату бензину і води і методи уловлювання слідів розчинника з повітря, що виходить з апаратури екстракційного цеху, вживаних в різних екстракційних установках.

Питання для самоперевірки

1. Яким чином здійснюють очищення місцели від твердих домішок?
2. Наведіть теоретичні основи процесу дистиляції місцели.
3. Дайте характеристику основним методам видалення розчинника з місцели.
4. Назвіть основні промислові способи дистиляції місцели.
5. Конструкторські особливості і принцип дії основного устаткування, яке використовується для дистиляції місцели.
6. Як змінюються складові частини місцели при її дистиляції?

При вивченні теми **«Технологія і обладнання для обробки макухи та шроту на оліє екстракційних заводах та підготовка до їх зберігання»** слід розглянути характеристику шроту, що виходить з екстракторів, розібрати особливості роботи шротовипарних установок, а також схему підготовки шроту до зберігання. Розглянути теоретичні основи процесу вилучення розчинника зі шроту та основні фактори, що впливають на процес вилучення розчинника зі шроту. Особливу увагу приділити технології кондиціювання, гранулювання та збагачення шроту. Ознайомитися з нормативами відходів і

вtrat на стадії обробки макухи та шроту. Скласти матеріальний та продуктивний баланси видалення розчинника зі шроту. Матеріальний та продуктивний баланси збагачення шроту. Вивчити вимоги НД щодо якості макухи та шроту.

При розгляді теми **«Загальні технологічні схеми установок для екстракції рослинних олій»** слід розглянути екстракційні установки НД-1250 по окремих лініях (матеріалу, що екстрагується, розчинника і місцели, пари розчинника і води, повітряної лінії), враховуючи відомості, отримані при вивченні попередніх тем. Приділити увагу конструкціям та принципам дії основних апаратів. Проаналізувати переваги та недоліки екстракційних установок.

При вивченні теми **«Первинне комплексне очищення рослинних олій на олієдобувних виробництва»** слід основну увагу приділити способу отримання рослинної олії, його впливу на характер і стан домішок, що містяться в сирій рослинній олії. Необхідно розглянути також способи первинного очищення рослинних олій від грубодисперсних механічних домішок за допомогою механізованих гущевловлювачів і інших пристроїв.

При розгляді комплексного очищення олій необхідно розібратися в тому, що однією з причин утворення осадів в олії є випадання розчинених в ній фосфатидів, що втрачають розчинність в олії при зберіганні. Комплексне очищення є операцією, що забезпечує випуск безвідстойних олій і дає цінні фосфатидні концентрати.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть характеристику домішок, що присутні у сирій олії.
2. З чого складається первинне очищення олії?
3. Які схеми застосовують при первинному очищенні рослинних олій?
4. Яке устаткування використовується на стадії первинного очищення рослинної олії?

## 4.2 Методичні вказівки до вивчення розділу

### «Технологія переробки жирів»

Під час вивчення курсу «Технологія переробки жирів» необхідно мати на увазі наступне.

При опрацюванні «Вступу» перш за все слід усвідомити мету вивчення курсу, яка сформульована у «Передмові» цього навчального видання. Далі потрібно з'ясувати, що основними виробництвами з переробки жирів є такі: рафінація, гідрогенізація, маргаринове та майонезне, миловарне. Важливо прослідкувати історію розвитку галузі в цілому та її окремих виробництв.

Під час вивчення теми «Технологія рафінації олій та жирів» поперше слід з'ясувати, що природні жири не є абсолютно чистими продуктами, а містять в своєму складі супутні речовини та домішки. Незважаючи на те, що більшість супутніх речовин є фізіологічно цінними, вони або погіршують споживчі (товарні) характеристики олій та жирів, або негативно впливають на технологію їх переробки, тобто знижують ефективність проведення окремих технологічних операцій рафінації, гідрогенізації і навіть приготування маргарину і майонезу, тому повинні максимально вилучатися. Слід врахувати, що не один з існуючих методів рафінації не може забезпечити видалення цього комплексу супутніх речовин. Тому залежно від виду олії чи жиру, його призначення і так далі використовують той чи інший метод очищення або сполучення їх у певній послідовності.

Під час вивчення окремих технологічних операцій (гідратації, вінтеризації, лужної нейтралізації, адсорбційної рафінації, дезодорації і фізичної рафінації) треба звернути увагу на призначення певної операції, її теоретичне обґрунтування, технологічні режими та апаратне оформлення.

Слід також вивчити нормативну документацію на рослинну олію залежно від ступеня її рафінованості. Важливо знати нормативи відходів і втрат жирів на кожній стадії рафінації, а також принципи складання матеріальних і теплових балансів окремих стадій або апаратів.

Вивчення теми **«Технологія модифікованих жирів»** слід почати з вивчення вітчизняної сировинної бази та із з'ясування дефіцитності твердих жирів, необхідних у виробництві маргаринової продукції і мила. Важливо усвідомити, що сучасні методи модифікації харчових жирів і олій з метою одержання твердих пластичних жирів заданих фізико-хімічних властивостей не обмежується тільки каталітичною гідрогенізацією та пере етерифікацією, до них також відносять фракціонування, купажування та ін. Треба зрозуміти суть кожного методу, його принципові відмінності, а також вміти порівняти харчову цінність модифікованих продуктів і визначити сфери їх використання.

Під час вивчення основних методів гідрогенізації та пере етерифікації необхідно звернути увагу на механізми основних і побічних реакцій, на режими процесів в установках періодичної та безперервної дії, особливості роботи обладнання, вимоги нормативної документації щодо готових продуктів, нормативи відходів і втрат жирів, основи складання матеріальних і теплових балансів окремих процесів або апаратів.

Вивчення теми **«Технологія маргаринової продукції, майонезу, майонезних соусів»** слід почати зі з'ясування основних тенденцій, які склались у виробництві маргарину і майонезу, асортименту, харчової цінності та призначення окремих видів продукції. Особливого опрацювання потребують питання щодо закономірностей емульгування та структуроутворення у виробництві маргарину і майонезу. У зв'язку з цим треба звернути увагу на основні методологічні принципи складання відповідних рецептур і особливості підготовки рецептурних компонентів. Необхідно знати особливості технології маргаринів, кулінарних

кондитерських і хлібопекарних жирів залежно від їх товарної форми. При вивченні способів виробництва майонезу слід з'ясувати порядок подачі компонентів до змішувача, закономірності утворення «грубої» емульсії та її гомогенізації. Важливо знати типи основних установок та комплектних ліній, режими роботи обладнання, нормативи відходів і втрат у виробництві маргарину і майонезу, принципи складання матеріальних і теплових балансів.

