



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія  
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Хімічна технологія  
(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТЖХТ

Носенко Т.Т.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Горлушко Вікторії Андріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Технологія косметичного скрабу для тіла з продуктами переробки кави

керівник роботи Бахмач В.О., к.т.н., доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” 10 2020 року № 882-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: об'єкт дослідження: косметичний скраб з продуктами переробки кави. Предметом дослідження є технологія косметичного скрабу. Мета роботи – розробити технологію косметичного скрабу для тіла за новими рецептурами із застосуванням продуктів переробки кави.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, аналітичний огляд науково-технічної літератури, технологічна частина, техніко-економічне обґрунтування, організація контролю якості продукції, екологічна безпека, охорона праці, висновки, список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципово-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратурно-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 3. Креслення апарату (загальний вигляд), формат аркушу А1

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2020 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| №  | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи            | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|----|--|-------------------------------|----------|
| 1  | ВСТУП  | 01.11.2020                    |          |
| 2  | РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 03.11.2020-09.11.2020         |          |
| 3  | РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА                           | 10.11.2020-17.11.2020         |          |
| 4  | РОЗДІЛ 3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ               | 18.11.2020-29.11.2020         |          |
| 5  | РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ          | 30.11.2020-07.12.2020         |          |
| 6  | РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА                             | 08.12.2020-15.12.2020         |          |
| 7  | РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ                                  | 16.12.2020-29.12.2020         |          |
| 8  | ВИСНОВКИ   | 30.12.2020-05.01.2021         |          |
| 9  | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ                           | 03.11.2020-07.01.2021         |          |
| 10 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА        | 10.11.2020-18.11.2020         |          |
| 11 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА        | 10.11.2020-09.01.2021         |          |
| 12 | ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. КРЕСЛЕННЯ АПАРАТУ (ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД) | 10.11.2020-10.01.2021         |          |
| 13 | ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР |                               |          |

**Здобувач** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Горлушко В.А.** \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Бахмач В.О.** \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА: 71 С., 10 РИС., 13 ТАБЛ., 50 ДЖЕРЕЛ

Темою кваліфікаційної роботи бакалавра є технологія косметичного скрабу для тіла з продуктами переробки кави. Обґрунтовано вибір оптимальної технології емульсійного косметичного продукту, розроблено рецептуру згідно завдання.

Розраховано матеріальний баланс виробництва 100 кг косметичного скрабу, згідно якого втрати за один цикл становлять 2 кг. Проведено підбір основного технологічного обладнання за всіма стадіями технологічного процесу. Розраховано та підібрано реактор-змішувач. Відповідно до розрахованих даних матеріального балансу та проведеного підбору обладнання запропоновано апаратурно-технологічну схему виробництва косметичного скрабу. Згідно обраної апаратурно-технологічної схеми розроблено принципово-технологічну схему виробництва косметичного скрабу.

Розраховано собівартість виробництва косметичного скрабу, яка становить 16,08 грн. за одну упаковку масою 100 г. Складено схему технохімічного контролю виробництва відповідно до чинних нормативних документів.

Запропоновані заходи з охорони праці на косметичному виробництві та заходи з охорони довкілля, обґрунтовано екологічну безпеку запропонованої технології.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** КОСМЕТИЧНИЙ СКРАБ, ТЕХНОЛОГІЯ, ШЛАМ КАВИ, РЕЦЕПТУРА, РЕАКТОР-ЗМІШУВАЧ, ЯКІСТЬ

## **ABSTRACT**

**EXPLANATORY NOTE: 71P., 10 FIG., 13 TABLES, 50 SOURCES**

The topic of the bachelor's qualification work is the technology of cosmetic body scrub with coffee products. The choice of the optimal technology of the emulsion cosmetic product is substantiated, the recipe according to the task is developed.

The material balance of production of 100 kg of cosmetic scrub is calculated, according to which losses for one cycle make 2 kg. The selection of the main technological equipment at all stages of the technological process is carried out. The mixer reactor is calculated and selected. In accordance with the calculated data of the material balance and the selection of equipment, the hardware-technological scheme of cosmetic scrub production is proposed. According to the chosen hardware-technological scheme the basic-technological scheme of production of a cosmetic scrub is developed.

Calculated cost of production cosmetic scrub, which is 16.08 UAH. for one package weighing 100 g. The scheme of technochemical control of production according to the current regulatory documents is made.

Measures for labor protection in cosmetic production and measures for environmental protection are proposed, ecological safety of the proposed technology is substantiated.

**KEY WORDS: COSMETIC SCRUB, TECHNOLOGY, COFFEE SLUDGE, RECIPE, REACTOR-MIXER, QUALITY**

## ЗМІСТ

|  |   |
|--|---|
| ВСТУП  |   |
| РОЗДІЛ I. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ |   |
| 1.1.   | Будова шкіри.....9  |
| 1.2.   | Очищення шкіри скрабом.....12                                       |
| 1.3.   | Фітокомпоненти у складі скрабів.....13                              |
| 1.4.   | Типи натуральних рослинних абразивних матеріалів.....15             |
| 1.5.   | Застосування продуктів переробки кави.....16                        |
| 1.6.   | Подрібнені кавові зерна, як компонент рецептури скрабів для тіла.19 |
| РОЗДІЛ II. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА                          |   |
| 2.1.   | Характеристика вихідної сировини для виробництва.....43             |
| 2.2.   | Принципова технологічна схема та її опис.....28                     |
| 2.3.   | Матеріальний розрахунок.....29                                      |
| 2.4.   | Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....31     |
| 2.5.   | Опис апаратурно-технологічної схеми.....40                          |
| РОЗДІЛ III. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ.....42      |   |
| РОЗДІЛ IV. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ.....46  |   |
| РОЗДІЛ V. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ            |   |
| 5.1.   | Охорона праці на підприємстві                                       |
| 5.1.1.   | Вимоги до персоналу.....52  |
| 5.1.2.   | Вимоги до приміщень.....53  |
| 5.1.3.   | Вимоги до обладнання.....55   |
| 5.1.4.   | Запиленість.....56  |
| 5.1.5.   | Тепловиділення.....58   |
| 5.1.6.   | Електробезпека.....60   |
| 5.2.   | Заходи з охорони навколишнього середовища на виробництві.....62     |
| ВИСНОВКИ   |   |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ                           |   |

|                  |             |                |               |             |  |                 |            |                |
|------------------|-------------|----------------|---------------|-------------|--|-----------------|------------|----------------|
|                  |             |                |               |             | <b>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.001.КР. ПЗ</b> |                 |            |                |
| <i>Змн.</i>      | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |  | <i>Літера</i>   | <i>Арк</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Розраб</i>    |             | Горлушко В.А.  |               |             | ЗМІСТ                                    |                 | 6          | 71             |
| <i>Пров</i>      |             | Бахмач В.О.    |               |             |  |                 |            |                |
| <i>Н. Контр.</i> |             |                |               |             |  | НУХТ. Каф. ТЖХТ |            |                |
| <i>Затв.</i>     |             | Носенко Т.Т.   |               |             |  |                 |            |                |

## ВСТУП

Останнім часом косметика, основу якої складають натуральні компоненти, набуває все більшого значення, так як вона є одним з напрямків комплексної терапії з підтримки молодості, краси і здоров'я шкіри. Виробники косметичної галузі роблять особливий акцент на так звану «природність і натуральність» композицій і все частіше включають в рецептури біологічно і фізіологічно активні компоненти. Використання в косметичних продуктах цих речовин дозволяє отримувати ефективні засоби для догляду за шкірою і волоссям.

З точки зору виробника, біологічно і фізіологічно активні речовини повинні володіти максимальним ефектом при мінімальному введенні в рецептуру косметичного продукту. Для споживача, косметичний продукт повинен бути безпечним і надавати помітний позитивний ефект при його регулярному використанні. Біологічно і фізіологічно активні компоненти, отримані з рослинної сировини, сприятливо впливають на шкіру і волосся при застосуванні їх в індивідуальному порядку або в комплексному складі в рецептурах косметичних продуктів. Використання компонентів рослинного походження дає можливість пошуку нових альтернативних рішень при створенні безпечних і ефективних косметичних продуктів.