Вивчення теми **«Технологія гідролізу жирів, гліцерину і жирних кислот»** треба почати з розуміння необхідності розщеплення природних жирів, теоретичних основ процесу, промислових способів гідролізу і режимів його здійснення. Наступний крок – це з'ясування способів виробництва сирого та дистильованого гліцерину, дистильованих жирних кислот. Особливо треба звернути увагу на необхідність ретельного очищення жирів перед розщепленням і гліцеринової води перед упарюванням або дистиляцією. Необхідно знати технологічні режими окремих операцій, особливості будови і роботи основного обладнання, нормативи відходів і втрат, вимоги нормативної документації щодо якості гліцерину і жирних кислот, а також як складають матеріальні баланси і виконують теплові розрахунки з названих вище виробництв.

Тему **«Технологія господарчого та туалетного мила»** доцільно починати вивчати з розуміння фізико-хімічних властивостей твердого мила і мильних розчинів, особливо з опанування основ теорії миючої дії. Треба вияснити, які основні вимоги ставляться до товарних миль різного призначення, як складаються рецептури господарчого та туалетного мила. З метою опанування основ варіння мила треба засвоїти фізико-хімічні закономірності омилення жирових сумішей, різницю між прямим і непрямим способами приготування мильної основи, суть і призначення процесів відсолювання і шліфування. Важливо знати і розбиратися в технологічних схемах періодичного і безперервного варіння мильної основи господарчого та туалетного мила. Далі треба мати на увазі, що найбільш ефективним

способом надання мила товарної форми є застосування вакуум-сушильних установок з інтенсивною механічною обробкою. Тому необхідно детально вивчити закономірності сушіння мильної основи під вакуумом з точки зору явища поліморфізму і формування необхідних фізико-хімічних властивостей готового мила. Слід ознайомитися з вимогами нормативних документів в цій галузі, а також вміти складати матеріальні та теплові баланси окремих технологічних операцій або апаратів.

#### **4.3 Методичні вказівки до вивчення розділу «Ліпіди і жири, їх основні властивості. Технологія ефірних масел та парфумерно-косметичних продуктів»**

Під час вивчення розділу, присвяченого ліпідам і жирам необхідно мати на увазі наступне.

В межах теми ліпіди і жири потрібно зосередитись на визначенні понять та класифікації ліпідів і жирів.

- Терміни «ліпіди» і «жири» не мають однозначного визначення. Ще досить недавно ~ 50 – 70 років тому деякі науковці та фахівці вважали, що термін «ліпіди» є більш об'ємним і поглинає поняття «жири», а деякі науковці вважали навпаки, що поняття «жири» поглинає поняття «ліпіди». Зараз абсолютна більшість наукової спільноти вважає, що поняття «ліпіди» поглинає поняття «жири» і це є загальновизнаним. Але, не зважаючи на це, є декілька визначень поняття «ліпіди». Так Ф. Д. Ганстон вважає, що до ліпідів належать лише похідні вищих жирних кислот. Р. П. Євстігнеєва відносить до ліпідів похідні вищих жирних кислот спиртів і альдегідів. Ці визначення зручні для хіміків органіків та біохіміків. Для технологів більш зручним є визначення М. Кейса: ліпіди – це речовини, що містять у складі молекул вищі алкільні радикали, розчиняються в органічних розчинниках, таких як бензол, хлороформ, діетиловий ефір. У відповідності до визначення

М. Кейтса до ліпідів відноситься велика кількість сполук: це і вищі вуглеводні, спирти, жирні кислоти, і, також, ацилгліцероли, фосфоліпіди, сульфоліпіди, воски та інші речовини. При цьому відносно усіх визначень безумовно діє правило, що ліпіди продукуються живими організмами – тобто це речовини біологічного походження.

- Що стосується класифікації ліпідів, то загальновизнаної класифікації теж не існує. Так найбільш поширеними є класифікація Р. П. Євстигнєєвої і класифікація, запропонована Н. Є Кучеренко і А. Н. Васильєвим.

- Жири – це самостійна група ліпідів. Їх визначають як суміш ацилгліцеролів вищих жирних кислот з супутніми речовинами ліпідного і не ліпідного характеру. При цьому супутні речовини містяться в жирах, як правило, в кількості 3% - 5% (інколи, як виключення, кількість супутніх речовин перевищує 5%).

- Згідно з визначенням М. Кейтса вищі вуглеводні відносяться до ліпідів і це може слугувати формальним приводом, щоб розглянути перспективу одержання вуглеводнів як корисних копалин, та альтернативу нафті і газу – ліпіди і їх складовій – жири. Жири вже зараз можуть замінити деякі види палива, мастильних матеріалів, у все більшій мірі похідні жирів використовуються в технології ПАР технічного призначення, у виробництві лако-фарбних матеріалів та у інших галузях техніки.

- Велике значення в різних процесах перетворення жирів мають окиснювальні процеси та процеси гальмування їх окиснення. При вивченні цієї теми слід звернути увагу на механізм окиснення жирів. Цей механізм вперше було запропоновано і розвинуто в наукових працях академіка Н. М. Семенова, який за цикл робот зі створення теорії ланцюгового вільнорадикального окиснення органічних сполук отримав нобелівську премію.

- При вивченні теми також доцільно зосередитись на ролі каталізаторів вільно радикального окиснення жирів – металах змінної

валентності. Головним чинником впливу на прискорення окиснення жирів у присутності металів змінної валентності є їх взаємодія з гідро пероксидами за схемою Габера–Вейтса. Слід звернути увагу і на велике значення інгібіторів (антиоксидантів) ланцюгового окиснення жирів в процесі подовження терміну зберігання жирів і жировмісних продуктів. Необхідно знати класифікацію інгібіторів. За класифікацією Є. Т. Денисова антиокислювачі (антиоксиданти або інгібітори) поділяються на 4 групи: 1) інгібітори, що обривають ланцюги вільнорадикальної реакції, шляхом взаємодії з пероксидними вільними радикалами; 2) інгібітори, що обривають ланцюги вільнорадикальної реакції, шляхом взаємодії з алкільними вільними радикалами; 3) Інгібітори, що взаємодіють з гідропероксидами без утворення вільних радикалів; 4) інгібітори - дезактиватори металів змінної валентності. Потрібно знати які сполуки відносяться до різних груп антиоксидантів, який механізм дії інгібіторів різних груп, доцільність використання інгібіторів різних груп в конкретних умовах виробництва і збереження жирів та жировмісних продуктів.

- При вивченні теми «ефірні масла» слід звернути увагу на визначення терміну «ефірні масла». Зазвичай ефірними маслами називають леткі речовини, рослинного походження, що переганяються з водяною парою, найчастіше рідкі за консистенцією, і що володіють приємним запахом.

- За хімічним складом ефірні масла не являють собою (навіть переважно) якої-небудь певної органічної речовини, а складаються з самих різних органічних сполук. До складу ефірних масел входять вуглеводні (переважно терпенового ряду), спирти, альдегіди, кетони, жирні і ароматичні кислоти, ефіри та естери, азотвмісні сполуки і т.і. Потрібно також знати як впливають умови одержання і зберігання ефірних масел на їх складові компоненти різної природи і які технологічні прийоми використовуються в технології ефірних масел для збереження якісних показників цієї продукції.

Потрібно також звернути увагу на те в яких галузях господарства найчастіше і найефективніше використовуються ефірні масла .

- Для технолога харчової промисловості потрібно знати і уміти вилучати окремі класи органічних речовин з харчових продуктів. До таких задач належить і задача вилучення ліпідів (перш за все жирів) з харчової сировини і готової продукції. Ця задача має на меті не тільки визначення кількісного вмісту жирів в сировині і готовій продукції, але і аналіз препаративно вилучених жирів. При вилученні ліпідів з харчових продуктів слід обов'язково мати на увазі що ліпіди за ступенем зв'язування з «матрицею» поділяються на три групи; не зв'язані, зв'язані і міцно зв'язані. Методи вилучення цих груп різні і мають специфічні ознаки.

- Слід звернути увагу на показники безпеки ліпідів харчових продуктів, та на ті якісні показники. Також слід мати на увазі, що деякі показники якості (пероксидне число, анізидинове число) фактично є показниками безпеки. Потрібно звернути увагу на такі відносно нові показники безпеки як вміст ПАВ – полі циклічних ароматичних вуглеводнів, а також вміст хлорвмісних та фосфоровмісних гербіцидів і інсектицидів в жирах.

## **5 ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ**

### **5.1 Контрольні завдання за розділом «Технологія видобування олій»**

Зміст індивідуального розрахункового завдання складається з таких питань:

1. Обґрунтуйте вибір запропонованого технологічного рішення.

1.1 Надайте характеристику основної сировини. Наведіть вимоги до якості сировини та до якості продукту, охарактеризуйте зміни показників сировини на цій стадії.

1.2 Сформулюйте мету основної стадії переробки сировини та її підготовки. Розгляньте сутність основних фізико-хімічних, біохімічних процесів, що відбуваються на заданій технологічній стадії виробництва, обґрунтуйте технологічні параметри її реалізації.

1.3 Обґрунтуйте вибір схеми.

2. Наведіть та опишіть структурну схему технологічного процесу.

2.1 Надайте характеристику апаратурного оформлення технологічного процесу. Наведіть конструкторський опис основного апарату, принцип дії та технологічну характеристику.

3. Складіть матеріальний та продуктовий баланси витрат сировини і виходу готової продукції.

4. Розрахуйте необхідну кількість одиниць основного та допоміжного обладнання.

### Завдання 1

Запропонуйте раціональну схему технологічного процесу очищення олійного насіння від домішок в технології підготовки сировини до зберігання за варіантом:

| Варіант 1   | Варіант 2  | Варіант 3  |
|---|--|--|
| Сировина – насіння сої<br>Продукт – конвенційне насіння сої | Сировина – насіння соняшнику<br>Продукт – кондиційне насіння соняшнику | Сировина – насіння ріпаку<br>Продукт – кондиційне насіння ріпаку |
| Продуктивність дільниці – 500 тон на добу                   | Продуктивність дільниці – 800 тон на добу                              | Продуктивність дільниці – 500 тон на добу                        |
| Початкова вологість насіння – 16 %                          | Початкова вологість насіння – 8 %                                      | Початкова вологість насіння – 7 %                                |
| Вміст домішок початковий – 5 %                              | Вміст домішок початковий – 4,5 %                                       | Вміст домішок початковий – 3,5 %                                 |
| Вологість домішок – 17 %                                    | Вологість домішок – 10 %   | Вологість домішок – 8,5 %  |
| Вміст домішок після очищення – 1,0 %                        | Вміст домішок після очищення – 1,0 %                                   | Вміст домішок після очищення – 1,0 %                             |

## Завдання 2

Запропонуйте раціональну схему технологічного процесу кондиціювання олійного насіння від домішок в технології підготовки сировини до зберігання за варіантом:

| Варіант 1   | Варіант 2  | Варіант 3  |
|---|--|--|
| Сировина – насіння сої<br>Продукт – конвенційне насіння сої | Сировина – насіння соняшнику<br>Продукт – кондиційне насіння соняшнику | Сировина – насіння ріпаку<br>Продукт – кондиційне насіння ріпаку |
| Продуктивність дільниці – 500 тон на добу                   | Продуктивність дільниці – 500 тон на добу                              | Продуктивність дільниці – 500 тон на добу                        |
| Вміст вологи в насінні початковий – 18 %                    | Вміст вологи в насінні початковий – 10 %                               | Вміст вологи в насінні початковий – 12 %                         |
| Вміст домішок – 1 %   | Вміст домішок – 1 %  | Вміст домішок – 1 %  |
| Вміст олії в насінні – 19,5 %                               | Вміст олії в насінні – 48,0 %  | Вміст олії в насінні – 42,0 %                                    |

## Завдання 3

Запропонуйте раціональну схему технологічного процесу підготовки олійної сировини до видобування олії на шнекових пресах за варіантом:

| Варіант 1                                    | Варіант 2                                 |
|--|---|
| Сировина – подрібнене ядро насіння соняшнику | Сировина – насіння ріпаку<br>конденсійне  |
| Продуктивність дільниці – 1000 тон на добу   | Продуктивність дільниці – 400 тон на добу |
| Початкова вологість сировини – 6,5%          | Початкова вологість сировини – 8,5%       |
| Вихід ядра з насіння – 80 %                  | Вологість мезги – 6,5 % (кінцева)         |
| Напівпродукт – олійна мезга                  | Напівпродукт – олійна мезга               |

#### Завдання 4

Запропонуйте раціональну схему технологічного процесу одержання рослинної олії на шнекових пресах за варіантом:

| Варіант 1  | Варіант 2   |
|--|---|
| Сировина – безлушпинне ядро насіння соняшнику.<br>Продукт – олія соняшникова нерафінована холодного пресування | Сировина – олійна мезга з насіння ріпаку.<br>Продукт – олія ріпакова нерафінована пресова |
| Продуктивність дільниці – 1000 тон на добу<br>Вихід б/л ядра з 1 т насіння – 75 %                              | Продуктивність дільниці – 400 тон на добу   |
| Вміст олії в ядрі – 62 %   | Вміст олії в подрібненому насінні – 42 %  |
| Вміст вологи в ядрі – 6,5 %  | Вміст вологи в насінні – 8,5 %  |
| Вміст вологи в макусі – 6,0 %  | Вміст вологи в макусі – 8,0 %   |
| Вміст олії в макусі – 18 %   | Вміст олії в макусі – 16 %  |