Мода на природну косметику обумовлює вивчення і дослідження нових видів рослинної сировини, які можуть стати цінним джерелом біологічно і фізіологічно активних речовин. Одним з таких перспективних видів сировини є продукти переробки кави, отримані при виробництві сублімованих напоїв.

Доцільним є їх застосування у косметичних, лікувальних цілях та наданні додаткових SPA послуг. Кофеїн, який міститься в каві, стимулює чимало фізіологічних і біохімічних процесів в організмі людини. Зокрема, він

|                  |             |                |               |             |  |                        |            |                |
|------------------|-------------|----------------|---------------|-------------|--|------------------------|------------|----------------|
|                  |             |                |               |             | <b>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.001.КР. ПЗ</b> |                        |            |                |
| <i>Змн.</i>      | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <b>ВСТУП</b>                             | <i>Літера</i>          | <i>Арк</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Розраб</i>    |             | Горлушко В.А.  |               |             |  |                        | 7          | 71             |
| <i>Пров</i>      |             | Бахмач В.О.    |               |             |  |                        |            |                |
| <i>Н. Контр.</i> |             |                |               |             |  |                        |            |                |
| <i>Затв.</i>     |             | Носенко Т.Т.   |               |             |  |                        |            |                |
|                  |             |                |               |             |  | <b>НУХТ. Каф. ТЖХТ</b> |            |                |

активізує ліполіз (розщеплення жирів). Завдяки цій властивості, кофеїн додається до складу багатьох антицелюлітних препаратів.

Олія кави містить до 45 % лінолевої кислоти – незамінної ненасиченої жирної кислоти, яка не синтезується в організмі людини, але відіграє важливу роль у формуванні ліпідного бар'єру епідермісу, поступаючи за цим показником лише декільком оліям (зародків пшениці, чорної смородини та деяким іншим); сприяє відновленню еластичності шкіри, запобігає її старінню, має протизапальну та фотозахисну дію (тобто є своєрідним УФ-фільтром).

Наявність у складі кавових зерен фруктових кислот дає можливість використовувати їх в якості компонента до пілінгових засобів. Кавова гуща з успіхом може замінити косметичний скраб, а часточки меленої кави виступити у ролі абразиву.

**Об'єкт дослідження** косметичний скраб з продуктами переробки кави.

**Предметом дослідження** є технологія косметичного скрабу.

**Мета роботи** – розробити технологію косметичного скрабу для тіла за новими рецептурами із застосуванням продуктів переробки кави.

**Завдання роботи :**

1. Підбір та опрацювання літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи.

2. Вивчити існуючі технологічні схеми виробництва емульсійних косметичних продуктів та обрати оптимальну апаратурно-технологічну лінію згідно поставленої мети.

3. Удосконалити рецептури косметичних скрабів для тіла шляхом залучення нового виду абразиву – шламу кави.

4. Виконати розрахунок провідного обладнання, скласти матеріальний баланс виробництва.

5. Обґрунтувати доцільність виробництва нового продукту, розрахувати його собівартість та рентабельність виробництва.

|     |      |          |        |      |       |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------|------|
|     |      |          |        |      | ВСТУП | Арк. |
|     |      |          |        |      |       | 8    |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |       |      |

# РОЗДІЛ I. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1. Будова шкіри

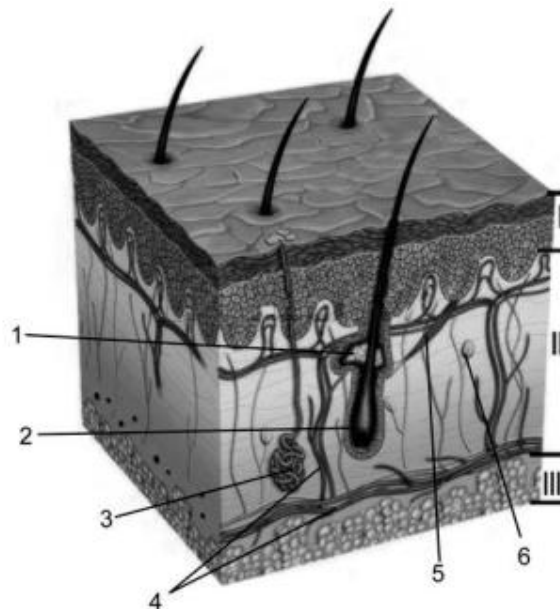
Група косметичних продуктів, призначених для догляду за шкірою, згідно зі статистичними даними становить близько чверті обсягу від усієї виробленої парфюмерно-косметичної продукції в світовому масштабі. Завданням сучасних косметичних продуктів є комплексний догляд за шкірою, який включає в себе очищення, зволоження, захист, а так же ряд функціональних властивостей, таких як відбілювання, пом'якшення, протизапальну, сонцезахисний, регенеруючу і ексфолюативний дію.

Процес розробки косметичних продуктів, який базується на принципах фізіологічного та естетичного дії, вимагає високого рівня знань функцій і будови шкіри людини. Компонентний склад розроблюваних продуктів повинен бути безпечним, щоб при їх використанні не було завдано шкоди шкірі і всьому організму в цілому [1].

Основною функцією шкіри є захист організму людини від зовнішніх факторів. Крім того, через шкіру відбувається виділення води і шкідливих для організму продуктів обміну речовин, так само шкіра ефективно регулює обмін тепла між організмом і зовнішнім середовищем і виконує секреторну функцію [2].

Шкіра покриває всю поверхню тіла, володіє розтяжністю і еластичністю. Вона складається з трьох частин, що розрізняються за своїми структурними і функціональними характеристиками – підшкірної жирової клітковини, дерми і епідермісу (рис. 1). Косметичні продукти, головним чином, діють на епідерміс шкіри, який складається з рогового, зернистого, шиповатого і базального шару [1, 3].

|                  |             |                      |               |             |   |                        |            |                |
|------------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|---|------------------------|------------|----------------|
|                  |             |                      |               |             | <b>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.001.КР. ПЗ</b>                        |                        |            |                |
| <i>Змн.</i>      | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i>       | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <b>АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД<br/>НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ<br/>ЛІТЕРАТУРИ</b> | <i>Літера</i>          | <i>Арк</i> | <i>Архувів</i> |
| <i>Розраб</i>    |             | <i>Горлушко В.А.</i> |               |             |   |                        | <b>9</b>   | <b>71</b>      |
| <i>Пров</i>      |             | <i>Бахмач В.О.</i>   |               |             |   |                        |            |                |
| <i>Н. Контр.</i> |             |                      |               |             |   |                        |            |                |
| <i>Затв.</i>     |             | <i>Носенко Т.Т.</i>  |               |             |   |                        |            |                |
|                  |             |                      |               |             |   | <b>НУХТ. Каф. ТЖХТ</b> |            |                |



**Рис. 1. Будова шкіри людини** Шари: I – епідерміс, II – дерма, III – підшкірно-жировий шар. 1 – сальна залоза, 2– волосяна цибулина, 3 – потова залоза, 4 – кровоносні судини, 5 – м'яз, що рухає волосину, 6 – нервова клітина

Епідерміс безпосередньо контактує з навколишнім середовищем, складається з 5 шарів клітин, які постійно оновлюються в напрямку від внутрішнього базального шару до поверхневого рогового шару. Життєвий цикл клітин епідермісу становить 26-28 діб. Роговий шар епідермісу є суцільною масою відмерлих клітин, яка в нормі постійно злущується непомітними для ока тонкими лусочками. Саме роговий шар епідермісу визначає умови для проникнення в глибину шкіри різноманітних сполук, оскільки його поверхня вкрита водно-ліпідною мантією.