#### Завдання 5

Запропонуйте раціональну схему технологічного процесу підготовки олійної сировини до екстракції за варіантом:

| Варіант 1   | Варіант 2   | Варіант 3   |
|---|---|---|
| Сировина – насіння сої кондиційне<br>Продукт – пелюстка насіння сої | Сировина – макуха соняшнику<br>Напівпродукт – пелюстка форпресової макухи | Сировина – макуха ріпакова<br>Продукт – пелюстка форпресової макухи |
| Продуктивність дільниці – 500 тон на добу                           | Продуктивність дільниці – 1000 тон на добу                                | Продуктивність дільниці – 400 тон на добу                           |
| Вміст вологи в сировині початковий – 12,5 %                         | Вихід макухи з насіння – 38 %   | Вихід макухи з насіння – 62 %                                       |
| Вміст вологи в пелюстці – 9 %                                       | Вміст початкової вологи у макусі – 4,5 %                                  | Вологість макухи – 5,5 %  |
|   | Вміст вологи в пелюстці – 8,0 %   | Вміст вологи в пелюстці – 8,5 %                                     |

### Завдання 6

Запропонуйте раціональну схему технологічного процесу дистиляції місцели за варіантом:

| Варіант 1   | Варіант 2                                      | Варіант 3   |
|---|--|---|
| Схема екстракційної установки «Краун»                           | Схема екстракційної установки «French»         | Схема екстракційної установки «De-Smet»           |
| Продуктивність екстрактору – 1000 тон на добу насіння соняшнику | Продуктивність – 250 тон на добу насіння сої   | Продуктивність – 400 тон на добу насіння ріпаку   |
| Вміст екстракційної олії з насіння – 9,8 %                      | Вміст екстракційної олії з насіння – 18,5 %    | Вміст екстракційної олії з насіння – 8,5 %        |
| Концентрація місцели початкова – 19,4 %                         | Концентрація місцели початкова – 28,0 %        | Концентрація місцели початкова – 26,0 %           |
| Продукт – олія соняшникова нерафінована екстракційна            | Продукт – олія соєва нерафінована екстракційна | Продукт – олія ріпакова нерафінована екстракційна |

### Завдання 7

Запропонуйте раціональну схему технологічного процесу збагачення шроту ліпідами (фосфатидна емульсія) за варіантом:

| Варіант 1                    |  |
|------------------------------|--|
| Сировина                     | Шрот соняшниковий тостований               |
| Продукт                      | Шрот соняшниковий гранульований збагачений |
| Продуктивність дільниці, тон | 190  |
| Вміст вологи в сировині, %   | 8,5  |
| Вміст олії в сировині, %     | 15,0                                       |
| Вміст вологи в продукті, %   | 11,0                                       |
| Вміст олії в продукті, %     | 3,5  |

## 5.2 Контрольні завдання за розділом «Технологія переробки жирів»

### Варіант 1

1. Вилучення з рослинних олій фосфоліпідів та інших гідрофільних домішок. Загальна характеристика гліцерофосфоліпідів. Механізм гідратації. Виведення не гідратованих форм.

2. Технологія гідрогенізації олій та жирів у батареї автоклавів. Схема, технологічні режими, основне обладнання.

3. Загальні відомості щодо хімічного складу і мікрофлори молока. Технологія підготовки молока у маргариновому виробництві.

4. Технологія без реактивного гідролізу жирів в автоклавах. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

5. Скласти матеріальний баланс процесу гідратації соняшникової олії.

6. Скласти тепловий баланс процесу переохолодження маргаринової емульсії.

### Варіант 2

1. Лужна нейтралізація у мильно-лужному середовищі. Схема, технологічний режим, основне обладнання. Нормативи відходів і втрат жирів.

2. Явища селективності та ізомеризації під час гідрогенізації та їх вплив на якість саломасу.

3. Технологія виробництва майонезу періодичним способом. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

4. Механізм процесу гідролізу жирів. Загальна характеристика промислових способів.

5. Скласти матеріальний баланс процесу гідратації соєвої олії.

6. Скласти тепловий баланс процесу охолодження емульсії майонезу (періодичний спосіб).

### Варіант 3.

1. Лужна нейтралізація з розділенням фаз на сепараторах. Схема, технологічний режим, основне обладнання. Нормативи відходів і втрат жирів.

2. Механізм каталітичного гідрування ненасичених жирних кислот. Характеристика основних і побічних реакцій.

3. Технологія виробництва харчових моно гліцеридів. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

4. Характеристика способів очищення технічних жирів перед гідролізом.

5. Скласти матеріальний баланс процесу гідратації кукурудзяної олії.

6. Скласти тепловий баланс процесу приготування майонезної пасти (періодичний метод).

### Варіант 4

1. Способи видалення вільних жирних кислот. Фізико-хімічні основи лужної нейтралізації. Періодичний спосіб Нормативи відходів і втрат.

2. Технологія гідрогенізації жирів методом насичення. Схема, технологічні режими, основне обладнання.

3. технологія виробництва м'яких маргаринів та спредів. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

4. Призначення та суть дистиляції гліцерину. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

5. Скласти матеріальний баланс процесу лужної нейтралізації соєвої олії.

6. Скласти тепловий баланс процесу темперування фаз 2 і 4 при виробництві майонезу напівбезперервним способом.

#### Варіант 5

1. Промислові способи гідратації. Одержання фосфатидних концентратів. Нормативи відходів і втрат.

2. Загальна характеристика промислових гідрогенізаційних каталізаторів. Активність каталізатора та її зміна в процесі гідрогенізації.

3. Технологія виробництва майонезних соусів. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

4. Одержання гліцерину з підмільних лугів. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

5. Скласти матеріальний баланс процесу лужної нейтралізації соняшникової олії.

6. Скласти тепловий баланс процесу темперування маргаринової емульсії.

## Варіант 6

1. Адсорбційна рафінація олій та жирів. Загальна характеристика речовин, що видаляються. Промислові способи, режими, основне обладнання, нормативи відходів і втрат жирів.
2. Теорія та технологія фракціювання олій та жирів.
3. Фізико-хімічні основи виробництва маргарину (характеристика процесів темперування, емульгування і охолодження).
4. Порівняльна характеристика способів очищення гліцеринових вод. Іонообмінна очистка гліцеринової води. Схема, технологічний режим, основне обладнання.
5. Скласти матеріальний баланс процесу лужної нейтралізації ріпакової олії.
6. Скласти тепловий баланс процесу пастеризації маргаринової емульсії.

## Варіант 7

1. Фізична рафінація гідрованих жирів. Характеристика процесів деметалізації та дистиляційного розкислювання: технологічні режими, основне обладнання, нормативи відходів і втрат.
2. Теорія та технологія купажування олій та жирів.
3. Технологія виробництва маргарину у твердій товарній формі. Схема, технологічний режим, основне обладнання.
4. Призначення та суть дистиляції жирних кислот. Схема, технологічний режим, основне обладнання.
5. Скласти матеріальний баланс виробництва майонезу «Провансаль».

6. Скласти тепловий баланс процесу періодичної гідрогенізації.

### Варіант 8

1. Дезодорація олій та жирів. Загальна характеристика речовин, що видаляються. Періодичний спосіб: технологічний режим, основне обладнання, нормативи відходів і втрат.

2. Технологія переетерифікації олій та жирів періодичним способом. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

3. Роль рецептурних компонентів майонезу та майонезних соусів, особливості їх підготовки.

4. Фізико-хімічні закономірності омилення жирових сумішей у виробництві мила.

5. Скласти матеріальний баланс виробництва майонезу «Салатний».

6. Скласти тепловий баланс процесу сушіння мильної основи.

### Варіант 9

1. Дезодорація олій та жирів безперервним способом. Основні типи установок. Схема, технологічні режими, основне обладнання.

2. Механізм хімічної переетерифікації жирів у присутності алкоголяту натрію.

3. технологія виробництва кулінарних, кондитерських та хлібопекарних жирів. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

4. Технологія варіння мильної основи періодичним способом. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

5. Скласти матеріальний баланс виробництва твердого маргарину «Молочний».

6. Скласти тепловий баланс процесу періодичної дезодорації.

### Варіант 10

1. Видалення з соняшникової олії соскоподібних речовин. Схема, технологічний режим, основне обладнання. Нормативи відходів і втрат. Загальна характеристика промислових способів утилізації соапстоків.

2. Загальна порівняльна характеристика хімічних і фізико-хімічних методів модифікації жирів (гідрогенізація, пере етерифікація, фракціювання, купажування).

3. Теоретичні основи процесів алкоголізу та молекулярної дистиляції.

4. Сушіння та механічна обробка мильної основи. Суть та призначення процесів. Схема, технологічний режим, основне обладнання.

5. Скласти матеріальний баланс виробництва м'якого маргарину «Столичний».

6. Скласти тепловий баланс процесу безперервної дезодорації.

### **5.3 Контрольні завдання за розділом «Ліпіди і жири, їх основні властивості. Технологія ефірним масел та парфумерно-косметичних виробів»**

#### Варіант 1

1. Ліпіди, терміни та визначення. Визначення Кучеренко, Васильєва; Євстигнєєвої; Кейтса.

2. Історія парфюмерного виробництва, класифікація та призначення парфюмерної продукції.

3. Будова та типи волосся людини. Класифікація засобів для догляду за волоссям.

4. Задача 1. Жирний спирт з  $n = 18$  і одним подвійним зв'язком у молекулі окислили до кислоти на 80 %, так що подвійний зв'язок зберігся незайманим. Якими були функціональні числа вихідного з'єднання і отриманої суміші.

5. Задача 2. Насичений альдегід з  $n = 14$ , окислили до кислоти на 60 %.

Якими були функціональні числа вихідного з'єднання і отриманої суміші.

## Варіант 2

1. Жири, їх визначення і класифікація за визначенням різних авторів.

2. Запахи: природа, фізіологічні аспекти.

3. Класифікація декоративної косметики за її функціональним призначенням. Технологія пудри.

4. Задача 1. Дікарбонову кислоту з 14 атомами вуглецю в молекулі та однією карбонільною групою естерифікували етиловим спиртом по одній з карбоксильних груп.

Якими були функціональні числа початкової та одержаної сполук?

5. Задача 2. Триацилгліцерол, кількість якого складала 100г поглинув  $50 \text{ см}^3$  кисню, таким чином що в результаті цих реакцій виникла тільки суміш гідропероксидів.

Яким стало пероксидне число цієї суміші?

### Варіант 3

1. Вуглеводневі компоненти ліпідів. Окиснення ліпідів. Загальна схема ланцюгового, вільно радикального окиснення органічних сполук.
2. Класифікація запахів. Стадії запаху.
3. Засоби для догляду за зубами та порожниною рота. Технологія зубних паст.
4. Задача 1. 1,3-діпальміто,2-олеогліцерол за допомогою фермента гідролізували по положенню 2 на 100%. Після цього одержану суміш очистили від води та ферменту.

Якими були функціональні числа початкової сполуки і якими стали функціональні числа одержаної суміші?

5. Задача 2. Вторинний спирт з  $n = 14$  піддали реакції дегідратації таким чином, що він на 50% перетворився у ненасичений вуглеводень.

Якими були функціональні числа початкової сполуки і якими стали функціональні числа одержаної суміші?

### Варіант 4

1. Шляхи утворення та подальшого перетворення кисневміщуючих сполук при окисненні ліпідів.
2. Класифікація духмяних речовин та допоміжних матеріалів парфумерного виробництва.
3. Загальна характеристика шампунів та технологія їх виготовлення.
4. Задача 1. Лінолева кислота була окиснена по одному з подвійних зв'язків таким чином що замість подвійного зв'язку утворилась гідроксильна група.

Якими були функціональні числа початкової сполуки і якими стали функціональні числа одержаної суміші?

5. Задача 2. Олеїнову кислоту естерифікували аміловим спиртом на 90 %

Якими були функціональні числа початкової сполуки і якими стали функціональні числа одержаної суміші?

### Варіант 5

1. Інгібітори процесу ланцюгового окислення. Їх класифікація.
2. Загальна характеристика ефіроолійної сировини.
3. Загальна характеристика косметичної продукції по догляду за шкірою обличчя, рук, ніг. Технологія емульсійних кремів.
4. Задача 1. Гідропероксид  $C_n = 16$  перетворився шляхом мономолекулярного розпаду на спирт и кетон у співвідношенні 3:2 по масі.

Якими були функціональні числа початкової сполуки і якими стали функціональні числа одержаної суміші?

5. Задача 2. Гліцерол естерифікували лінолевою кислотою по двом гідроксильним групам.

Якими були функціональні числа початкової сполуки і якими стали функціональні числа одержаної сполуки?

### Варіант 6

1. Кінетичні закономірності процесу окислення ліпідів.
3. Теорія та технологія вилучення ефірних олій перегонкою з водяною парою
4. Класифікація та асортимент косметичних виробів.
5. Задача 1. Жирну кислоту з  $n = 16$  шляхом каталітичного оновлення претворили в спирт на 95%.

Якими були функціональні числа початкової сполуки і якими стали функціональні числа одержаної суміші?

6. Задача 2. Якими є функціональні числа суміші трьох кислот: олеїнової лінолевої і пальмітинової у масовому співвідношенні 2:3:4.

## Варіант 7

1. Кислоти ліпідів – жирні кислоти, їх будова, які кислоти входять до складу жирів Їх значення в харчовій промисловості та техніці.
2. Теорія та технологія вилучення ефірних олій способом гідродистиляції.
3. Призначення косметичних виробів.
4. Задача 1.       с Якими є функціональні числа суміші: спирту з одним подвійним зв'язком в молекулі і  $n = 14$ ; насиченого вуглеводню з  $n = 10$  та оцтово-етилового естеру у масовому співвідношенні 1: 3:5
5. Задача 2. Ненасичена кислота масою 200 г поглинула  $70 \text{ см}^3$  кисню таким чином, що внаслідок цієї реакції виникла тільки суміш гідропероксидів.  
  
Яким є пероксидне число цієї суміші?