Роговий шар складається з клітин кератиноцитів і ліпідного матриксу. Клітинна мембрана кератиноцитів у верхніх шарах зернистого прошарку стає переривчастою, а потім зникає. Замість неї залишається роговий конверт – білково-ліпідна оболонка. Ці клітини вже втратили ядра і представляють собою шестикутні пластинки, заповнені кератиновими фібрилами і аморфною речовиною, з'єднані за допомогою демосом так, що утворюється суцільний шар, який в нормальних умовах відлущується тонкими лусочками, непомітними для ока.

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   | 10   |

Тому поверхня шкіри оптично однорідна, вона має складну, досконалу по своїй архітектоніці мікроструктуру, окремі шари якої постійно оновлюються [4].

Дерма є основним шаром шкіри, складається з щільної сполучної тканини і забезпечує механічні властивості: міцність, пружність та еластичність. Основу дерми становлять волокна білків колагенів. Іншим важливим структурним білком шкіри є еластин. Волокна еластину і колагенів становлять основу каркасу дерми, а проміжки між волокнами заповнені гелеподібним матриксом, що складається з гетерополісахаридів глікозамінгліканів [6]. Функціонально колаген забезпечує міцність, а еластин – пружність шкіри. Нижній найглибший підшкірно-жировий шар (гіподерма) представлений пухкою сполучною тканиною, в якій відкладаються ацил-гліцери (до двох третин загального жирового резерву організму). Гіподерма багата на нервові закінчення, кровоносні і лімфатичні судини.

Знання основних функцій і будови шкіри дозволяє розробляти рецептури косметичних продуктів функціонального призначення із застосуванням біологічно активних компонентів, ґрунтуючись на їх призначення.

Сучасна концепція епідермального бар'єру постулює наступні положення [7]:

- основною бар'єрною структурою шкіри є роговий шар епідермісу;
- існує два основних шляхи для проникнення речовин: трансепідермальний (через роговий шар) та трансфолікулярний (через сальні залози та волосяні фолікули);
- міжклітинні проміжки рогового шару заповнені ліпідами, якісний та кількісний склад яких залежить від фізіологічних особливостей організму;
- на адсорбцію нанесених на шкіру речовин впливають їх фізико-хімічні властивості: ліпофільність, розмір молекули, заряд.

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
|     |      |          |        |      |                   | 11   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   |      |

## 1.2. Очищення шкіри скрабом

Очищення шкіри абразивним препаратом (скрабом або гоммажем) – це метод глибокого очищення, при якому на шкіру пацієнта наносять косметичний препарат з абразивними частинками (скраб) і виконують легкий масаж, під час якого відбувається відлущування поверхневих рогових лусочок.

Скраб [8] – це спеціальний косметичний засіб, який містить абразивні елементи. В якості яких можуть застосовуватись дрібні тверді мікрочастинки, такі як подрібнені абрикосові кісточки, стовчені шкаралупки кедрових або волоських горіхів, мікроскопічні пластикові кульки, частинки мінералів або морська сіль. Скраб можна назвати очищуючим засобом, який за допомогою таких часток видаляє з поверхні шкіри відмерлі старі клітини і всілякі забруднення. А ось саму процедуру очищення за допомогою скрабу називають пілінгом. Після пілінгу шкіра стає гладкою і гарною, у ній поліпшується кровообіг.

### Мета пілінгів [9]:

- поліпшити зовнішній вигляд шкіри за допомогою видалення відмерлих клітин з поверхні шкіри,
- запустити процеси регенерації (відновлення) шкіри, завдяки яким поліпшується її еластичність і тонус,
- запобігати небажаним змінам стану шкіри, таким як рубці від акне або вросле волосся,

### Ефект пілінгу:

- поліпшення якості шкіри,
- усунення гіперпігментації,
- зменшення кількості зморшок,
- ліфтинговий ефект,
- зволоження шкіри,
- зниження жирності.

### Показання до проведення пілінгу:

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
|     |      |          |        |      |                   | 12   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   |      |

- вікові зміни і пігментації різного генезу (мелазма, лентіго, веснянки, постзапальна пігментація),
- рубцеві зміни (після акне, вітряної віспи, посттравматичні),
- множинні незапальні акне.

Асортимент скрабів досить великий – існують скраби для рук, тіла, ніг, ступень тощо. І, звичайно, всі вони відрізняються між собою. Скраби для обличчя, наприклад, дуже ніжні і містять невелику кількість абразивних мікрочастинок, які більш акуратні за формою, що дозволяє менше травмувати шкіру. Скраби для рук і стоп виробляються на основі емульсій, і в них збільшено кількість відлущуючих частинок для більш грубого пілінга шкіри. На основі емульсій або гелів роблять скраби для тіла з більш великими абразивними частинками [10].

Гоммаж в перекладі з французької мови означає «очищати, відлущувати», такі препарати являють собою крем на основі латексу, парафіну, глини та воску. Роллінг-креми застосовують для хімічної очищення шкіри, це в першу чергу пілінги, зокрема і ензимні. Ензими (ферменти), які застосовують в косметології, належать до пептидаз, тобто до ферментів, що руйнують білки. В даному випадку ензими руйнують пептидні зв'язки білку кератину. Він розпадається на фрагменти, в результаті спрощується процес відлущування відмерлих клітин. В пілінгах часто використовують ензими папайї, трипсин, хемотрипсин. Ензимні пілінги випускаються найчастіше у вигляді порошків, гелів і емульсій [11].

Скраби на українському косметичному ринку з'явилися одночасно з кремами, вони містять тверді частинки (ексfolіатори), які при втиранні в шкіру сприяють механічному відлущуванню відмерлих клітин рогового шару [12]. В так званих жорстких скрабах як ексfolіатори використовуються дрібний пісок, глинисті частинки, пемзу, дрібнозмелені шкаралупи волоського горіха, мигдалю, оливкових кісточок. Жорсткі скраби за існуючого на сьогоднішній день думкою занадто грубі для щоденного використання, оскільки гострі краї ексfolіаторів можуть травмувати шкіру. Тому останнім

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   | 13   |

часом до складу скрабів включають дрібні округлі поліетиленові кульки, частинки воску (наприклад жажоба), парафін та інші дрібні субстанції.

### 1.3. Фітокомпоненти у складі скрабів

Ексфоліація або відлущування при застосуванні скрабу є елементом лікування і частиною догляду за шкірою, метою якого є вирівнювання поверхні шкіри, поліпшення її текстури та кольору, звільнення проток сальних залоз від скупчення себума, корнеоцитів, відновлення відтоку шкірного сала [13].

Для цього ефективно застосовувати фітокомпоненти-ексфоліанти – це екстракти, що містять саліцилати, тобто екстракти кори верби, бруньок тополі. Екстракт кори верби, що містить до 10% саліцилатів, використовується як засіб, що сприяє оновленню клітин епідермісу, що володіє антисептичною дією і себорегулюючою активністю [14].

Кератолітичну активність має також сірка, яка використовується як компонент скрабів для лікування акне [15]. А органічні сполуки сірки містяться в рослинних засобах, наприклад, в екстракті лука, олії ним, гірчичній олії [16, 17].

Вираженими протизапальними властивостями володіють екстракти солодки, що обумовлено наявністю флавоноїдів і сапонінів, а також ромашка аптечна (діючі компоненти – флавоноїди і ефірні олії) [18]. Основними компонентами ефірної олії ромашки є хамазулен і бісаболол, чия дію пов'язують зі здатністю пригнічувати фермент циклооксигеназу, що бере участь у розвитку запального процесу [19].

Однією з переваг фітокомпонентів є комплексність дії, обумовлена багатоконпонентним хімічним складом. Так, ліпофільні екстракти лопуха *Arctium lappa L.* мають протизапальну і себорегулюючу дію завдяки наявності фітостеринів, антимікробну – завдяки наявності лігнанів і дітіофенових ацетиленів [20].

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   | 14   |

Використання фітоабразивів в складі засобів догляду за шкірою дозволяє здійснювати комплексний, але м'який підхід, а правильний вибір рослинної сировини дозволить впливати на всі ланки щоденного догляду [21].