## Варіант 8

1. Спирти ліпідів. Їх номенклатура, фізичні, хімічні властивості та значення.
2. Теорія та технологія вилучення ефірних олій методом екстракції нелеткими розчинниками.
3. Будова та типи шкіряного покрову людини.
4. Задача 1.       Жирний спирт з  $n = 14$  і двома подвійними зв'язками в молекулі окиснили у присутності каталізатору винятково по гідроксильній групі таким чином, що він на 10% перетворився в гідропероксид.  
  
Якими були і якими стали функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?
5. Задача 2.       Якими є функціональні числа суміші трьох сполук: лінолевої кислоти, жирного насиченого спирту з  $n = 16$  и діамілкетона у масовому співвідношенні 2:3:4.

## Варіант 9

1. Ацилглицероли. Їх номенклатура, фізичні, хімічні властивості та значення.
2. Технологія одержання екстрактів ефірних олій зрідженими газами.
3. Технологія парфумерних рідин.
4. Задача 1. Визначити функціональні числа суміші трьох сполук: ліноленової кислоти; рицинольової кислоти і діоктилкутону, які взяті у співвідношенні 2:3:5.
5. Задача 2. Жирний спирт з числом атомів вуглецю – 12 і двома подвійними зв'язками в молекулі каталітично окиснили до альдегіду на 40%  
Якими були і якими стали функціональні числа початкової сполуки і одержаної суміші?

## Варіант 10

1. Навести приклади речовин ефірних олій з альдегідною групою в молекулі. В яких ефірних маслах вони зустрічаються?
2. Технологія сорбційного та механічного способів вилучення ефірних олій.
3. Технологія екстрактів (настоянок) парфумерних композицій.
4. Задача 1. Яка кількість 40% розчину гідроксиду натрію потрібна для омилення жиру з  $KЧ = 6$  мгКОН/г і  $ЄфЧ = 192$  мгКОН/г.?
5. Задача 2. Дікарбонову кислоту з 16 атомами вуглецю в молекулі та однією гідроксильною групою естерифікували аміловим спиртом по одній з карбоксильних груп.  
Якими були функціональні числа початкової та одержаної сполук?

## 5.4 Методичні вказівки до виконання контрольних завдань

Контрольні завдання виконуються студентами у термін, зазначений графіком навчального процесу.

Під час виконання контрольних завдань необхідно дотримуватись таких вимог.

1. Контрольну роботу треба писати у окремому зошиті розбірливо і акуратно, залишаючи на кожній сторінці вертикальне поле.

2. Спочатку треба писати запитання, а потім відповідь на нього.

3. Перш ніж відповідати на запитання контрольної роботи необхідно прочитати відповідний матеріал у рекомендованій літературі, зрозуміти його суть, а потім викласти своїми словами, не переписуючи дослівно підручник.

Відповіді на запитання повинні бути конкретними і досить вичерпними. В тих випадках, коли питання стосується технологічної схеми та основного обладнання, необхідно виконати ескізи схеми і апаратів та навести відповідні описи будови і роботи.

Відповіді на запитання відносно теоретичних основ технологічних процесів повинні містити відповідні формули та хімічні рівняння.

Під час опрацювання питань, пов'язаних з використанням матеріальних та теплових балансів жиропереробних виробництв, або їх окремих технологічних операцій слід використовувати методики розрахунків, які наведені у відповідних посиланнях. При відсутності посилань методику розрахунку роз'яснює викладач під час практичних занять з дисципліни, там же уточнюються початкові дані для розрахунків.

5. Наприкінці контрольної роботи слід навести перелік використаної літератури, поставити дату та підпис.

## 6 ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

### 6.1 Лабораторні роботи за курсом «Технологія видобування олій»

Перелік лабораторних робіт наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Перелік лабораторних робіт

| №п/п | Назва роботи   | Кількість годин |
|------|--|-----------------|
| 1    | Засвоєння методики відбору та обмеження проб в технохімічному контролі якості сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів | 2               |
| 2    | Визначення масової долі вологи в насінні.<br>Визначення масової долі сміттєвих домішок в насінні олійних культур.                | 2               |
| 3    | Визначення вмісту пустого насіння та олійних домішок у насінні соняшнику.<br>Визначення ваги 1000 шт. насіння.                   | 2               |
| 4    | Визначення вмісту оболонки в насінні олійних культур.<br>Визначення кислотного числа олії в насінні різних олійних культур.      | 2               |
| 5    | Аналіз рушанки. Визначення якості подрібнення ядра насіння соняшнику. Аналіз ядра насіння соняшнику                              | 2               |
| 6    | Визначення виносу олійного ядра в лушпиння насіння соняшнику. Визначення вмісту феромагнітних домішок у макусі, шроті.           | 2               |
| 7    | Визначення вмісту олії в насінні, макусі, шроті та в лушпинні методом екстракції.  | 2               |
| 8    | Визначення відстою за масою у рослинні олії.<br>Визначення вмісту вологи та летких речовин в олії                                | 2               |
|      | ВСЬОГО   | 16              |

## 6.2 Лабораторні роботи за розділом «Технологія переробки жирів»

Перелік лабораторних робіт наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Перелік лабораторних робіт

| №п/п | Назва роботи   | Кількість годин |
|------|--|-----------------|
| 1    | Пробна гідратація олії<br>Пробна нейтралізація олії          | 2               |
| 2    | Аналіз соапстоку   | 2               |
| 3    | Пробне відбілювання жиру                                     | 2               |
| 4    | Визначення вмісту нікелю у жирі (ваговий метод)              | 2               |
| 5    | Визначення кислотності молока, маргарину та майонезу         | 2               |
| 6    | Визначення вмісту жиру у маргарині та майонезі               | 2               |
| 7    | Визначення вмісту чистого гліцерину у технічному розчині     | 2               |
| 8    | Визначення вмісту жирних, смоляних та нафтових кислот у милі | 2               |
|      | ВСЬОГО   | 16              |

## 6.4 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт

Для ознайомлення з контролем оліє видобувних, жиропереробних та парфумерно-косметичних виробництв на всіх стадіях технологічного процесу та вивчення методів аналізу сировини, допоміжних матеріалів, відходів і готової продукції в лабораторії кафедри технології жирів та продуктів бродіння проводяться лабораторні заняття під керівництвом викладача.

Студент повинен до початку лабораторних занять самостійно опрацювати нормативну документацію і розділи курсу з технохімічного контролю виробництва олії пресовим та екстракційним методами, рафінованих і модифікованих жирів, маргарину, майонезу, жирних кислот,

гліцерину, мила, парфумерно-косметичних продуктів, а потім перед лабораторною роботою ознайомитися з конкретною методикою, а також одержати допуск після спілкування з викладачем.

У зв'язку з обмеженою кількістю годин, відведених на лабораторний практикум, до програми занять залучено тільки ті роботи, які дають можливість ознайомитись з контролем виробництва основних продуктів оліє видобувних, жиропереробних та парфумерно-косметичних підприємств. Під час виконання лабораторних робіт студент користується деякими методиками, з якими ознайомився в період вивчення курсів з хімії жирних кислот і хімії жирів, а також вивчає нові методи аналізу сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Лабораторні роботи виконуються за відповідним графіком та у послідовності, яка обумовлена програмою курсу.

Під час виконання робіт студент користується галузевими методиками, лабораторним практикумом, методичними вказівками, а також відповідною нормативною документацією.

Після завершення лабораторного практикуму студент оформлює лабораторний журнал і здає залік, який потребує знань технохімічного контролю, методик аналізу і нормативної документації на відповідний продукт.

**ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ В ГАЛУЗІ  
ВИДОБУВАННЯ ОЛІЙ**

| №   |   |
|-----|---|
| п/п | Назва підручників, навчальних посібників, методичних вказівок   |
|     | <b>Розділ 1 – Технологія видобування олій</b>   |
| 1.  | Копейковский В.М., Данильчук С.И., Гарбузова Г.И. и др. Технология производства растительных масел. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 416 с.   |
| 2.  | Лобанов В.Г., Шаззо А.Ю., Щербаков В.Г. Теоретические основы хранения и переработки семян подсолнечника. – М.: Колос, 2002. – 590 с.  |
| 3.  | Кошевой Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. Учебное пособие для ВУЗов по специальности «Технология жиров, эфирных масел и парф.-косм. продуктов». – СПб.: ГИОРД, 2001. – 368с. |
| 4.  | Белодородов В.В. и др. Подготовительные процессы переработки масличных семян. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 336 с.  |
| 5.  | Щербаков В.Г. Технология получения растительных масел. – М.: Колос, 1992. – 207 с.  |
| 6.  | Щербаков В. Г., Лобанов В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2003. – 360 с.   |
| 7.  | Руководство по технологии получения и переработки растительных масел / Под ред. А.Г. Сергеева. – Т. 1, Кн. 1.– Л.: ВНИИЖ, 1975 – 737 с., Кн.2. – Л.:ВНИИЖ, 1965. – 420 с.   |
| 8.  | Калошин Ю.А. Технология и оборудование масложировых предприятий. – М.:ИРПО: Издательский центр «Академия», 2002. – 363 с.   |
| 9.  | Щербаков В.Г., Иваницкий С.Б.. Производство белковых продуктов из масличных семян. – М.; Агропромиздат, 1987. – 263 с.  |
| 10. | Чумак О.П., Гладкий Ф.Ф. Науково-практичні основи технології жирів. Навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХП», вид-во «Курсор», 2015. – 185 с.  |

|     |   |
|-----|---|
| 11. | Прессы пищевых и кормовых производств /Под ред.А.Я. Соколова – М.: Машиностроение, 1983. – 288 с.   |
| 12. | Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров / Под ред. А.Г. Сергеева. – Т.2. – Л: ВНИИЖ,1973. – 250 с.   |
| 13. | Кавецкий И.Н., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 1999. – 551 с.  |
| 14. | Осейко М. І. Технологія рослинних олій : підруч. / М. І. Осейко – К. : Варта, 2006. – 280 с.  |
| 15. | Чумак О.П. Лабораторный практикум с дисциплины «Основы химии и технологии получения и переработки жиров». – Харьков: Курсор. – 2006. – 64 с.                                      |
| 16. | Романюков П.Г., Рошовская Н.Б.. Сушка во взвешенном слое. – М.: Химия,1968. – 358 с.  |
| 17. | Руководство по методам исследования, теххимконтролю и учету производства в масложировой промышленности / под ред. Г.В. Зарембо и др. – Т.1,Кн.1 и 2 . – Л: ВНИИЖ, 1967. – 1042 с. |
| 18. | Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств / Под ред. С.М. Гребенюка. – М.: Агропромиздат, 1987. – 304 с.  |
| 19. | Масликов В.А. Примеры расчетов оборудования производства растительных масел. – М.: Пищепромиздат,1967. – 223 с.   |
| 20. | Гавриленко И.В. Оборудование для производства растительных масел. 2-изд. перераб. и доп. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 312 с.   |
| 21. | Ситников Е.Д. Практикум по расчетам оборудования предприятий для производства жиров и жирозаменителей. – М.: Пищепромиздат, 1991. – 128с.   |
| 22. | Мхитарьянц Л.Л., Корнена Е.П., Мартовщук Е.В. Лабораторный практикум по технологи отрасли (производство растительных масел). – СПб Санкт-Петербург, ГИОРД, 2013. – 226 с.         |
| 23. | Копейковский В.М., Мосян А.К. и др. Лабораторный практикум по технологии производства растительных масел. – М.: Агропромиздат,1990. – 191 с.                                      |
| 24. | Щербаков В.Г., Иваницкий С.Б., Лобанов В.Г. Лабораторный практикум  |

|     |  |
|-----|--|
|     | по біохімії и товароведенію масличного сирья. – М.: Агропромиздат, 1982. – 88с.  |
| 25. | Методичні вказівки до олабораторних робіт з дисципліни «Технологія жирів» для студентів усіх форм навчання зі спеціальності 7.091705 «Технологія жирів та жирозамінників». Розділ «Видобування олій та жирів методом пресування та екстракції» / Уклад. О.П. Чумак, Г.К. Зябченкова, П.О. Некрасов. – Харків.: НТУ «ХП», 2007. – 52 с. |
| 26. | ДСТУ 7011:2009. Соняшник. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 11 с.  |
| 27. | ДСТУ 4525:2006. Кукурудза. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 21 с.   |
| 28. | ДСТУ 4964:2008. Соя. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 12 с.   |
| 29. | ДСТУ 4966:2008. Насіння ріпаку для промислового переробляння. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 12 с.  |
| 30. | ДСТУ 4967:2008. Насіння льону олійного для переробляння. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 12 с.   |
| 31. | ДСТУ 2422-94. Зерно заготівельне і постачальне. Терміни та визначення. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 1995. – 26 с.   |
| 32. | ДСТУ 3355-96. Продукція сільськогосподарська рослинна. Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 1997. – 62 с.  |
| 33. | ДСТУ ISO 10565:2003. Насіння олійних культур. Одночасне визначення вмісту олії та вологи. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 14 с.  |
| 34. | ДСТУ ISO 19219:2007. Жири тваринні і рослинні та олії. Метод визначення видимого осаду в сирих жирах та оліях. (ISO 19219:2002, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 9 с.   |
| 35. | ДСТУ ISO 605:2007. Бобові. Визначення домішок, сторонніх запахів, шкідників, розміру, біологічного виду та сортової належності. Контрольні методи. (ISO 605:1991, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с.  |