Абразивні речовини – це порошкоподібні тверді речовини мінерального або органічного походження. Абразивні речовини додають в косметичні засоби для механічного очищення шкіри, для видалення відмерлих клітин і бруду. Так само використовуються в якості основи для зубних паст і в декоративній косметиці. Абразивні речовини також вводять в косметичні рецептури в кількості 25-50% від маси кольорових пігментів. Таким чином, вони замінюють в композиціях частину дорогих пігментів, при цьому покривна здатність останніх практично не зменшується [21].

#### **1.4. Типи натуральних рослинних абразивних матеріалів**

1) Гранули з шкаралупи фундука / грецького горіха. Цей тип абразивного матеріалу виробляється з шкаралупи горіха шляхом сушіння, знежирення і преремелювання. Основна перевага – можливість використання матеріалу в процесах делікатного очищення.

2) Гранули з кукурудзяного качана. Матеріал виробляється з серцевої частини кукурудзяного качана. Початок перемелюється і калібрується. Абразив використовують при очищенні делікатних об'єктів.

3) Гранули воску соняшнику. Продукт натурального походження від компанії Koster Keunen, що забезпечує ніжне, делікатне відлущування. Підходить для використання в різних косметичних засобах: кремах, гелях, скрабах та інших. Є гранули різних розмірів (20/40, 20/60, 40/60) і кольорів (червоні, жовті, зелені, білі, сині).

4) Гранули олії жожоба. Жо-Жо гранули використовуються в пілінгу, крем-крабах, гелях для душу, що очищуючих лосьйонах, шампунях, а також в спеціальних милах і зубних пастах. В якості основи для виробництва гранул використовується чиста рослинна олія жожоба. Отримувані гранули можуть бути різного розміру і кольору, що ніяк не відбивається на їх властивостях. Основною перевагою Жо-Жо гранул є 100% натуральність продукту,

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   | 15   |

мікробіологічна чистота. Правильна сферична форма гранул унеможливило мікротравми шкірних покривів в процесі очищення [22].

5) Порошок виноградної кісточкі використовується у фармацевтичній промисловості, косметології, домашній косметології і народній медицині. Він є незамінною сировиною у кондитерській промисловості, використовується у виробництві глазури, цукеркових мас і какао-напівфабрикатів, значно покращуючи фізико-хімічні показники, сприяючи збільшенню вмісту ненасичених жирних кислот, збагачуючи продукцію біологічно активними речовинами, вітамінами, каротиноїдами, дубильними речовинами, фосфоліпідами, стеролів, мінеральними речовинами. На основі даного порошку можна виготовляти БАДи і продукти для здорового харчування, оскільки висока ступінь помелу забезпечує розкриття більшості рослинних клітин, що дає можливість організму засвоювати корисні речовини, що знаходяться в кісточці.

б) Порошок фруктових кісточок. Корпуси подрібнених ядер абрикоса, вишні, сливи, персика, просіяні і стерилізовані водяною парою, для забезпечення мікробіологічної чистоти, придатної для використання в косметичних засобах. Функція: відлущуючий інгредієнт, 100% чистий і натуральний. Розмір гранул від 200 до 500 мікрон, колір від світло-коричневого до коричневого, з нейтральним запахом. Ефективний натуральний відлущуючий агент, розмір часток придатний для приготування скрабів для обличчя, а також для тіла. Видаляє мертві клітини шкіри і ретельно очищає шкіру. Стимулює оновлення шкіри, розгладжує нерівності і відновлює сяйво на обличчі. Тонізує, розгладжує і пом'якшує шкіру [23].

### **1.5. Застосування продуктів переробки кави**

Плоди кави – кістянки, соковиті, чорно-сині або червоні, розміром з невелику вишню. Кожен фрукт містить дві, рідше одну, плосковипуклих насінини – кавові зерна [24].

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   | 16   |

Якість насіння (кавових зерен) залежить від сорту, кліматичних умов, ґрунту і способу розведення. Найкраще кавові дерева виростають на пухкому ґрунті в теплому кліматі з стійкими температурами і вимагають до 3000мм опадів у рік. Такі умови характерні для екваторіальної і тропічної зон. Дерево добре росте на вулканічних ґрунтах, в Бразилії – на червоному ґрунті, не переносить перезволоження.

Зібрані зерна піддають сухий або мокрій обробці. При сухій плоди висушують на сонці, а потім навколоплодник видаляють машинами. При мокрому способі свіжі плоди пропускають через спеціальні машини, м'якоть змивають потоком води [25,26].

У кавових зернах містяться: алкалоїди кофеїн (0,7 - 2,6% в сирих зернах і 1,4 - 2,9% в обсмажених), теобромін, трігонеллін (0,8 - 1,3% в сирих, 0,3 - 0,6% в обсмажених), а також дубильні речовини (3 - 10%), цукру (8%), пентозани (6 - 7%), жирну олію (10 - 13%, в основному тригліцеридів олеїнової і пальмітинової кислот), органічні кислоти, білкові речовини (10 - 13%).

В зернах знайдено понад тридцять різноманітних органічних кислот, в тому числі яблучна, лимонна, оцтова, кавова, хлорогенова. Вміст останньої досягає 4 - 8% в залежності від сорту. При обсмажуванні хлорогенова кислота розкладається, утворюючи органічні продукти, які надають каві характерний, трохи терпкий присмак. Наявність в каві органічних кислот позитивно впливає на діяльність шлунка і покращує травлення. У кавових зернах досить високий вміст нікотинової кислоти (вітаміну PP), є мінеральні речовини: солі калію, магнію, кальцію, фосфору, заліза [27].

Основними компонентами кави, що визначають його дію на організм, є алкалоїди. Кофеїн має збудливу, збадьорюючу дію. Трігонеллін надає каві специфічний смак і запах. При обсмажуванні він руйнується з утворенням нікотинової кислоти, яка попереджає розвиток пелагри. У деяких районах Південної Америки, де населення часто страждає від недоїдання, пелагра практично не зустрічається, оскільки люди зазвичай використовують багато кави.

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
|     |      |          |        |      |                   | 17   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   |      |

Сучасні експериментальні і клінічні дослідження підтвердили, що тонізуючий, збадьорюючі властивості кавового напою пов'язані перш за все з кофеїном, який справляє стимулювальний ефект на центральну нервову систему і, особливо, кору головного мозку. У дозах 100-300мг, відповідних 1-2 чашкам кави, кофеїн викликає більш швидкі і більш чіткі асоціації, усуває відчуття втоми і сонливості, сприяє поліпшенню розумової діяльності [28-30].

Кілька досліджень показали позитивний вплив кави на головний мозок. Виявлено, хлорогенова кислота оберігає клітини головного мозку від руйнування. У людей, що вживають 3 - 5 чашок кави в день, рідше розвивається хвороба Альцгеймера, деменція і хвороба Паркінсона в порівнянні з тими, хто п'є менше кави [29].

Вчені стверджують, що кава покращує короткочасну пам'ять. У літніх людей, які випивають 220 - 270 мл кави вранці або вдень, пам'ять краще, ніж у людей, що вживають напої без кофеїну. Кава впливає на роботу залоз внутрішньої секреції, підвищує засвоюваність цукру і пригнічує вироблення гормонів щитовидної залози. Вживання кави знижує ризик захворювання на діабет другого типу [30].

Виявлено виражений антиоксидантний ефект кави, обумовлений метілпіридиніном, речовиною, яке утворюється з трігонелліна при смаженні кавових зерен. Такими властивістю володіють натуральна і швидкорозчинна кава. За статистикою, більшість американців отримує добову норму антиоксидантів саме з кави [31].

Кава впливає на стан зубів. Показано в експерименті, що кава може пригнічувати активність *Streptococcus mutans*, що є однією з причин утворення карієсу [32]. Разом з тим кава викликає пожовтіння зубів, стоматологи рекомендують чистити зуби після її вживання.

Кофеїн покращує роботу м'язів, знижує м'язову втому, знімає біль в м'язах, діє ефективніше аспірину. Численні дослідження показали, що кофеїн сприяє зпалюванню жирів під час занять спортом і забезпечує організм енергією, підвищує рівень адаптації до фізичного навантаження [33].