|     |   |
|-----|---|
| 36. | ДСТУ ISO 659:2007. Насіння олійне. Визначення вмісту олії. (Контрольний метод). (ISO 659:1998, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с.  |
| 37. | ДСТУ ISO 664:2007. Насіння олійне. Виділення дослідного зразка з лабораторної проби. (ISO 664:2000, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 7 с.  |
| 38. | ДСТУ ISO 665:2008. Насіння олійних культур. Визначення вмісту вологи та летких речовин. (ISO 665:2000, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 10 с.  |
| 39. | ДСТУ ISO 729:2005. Насіння олійних культур. Визначення кислотності олії. (ISO 729:1988, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с.   |
| 40. | ДСТУ ISO 734-1:2008. Макухи та шроти олійного насіння. Визначення вмісту олії. Частина 1. Метод екстрагування гексаном (або петролейним ефіром). (ISO 734-1:2006, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 10 с. |
| 41. | ДСТУ ISO 734-2:2008. Макухи та шроти олійного насіння. Визначення вмісту олії. Частина 2. Екстракційний експрес-метод. (ISO 734-2:1998, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 10 с.                           |
| 42. | ДСТУ ISO 771:2006. Макуха та шроти олійного насіння. Визначення вмісту вологи та летких речовин. (ISO 771:1977, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 8 с.  |
| 43. | ДСТУ ISO 5500:2005. Макуха та шроти насіння олійних культур. Відбирання проб (контрольний метод). (ISO 5500:1986, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 14 с.   |
| 44. | ДСТУ ISO 5502:2005. Макуха та шроти насіння олійних культур. Готування зразків. (ISO 5502:1992, IDT). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с.   |
| 45. | ДСТУ 2423-94. Олії рослинні. Виробництво, терміни та визначення. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 1995. – 30 с.  |
| 46. | ДСТУ 2475-94. Олії рослинні. Сировина та продукти переробки. Показники якості. Терміни та визначення. Технічні умови. – К.:   |

|     |   |
|-----|---|
|     | Держспоживстандарт України, 1995. – 25 с.   |
|     | <b>Розділ 2 – Технологія переробки жирів</b>  |
| 1.  | Арутюнян Н.С., Аришева, Е.Н., Янова Л.И и др. Технология переработки жиров. – М.: Агропромиздат, 1985. – 367с.  |
| 2.  | Арутюнян Н.С., Корнева Е.П. и др. Технология переработки жиров. – М.: Пищепромиздат, 1998. – 450 с.   |
| 3.  | Арутюнян Н.С., Корнева Е.П., Аришева Е.А. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, технология, оборудование. – СПб: ГИОРД, 2004. – 228 с.   |
| 4.  | Гладкий Ф.Ф., Тимченко В.К., Демидов І. М. та ін. Технологія модифікованих жирів. – Харків: НТУ"ХП", 2014. – 214 с.   |
| 5.  | Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей. Учебное пособие. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 760 с.  |
| 6.  | О'Брайен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О'Брайен: пер. с англ. 2-го изд. В,Д, Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Магды – СПб.: Профессия, 2007. – 752с.   |
| 7.  | Радж К. К. Жиры в пищевой промышленности. – СПб: Издательство "Профессия", 2016. – 464с.  |
| 8.  | Тимченко В. К. Технологія м'яких маргаринів. Харків: НТУ"ХП", 2002. – 128 с.  |
| 9.  | Азнаурьян М.П., Калашева Н.А. Современные технологии очистки жиров, производства маргарина и майонеза. – М.: «Сампо-Принт», 1999. – 493 с.  |
| 10. | Тимченко В.К., Зябченкова А.К., Савус А.А. Технологія майонезов, салатних соусов и дрессингов, – Харьков: НТУ"ХП", 2007. –160 с.  |
| 11. | Методичні вказівки до виконання технологічних розрахунків з дисципліни „Технологія галузі”, курсового та дипломного проектування для напрямку 6.051701 „Харчові технології та інженерія” та спеціальності 7.05170102 „Технологія жирів і жирозамінників” / Сост. Тимченко В.К., Чумак О.П. та ін.. – Харків: НТУ"ХП", 2012. – 56 с. |

|     |   |
|-----|---|
| 12. | Лабораторний практикум з дисципліни «Основи хімії і технології видобування та переробки жирів» для студентів спеціальності 7.091705 «Технологія жирів та жирозамінників». Частина 1. Виробництво майонезі». / Укладач О.П. Чумак. – Харків.: НТУ «ХПІ», 2005. – 64 с. |
| 13. | Арутюнян Н.С., Янова Л.И., Аришева Е.И. и др.. Лабораторный практикум по технологии переработки жиров. – М.: Агропроиздат, 1991. – 160 с.   |
| 14. | ДСТУ 4492:201 . Олія соняшникова. Технічні умови(проект). – К.: Держспоживстандарт України 201 – 45 с.  |
| 15. | ДСТУ 4534:2006. Олія соєва. Технічні умови –К.: Держспоживстандарт України , 2007. – 35 с.  |
| 16. | ДСТУ 46.072:2005. Олія ріпакова. Технічні умови. – Київ: Мінагрополітика, 2005 – 11 с.  |
| 17. | ДСТУ ГОСТ 8808:2003. Олія кукурудзяна. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2003 – 11 с.   |
| 18. | ДСТУ 5040:2008. Саломаси нерафіновані та рафіновані . Технічні умови . – К.: Держспоживстандарт України, 2009 – 16 с.   |
| 19. | ДСТУ 4346.2004. Перетерифіковані. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України,2005 – 13 с.  |
| 20. | ДСТУ 4536:2006. Олії купажовані. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2007 – 26 с.   |
| 21. | ДСТУ 44338:2005. Олеїн пальмовий. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005 – 16 с.   |
| 22. | ДСТУ 4439:2005. Стеарин пальмовий. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України , 2006 – 28 с.   |
| 23. | ДСТУ 5033:2008. Соапстак . Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006 – 24 с.   |
| 24. | ДСТУ 4610:2006. Деодистилят (олія кисла,олія скруберна). Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2007 – 10 с.   |
| 25. | СОУ 15.4-37-210:2004. Глини вибілюючі жирні та порошки фільтрувальні жирні. Технічні умови.   |

|     |   |
|-----|---|
| 26. | ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006 – 19 с.   |
| 27. | ДСТУ 4330:2004. Маргарини м'які. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005 – 17 с.  |
| 28. | ДСТУ 4445:2005. Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006 – 17 с.   |
| 29. | ДСТУ 4335:2004. Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005 – 21 с. |
| 30. | ДСТУ 4487:2015. Майонез та майонезні соуси. Загальні технічні умови. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015 – 21 с.   |
| 32. | ДСТУ 4537:2006. Мило туалетне тверде. Технічні умови.   |
| 33. | ДСТУ 4545:2006. Мило господарське тверде. Технічні умови.   |
|     | <b>Розділ 3 - Ліпіди і жири їх основні властивості. Технологія ефірних масел та парфумерно-косметичних продуктів</b>  |
| 1.  | Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демидов І.М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 376 с.                                   |
| 2.  | ДСТУ 4315:2004. Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 7 с.   |