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
|     |      |          |        |      |                   | 18   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   |      |

Існує багато рецептів нетрадиційної медицини з використанням кави.

У гомеопатії випробувано три препарати, сировиною для яких служить кави: *Coffea cruda* (з сирих кавових зерен), *Coffea tosta* (з прожарених кавових зерен), *Coffeetut* (основний алкалоїд кави). Найбільш часто використовується препарат *Coffea cruda*. Найважливішою рисою цього гомеопатичного препарату є перезбудження нервової системи і загострення всіх видів чутливості [34].

Після технологічної обробки зерен (екстракції і фільтрації) залишається твердий залишок – кавовий шлам [35]. Залежно від виду сировини, що переробляється і режимів екстракції фізико-хімічний склад його змінюється, але в цілому в шламі містяться в основному ті ж речовини, що і в перероблюваній сировині. У відходах, що утворюються при виробництві розчинної кави, кількість водорозчинних екстрактивних речовин становить 3,5 - 4% на суху речовину, редукуючих цукрів 0,78 - 0,80%, білків 8,0 - 9,5%, жирів 9,6 - 10,4%, зольних речовин 4,0 - 4,5 %, клітковини 60 - 64%. Серед мінеральних речовин – кальцій і магній [36]. Таким чином, одержані при виробництві розчинної кави відходи містять багатий набір корисних речовин, що визначає доцільність їх подальшої переробки.

## 1.6. Подрібнені кавові зерна, як компонент рецептури скрабів для тіла

Скраб з кави популярний серед жінок косметичний засіб догляду за шкірою через багатофункціональність дії, доступність та ефект ароматерапії при проведенні процедури скрабування кавовою гущею.

**Переваги.** Кавовий скраб користується величезною популярністю серед косметологів через приголомшливий результат, який він здатен подарувати. Він добре розщеплює підшкірний жир, тонізує шкіру та виводити зайву рідину. Частинки натуральних кавових зерен не просто очищають шкіру, але і здійснюють масаж. В результаті покращується кровообіг, завдяки чому

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   | 19   |

целюліт починає відступати, шкіра розгладжується, стає рівною, гладкою і м'якою. Кофеїн, що міститься в кавових зернах, проникає в шкіру, сприяючи розщепленню підшкірного жиру і целюліту. Таким чином, регулярне використання кавового скрабу сприяє схудненню [37].



**Рис. 1.2. Зовнішній вигляд змеленої кави**

Величезний плюс такого скрабу полягає в його доступності. Крім того, кавовий скраб володіє чудовим ароматом, який поліпшує настрій. Після процедури ваша шкіра наждбає ніжного золотавого відтінку засмаги і чудовий аромат, а також покращиться проникнення крему в глибші шари шкіри.

**Як правильно застосовувати.** Щоб скраби з кави надали бажану дію на вашу шкіру, треба ними правильно користуватися.

- Використання кавового скрабу для обличчя рекомендується 1- 2 рази на тиждень, а для тіла 2 - 3 рази на тиждень.
- Для сухої і нормальної шкіри використовуйте краще скраби з кавової гущі, а для жирної шкіри підійде мілкомелена кава.
- Якщо ви використовуєте скраб з кави в якості антицелюлітного засобу, то слід наносити його на розпарену шкіру. Тому перед процедурою прийміть гарячий душ, а для кращого ефекту схуднення наносьте скраб масажною мочалкою, після чого прийміть антицелюлітну ванну з ефірними оліями.

**Антицелюлітні властивості.** Кава – відмінний засіб для боротьби з целюлітом. Кавове скрабування прискорює обмінні процеси і кровопостачання, активізує процес розпаду підшкірних жирів і підтягує шкіру. Пропонуємо 2 рецепта ефективних кавових антицелюлітних скрабів:

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
|     |      |          |        |      |                   | 20   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   |      |

1. Для скрабу з кавою і морською сіллю знадобиться мелена кава 4 ст.л., морської солі і вівсяних пластівців по 2 ст.л. і 3 - 4 ст.л. оливкової олії. Всі складові змішують і наносять інтенсивними масажними рухами на шкіру протягом 3 - 5 хвилин і залишають на 15 хвилин. Якщо використовувати цей кавовий скраб від целюліту курсом по 2 -3 процедури в тиждень, незабаром «апельсинова шкірка» перестане турбувати ваш погляд.

2. Проти целюліту також застосовується така проста комбінація, як 100 г перемелених кавових зерен і 25 мл настоянки гострого перцю. Для пом'якшувального ефекту в «гарячий» кавовий скраб для тіла додається невелика кількість будь-якої ефірної олії. Масажувати шкіру отриманим складом потрібно протягом 10 хвилин до появи почервоніння, потім змити і обдати тіло прохолодною водою. Процедуру рекомендується проводити не частіше ніж один раз на 7 днів.

Таким чином, прискорення мікроциркуляції крові і очищення пор призведе до зменшення проявів целюліту. Не рекомендоване застосування даних скрабів одразу після депіляції, а також при пошкодженні шкіри.

**Скраб з кави від розтяжок.** Після вагітності або різкого набору ваги на шкірі можуть з'явитись розтяжки. Якщо застосовувати скраб з кави, можна не тільки зробити їх менш помітними, але і назавжди позбутися.

Щоб приготувати суміш знадобиться 1 ст.л кави і 3 ст.л. яблучного 5% оцту. Після 2 - 3-х хвилин масажу отриманим складом його слід витримати ще 15 - 20 хвилин, обгорнувши оброблені зони харчовою плівкою. Проводити сеанси необхідно 2 рази на тиждень протягом місяця. Прибираючи розтяжки, скраб розгладжує, пом'якшує і тонізує шкіру. Яблучний оцет є відмінним антисептиком, рекомендується при варикозі та сприяє схудненню.

**Кавово-медовий скраб.** Скраб з кави та меду з додаванням оливкової олії має омолоджувальний ефект, сприяє розгладженню зморшок, усуває сухість та лущення шкіри.

Щоб його приготувати, необхідно розігріти 1 ч. л. меду, додати по столовій ложці кави і оливкової олії. Зробивши легкий масаж за допомогою

|     |      |          |        |      |                   |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------|------|
|     |      |          |        |      | АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД | Арк. |
|     |      |          |        |      |                   | 21   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                   |      |





**Рис.1.4. Скраб для обличчя з кавою**

Крім своїх основних функцій – усунення шару мертвих клітин і стимуляції росту нових, кавові скраби сприяють додатковому глибокому очищенню шкіри, її вирівнюванню, освіженню, тонізації і поліпшенню кольору, м'якості, гладкості і шовковистості.

Скраби для тіла з кави, приготовані в домашніх умовах, крім механічного процесу зняття мертвих клітин, виконують ще безліч функцій:

- покращують фактуру шкіри, вона стає більш гладкою і бархатистою;
- сприяють виведенню токсинів;
- забезпечують приплив крові, покращують її циркуляцію;
- борються не тільки з целюлітом, але і розтяжками, оскільки кофеїн допомагає розбивати і перерозподіляти жирові відкладення;
- омолоджують шкіру завдяки вмісту антиоксидантів, якими багата кава.

Однак кавові маски і скраби не можна використовувати, якщо на шкірі є ушкодження або рани. Крім того, якщо шкіра схильна до куперозу, або при алергії та шкірних захворюваннях [37].

## РОЗДІЛ II. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1. Характеристика вихідної сировини для виробництва

**Олія оливкова** перевірений часом косметичний засіб, який використовується для догляду за шкірою тіла та обличчя вже кілька тисячоліть. Оливкова олія має пом'якшувальну, регенеруючу, зволожуючу дію, а також є хорошим живильним засобом для шкіри, сприяє її омолодженню, підтриманню тону, усуненню зморшок, ефективно захищає від впливу агресивних факторів навколишнього зовнішнього середовища та їх наслідків – лущення, подразнення, загарбіння, дрібних травм, саден, сонячних опіків, укусів комах. Зберігати щільно закритою при температурі від +5 до +25°C в недоступному для дітей місці.

*Тип шкіри:* для усіх типів.

*Спеціалізація:* для щоденного догляду.

*Країна виробник:* Україна.

*Застереження:* можлива індивідуальна непереносимість олії.

**Олія мигдалева** використовується для догляду за шкірою різних типів, але найбільш ефективна для сухої чутливої шкіри, схильної до подразнень і алергічних реакцій. Виражений антиоксидантний ефект мигдальної олії уповільнює старіння клітин. Олія заспокоює, пом'якшує, живить шкіру і розгладжує зморшки, особливо навколо очей. Ефективна для догляду за шкірою з видимим судинним малюнком, зменшує лущення шкіри, має протизапальний ефект при дерматитах, надає шкірі здорового гарного вигляду, підтягує шкіру при целюліті. Зберігати щільно закритою при температурі від +5°C до +25°C, в недосяжному для дітей місці.

*Тип шкіри:* для сухого типу.

*Спеціалізація:* для щоденного догляду.

|                  |             |                |               |             |  |                        |            |                |
|------------------|-------------|----------------|---------------|-------------|--|------------------------|------------|----------------|
|                  |             |                |               |             | <b>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.001.КР. ПЗ</b> |                        |            |                |
| <i>Змн.</i>      | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |  | <i>Літера</i>          | <i>Арк</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Розраб</i>    |             | Горлушко В.А.. |               |             | <b>ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАТИНА</b>               |                        | 24         | 71             |
| <i>Пров</i>      |             | Бахмач В.О.    |               |             |  |                        |            |                |
| <i>Т. Контр</i>  |             | Подобій О.В.   |               |             |  |                        |            |                |
| <i>Н. Контр.</i> |             |                |               |             |  |                        |            |                |
| <i>Затв.</i>     |             | Носенко Т.Т.   |               |             |  |                        |            |                |
|                  |             |                |               |             |  | <b>НУХТ. Каф. ТЖХТ</b> |            |                |

*Застереження:* не використовувати при індивідуальній непереносимості олії. При потраплянні олії в очі ретельно промити водою. Тільки для зовнішнього застосування.

*Країна виробник:* Україна.

*Застереження:* можлива індивідуальна непереносимість олії.

**Масло Ши** це олія з легким горіховим ароматом, що має чудову дію на тіло, обличчя і волосся. Олія ши пом'якшує дуже сухі й огрубілі ділянки шкіри, має омолоджувальну дію на шкіру, розгладжує зморшки та підвищує пружність. Також олія ши захищає шкіру від ультрафіолетових променів (приблизно SPF 4-8). Виступає як профілактичний засіб при псоріазі, екземі, дерматози, сприяє загоєнню порізів, опіків.

*Спеціалізація:* для обличчя і тіла.

*Країна виробник:* Шрі-Ланка

**Емульгатор Olive-emuls INCI:** Cetearyl glucoside, Sorbitan stearate, Glyceryl stearate, Cetearyl alcohol

*Зовнішній вигляд:* білі або злегка жовті пластівці.

*Запах:* характерний.

*Розчинність:* етанол; диспергується у воді (54 - 58 ° C).

*pH 1% (у воді):* 6 - 8

*Кислотне число:* 6,2

*Число омилення:* 104

*Полярність:* неіонний

Емульсії, створені з Olive-emuls, мають такі властивості:

- Висока стійкість при високих і низьких температурах;
- Хороша стійкість до води, завдяки утворенню на поверхні гідрофобної плівки;
- Високі сенсорні характеристики: довгостроковий пом'якшувальний / зволожуючий ефект;
- Виключно блискучий зовнішній вигляд готового продукту, просте приємне нанесення.

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 25   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

**Фенілетиловий спирт** *INCI*: Phenylethyl alcohol. Прозора, безбарвна рідина зі свіжим, солодким запахом троянди. Використовується як консервант у фармацевтичних назальних, очних та вушних лікарських формах, а також у косметичних кремах, лосьйонах, еліксирах у концентрації 0,25 - 0,5%, у препаратах для місцевого застосування концентрація може збільшуватися до 1%. Виявляє помірну антимікробну активність при використанні як моноконсервант.

*Країна виробництва*: Германія.

**Вода демінералізована** (лат. *aqua demineralisata*) – питна вода, звільнена від небажаних катіонів й аніонів за допомогою іонного обміну та методу розділення крізь мембрану.

**Спирт цетеариловий** *INCI*: Cetearyl Alcohol

*Вигляд*: воскоподібні гранули білого кольору

*Дозування*: 1 - 5%

*Розчинність*: у спирті, ефірі, олії

*Температура плавлення*: 49 - 56 °C

*Зберігання*: стабільний при різних умовах

*Країна виробництва*: Індія

**Шлам кафи** – твердий нерозчинний залишок, що утворюється при виробництві розчинної кави. В перерахунку на суху речовину кавовий шлам містить: до 4 % екстрактивних речовин, 0,8 % редукуючих цукрів, 8,0 - 9,5 % білків, 60 - 64 % клітковини, до 10 % жирів, а також нітрогенні, зольні речовини, кофеїн, органічні кислоти та інші елементи. Особливості хімічного складу шламу не дозволяють зберігати його у свіжому вигляді і він повинен висушуватися до масової частки вологи 4 - 6 %.

Технологія виробництва розчинної кави передбачає утворення 60 - 65 % шламу від вихідної сировини, що становить 1,5 - 2 т шламу при виробництві 1 т готової продукції.

Закуплені сировинні та пакувальні матеріали повинні задовольняти встановленим критеріям приймання, відповідним якості готової продукції.

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 26   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

Замовлення на постачання, накладна та матеріали, що постачаються, повинні відповідати одне одному.

Якщо одне постачання матеріалів складається з різних партій то кожену партію необхідно розглядати як окрему щодо відбору проб, проведення випробування і видачі дозволу на використання.

Контейнери з сировинними і пакувальними матеріалами повинні бути етикетовані для ідентифікації матеріалу та подання інформації про партії.

Сировинні та пакувальні матеріали повинні бути ідентифіковані належним чином відповідно до їх статусу за результатами контролю, тобто як прийняті, відбраковані або карантинні. Система ідентифікації при розміщенні та зберіганні повинна запобігати подальшому використанню сировини та пакувальних матеріалів, що відбраковані або знаходяться на карантині.

Слід використовувати тільки ту вихідну сировину, яка дозволена відділом контролю якості й термін придатності якої ще не закінчився.

Сировинні та пакувальні матеріали можуть бути прийняті на основі сертифікату аналізу від постачальника тільки в тому випадку, якщо гарантовані встановлені технічні вимоги, досвід і знання постачальника на підставі результатів аудиту постачальника, а також узгоджені методи випробування продукції, що постачається.

Закупівлі та контролю первинного і друкованого пакувального матеріалу, а також поводженню з ним слід приділяти таку ж увагу, як і вихідній сировині.

Друковані матеріали необхідно зберігати в достатньо безпечних умовах, що виключають доступ сторонніх осіб. Пакувальні матеріали можна видавати для використання тільки уповноваженому на це персоналу відповідно до затвердженої інструкції.

Вода, що використовується у виробництві, має бути придатною для застосування відповідно до передбачуваного призначення. Якщо виробник піддає воду, що використовується у виробництві, спеціальній обробці для

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 27   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

досягнення певної якості, то процес обробки має пройти валідацію; його слід контролювати з урахуванням відповідних меж.

## 2.2. Принципова технологічна схема та її опис



**Рис. 2.1. Принципово-технологічна схема виробництва**

Технологія суспензійних косметичних засобів на емульсійній основі складається з наступних операцій:

- готування водної фази;
- готування жирової фази;
- емульгування;
- підготовка порошкоподібних компонентів;
- введення порошкоподібної дисперсної фази;

- гомогенізація фаз;
- охолодження;
- введення термолабільних БАР;
- введення парфумерної композиції;
- пластична обробка емульсії (для емульсій другого роду);
- фасування й упакування готового продукту.

### 2.3. Матеріальний розрахунок

Матеріальний баланс розраховували за законом збереження маси (маса сировини на процес повинна дорівнювати масі його кінцевих продуктів) згідно рецептури продукту. При розрахунку матеріального балансу враховано масу кожного компоненту, що надходить на даний етап виробництва та масу кожного продукту, отриманого після закінчення процесу. Сума приходів рецептурних компонентів повинна дорівнювати сумі витрат, незалежно від того, яким змінам вони піддалися в даному апараті.

**Таблиця 2.1. Рецептура косметичного скрабу для тіла з продуктами переробки кави**

| Фаза | Найменування компонентів     |                       | Властивості | Норма внесення, мас. % |
|------|------------------------------|-----------------------|-------------|------------------------|
|      | Тривіальне                   | Номенклатурне         |             |                        |
| А    | <b>Жирова фаза</b>           |                       |             |                        |
|      | Олія оливкова                | Olive oil             | емомент     | 4,0                    |
|      | Олія мигдалева               | Almond oil            | емомент     | 1,0                    |
|      | Масло Ши                     | Shea butter           | емомент     | 1,0                    |
|      | Спирт цетеарилловий          | Cetearyl alcohol      | згущувач    | 3,5                    |
| В    | <b>Водна фаза</b>            |                       |             |                        |
|      | Емульгатор Olive-emuls       | Cetearyl Glucoside    | емульгатор  | 2,0                    |
|      | Фенілетилловий спирт         | Alcohol Phenylethyl   | консервант  | 0,5                    |
|      | Вода демінералізована        | Вода                  | розчинник   | решта                  |
| С    | <b>Фаза корисних добавок</b> |                       |             |                        |
|      | Шлам кави                    | Sludge Coffee         | абразив     | 9,0                    |
|      | Ефірна олія ванілі           | Vanilla essential oil | запахник    | за потреби             |
|      | Парфумерна композиція        | Perfume               | запахник    | за потреби             |

Матеріальний баланс жирової фази

Маса вихідної жирової сировини – 8,5 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва 2 %.

Розраховуємо втрати під час підготовки жирової фази:

$$8,5 \cdot 0,02 = 0,17 \text{ кг}$$

Маса жирової фази з врахуванням втрат:

$$8,5 - 0,17 = 8,33 \text{ кг}$$

Матеріальний баланс водної фази

Маса вихідної водорозчинної сировини – 82,5 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 2 %.

Розраховуємо втрати під час підготовки водної фази:

$$82,5 \cdot 0,02 = 1,65 \text{ кг}$$

Маса водної фази з врахуванням втрат:

$$82,5 - 1,65 = 80,85 \text{ кг}$$

Матеріальний баланс фази корисних добавок

Маса вихідної сировини – 9,0 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 2 %.

Розраховуємо втрати під час підготовки ексfolіанта:

$$9,0 \cdot 0,02 = 0,18 \text{ кг}$$

Маса водної фази з врахуванням втрат:

$$9,0 - 0,18 = 8,8 \text{ кг}$$

Матеріальний баланс емульгування

Маса продукту для виробництва – 100 кг.

Втрати під час процесу емульгування – 5 %.

Маса продукту з врахуванням втрат на підготовку сировини:

$$100 - 0,17 - 1,65 - 0,18 = 98,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо втрати під час процесу емульгування:

$$98,0 \cdot 0,05 = 4,9 \text{ кг}$$

Маса скрабу для тіла після емульгування з врахуванням втрат:

$$98,0 - 4,9 = 93,1 \text{ кг}$$

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 30   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

**Таблиця 2.2. Матеріальний баланс виробництва**

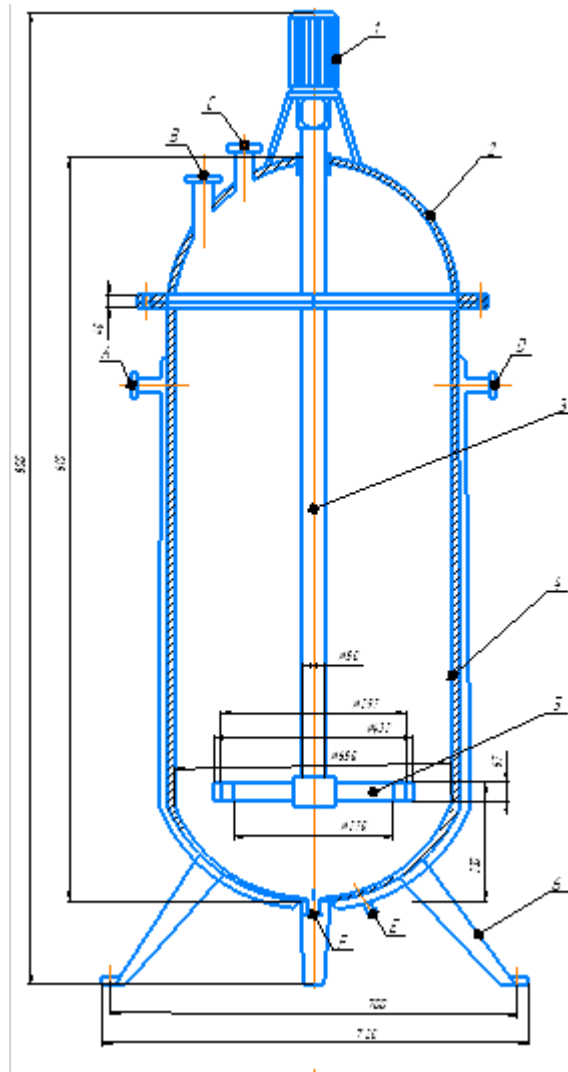
| <b>Прихід</b>         |                 | <b>Витрати</b>  |                 |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Сировина</b>       | <b>Маса, кг</b> | <b>Сировина</b> | <b>Маса, кг</b> |
| Жирова фаза           | 8,5             | Жирова фаза     | 8,33            |
|                       |                 | Втрати          | 0,17            |
| <b>Разом</b>          | <b>8,5</b>      | <b>Разом</b>    | <b>8,5</b>      |
| <b>Прихід</b>         |                 | <b>Витрати</b>  |                 |
| <b>Сировина</b>       | <b>Маса, кг</b> | <b>Сировина</b> | <b>Маса, кг</b> |
| Водна фаза            | 82,5            | Водна фаза      | 80,85           |
|                       |                 | Втрати          | 1,65            |
| <b>Разом</b>          | <b>82,5</b>     | <b>Разом</b>    | <b>82,5</b>     |
| <b>Прихід</b>         |                 | <b>Витрати</b>  |                 |
| <b>Сировина</b>       | <b>Маса, кг</b> | <b>Сировина</b> | <b>Маса, кг</b> |
| Фаза корисних добавок | 9,0             | Ексфоліант      | 8,8             |
|                       |                 | Втрати          | 0,18            |
| <b>Разом</b>          | <b>9,0</b>      | <b>Разом</b>    | <b>9,0</b>      |
| <b>Прихід</b>         |                 | <b>Витрати</b>  |                 |
| <b>Сировина</b>       | <b>Маса, кг</b> | <b>Сировина</b> | <b>Маса, кг</b> |
| Емульсія              | 98,0            | Скраб для тіла  | 93,1            |
|                       |                 | Втрати          | 4,9             |
| <b>Разом</b>          | <b>98,0</b>     | <b>Разом</b>    | <b>98</b>       |

#### **2.4. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання**

Виробництво косметичного скрабу проводиться на виробничій лінії, головним обладнанням в якій є реактор-змішувач.

Усе технологічне обладнання, що використовується для приготування водної фази, жирової фази та готового засобу, виготовлено з неіржавіючої сталі високолегованої корозійностійкої марки «AISI 316». Особливістю цієї марки є те, що вона містить 2,5 % молібдену, який робить її стійкою до розчинів солі, відносно стійкою до розчинів слабих лугів і кислот (в інтервалі значення рН від 2,0 до 12,0). Неіржавіюча сталь «AISI 316» використовується у виробництві ємкостей для зберігання агресивних хімічних речовин, промислового обладнання в хімічній, харчовій, фармацевтичній промисловості [38].

## Реактор-змішувач РЗ-3000



**Рис. 2.1. Реактор-змішувач з турбінною мішалкою:**

1 – привід; 2 – копус; 3 – вал приводу; 4 – ущільнення; 5 – турбінна мішалка; 6 – опори; D – патрубок відведення пари; E – патрубок відведення конденсату; F – розвантажувальний патрубок.

Ванна реактора являє собою циліндр із конусоподібними підставками, нижній діаметр якого в центрі конуса має патрубок, який сполучає реактор окремим трубопроводом з верхнім конусом – рамний циркуляційний контур. На цьому циркуляційно-диспергійному контурі розташований центробіжний насос із пропелерною крильчаткою. Циркуляційний контур завдяки керованій швидкості обертів насоса виконує дві основні функції, а саме: сприяє швидкому розчиненню всіх інгредієнтів рецептури та рівномірному розподілу

|     |      |          |        |      |
|-----|------|----------|--------|------|
|     |      |          |        |      |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

всіх інгредієнтів у системі, а також пришвидшує процес викачування готового засобу з реактора через окремий трубопровід [39].

Реактор являє собою тришарову ємність з оболонкою для нагріву і кришкою, через яку здійснюється завантаження компонентів. На кришці розташовані оглядове вікно, патрубки для виходу пароповітряної суміші. Герметична ємність між внутрішньою ванною з тенами й оболонкою, заповнюється теплоносієм тоді, коли за технологічним процесом необхідно підігріти засіб. Як теплоносій може використовуватися вода або пара. Для виходу повітря і зливу конденсату оболонка забезпечена переливною трубою. Контроль температурних режимів приготування засобів виконується завдяки програмному забезпеченню та встановленим термодатчикам, які розташовані безпосередньо в ємності реактора й оболонці (програмованих логічних контролерів), шафа управління яких виконана технічно єдиним комплексом окремо від реактора [40].

**Таблиця 2.3. Технічна характеристика РЗ-3000**

| <b>Характеристика</b>                           | <b>Значення</b>              |
|---|------------------------------|
| Тип підігріву                                   | Електричний                  |
| Потужність                                      | Від 4кВт                     |
| Потужність електродвигуна                       | 3кВт                         |
| Максимальна робоча температура                  | 95°C                         |
| Допустимий тиск в реакторі                      | 2 атм                        |
| Спосіб вивантаження продукції                   | Через нижній патрубок        |
| Можлива висота підйому вивантажуваної продукції | До 4м                        |
| Матеріал внутрішньої стінки реактора            | Неіржавіюча сталь «AISI 316» |
| Інтервал рН                                     | Від 2,0 до 12,0              |
| Густина середовища                              | До 1,9 г /см <sup>3</sup>    |
| В'язкість                                       | До 50000 мПа·с               |

Перемішування засобу здійснюється турбінною мішалкою, яка складається з вертикального вала з укріпленими на ньому лопатями. Всі лопаті перфоровані для зниження навантаження на основний вал мішалки. Над реактором змонтований привід, що вмикає електродвигун і редуктор. Тихохідний вал редуктора з'єднаний за допомогою жорсткої муфти з валом мішалки. Оберти мішалки керуються електромагнітним частотником, їх

швидкість становить до 630 об./хв., що є максимальним значенням обертів під час приготування засобів, оскільки сприяє рівномірному розчиненню всіх компонентів рецептури, а також їх рівномірному розподіленню в масі, запобігаючи заповітренню маси.

Продуктивність змішувача  $Q$ , кг/год. безупинної дії з лопітьями, що обертаються може бути визначена за формулою:

$$Q = 1 \cdot \varphi_1 \cdot \rho \cdot \pi \cdot D^2 \cdot S \cdot n, \quad (1)$$

де  $\varphi_1$  – коефіцієнт подачі;  $\rho$  – щільність суміші, кг/м<sup>3</sup>;  $D$  – зовнішній діаметр лопітей, м;  $S$  – крок встановлення лопатей, м;  $n$  – частота обертання лопаті, хв<sup>-1</sup>.

Коефіцієнт подачі залежить від конструкції лопатей та їх розташування на валу;  $\varphi = 0,3 \dots 0,4$  (чим більший кут їх нахилу, тим більше значення  $\varphi$ ); Корпус змішувача заповнюють продуктом від половини до повної його ємності. Ширину лопатей приймають в середньому  $(0,10 \dots 0,75) \cdot D$ . Необхідна потужність для лопатевого змішувача неперервної дії складається з потужності для привода горизонтальних лопатей  $P_1$  і потужності для привода радіальних (вертикальних) лопатей  $P_2$ .

$$P = P_1 + P_2, \quad (2)$$

де  $P_1$  – потужність потрібна для привода горизонтальних лопатей, кВт;  $P_2$  – потужність потрібна для привода вертикальних лопатей, кВт.

$$P_1 = \frac{F_s \cdot v_1 \cdot z_s}{1000}, \quad (3)$$

де  $F_s$  – рівнодіюча сил опору продукту, що діють на занурену в продукт горизонтальну лопать, Н;  $z_s$  – кількість горизонтальних лопатей, одночасно занурених в продукт (для розрахунку приймаємо, що всі лопаті повністю занурені в продукт);  $v_1$  – окружна швидкість руху горизонтальних лопатей, м/с.

Під час руху горизонтальної лопаті в продукті їй доводиться переборювати силу ваги і внутрішнє тертя продукту. Величина рівнодіючої сил опорів  $F_s$ , Н визначається за формулою

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 34   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

$$F_2 = A_s \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot \operatorname{tg}^2(45^\circ + \varphi/2), \quad (4)$$

де  $A_s$  – площа горизонтальної лопаті, м<sup>2</sup>;  $\varphi$  – кут внутрішнього тертя продукту, град ( $\varphi = 45 \dots 55^\circ$ );  $h$  – глибина занурення даної лопаті в продукт, м.

Потужність  $P_2$ , кВт необхідна для роботи вертикальних лопатей:

$$P_2 = \sum_1^{z_p} \frac{F_p \cdot v_p + F_o \cdot v_o}{1000}, \quad (5)$$

де  $F_p$  і  $F_o$  – радіальна і осьова складова рівнодіючої сил опору, що діють на вертикальну лопать, занурену в продукт, Н;  $v_p$  і  $v_o$  – радіальна і осьова швидкість точки прикладення рівнодіючих сил опору продукту, що діють на вертикальну лопать, занурену в продукт, Н;  $z_p$  – число радіальних (вертикальних) лопатей, одночасно занурених у продукт (приймають рівним загальному числу радіальних лопатей).

Зусилля опору виражаться так:

$$\begin{aligned} F_p &= A_s \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot \operatorname{tg}^2(45^\circ + \varphi/2) \cdot (\cos \alpha + f \sin \alpha), \\ F_o &= A_s \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot \operatorname{tg}^2(45^\circ + \varphi/2) \cdot (\sin \alpha - f \cos \alpha), \end{aligned} \quad (6)$$

де  $\alpha$  – кут нахилу радіальної лопаті до осі обертання, град;  $f$  – коефіцієнт тертя продукту об лопать.

Радіальна і осьова швидкість, м/с

$$v_p = \frac{(2l \cos \theta + b) \cdot \omega}{3 \cos \theta}, \quad (7)$$

де  $l$  – довжина лопаті, м;  $\theta$  – кут повороту лопаті, град;  $b$  – відстань від осі обертання до рівня продукту, м;  $\omega$  – кутова швидкість обертання лопаті, с<sup>-1</sup>.

Довжина лопаті  $l$  визначається як:

$$l = 0,48(D - 2b) \approx 0,34 \dots 0,38 D. \quad (8)$$

Осьова швидкість, м/с:

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 35   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

$$v_o = v_p \cdot \operatorname{tg} \theta. \quad (9)$$

Потужність електродвигуна, кВт для привода змішувача:

$$P_{ед} = P \cdot k_3 / \eta, \quad (10)$$

де  $\eta = 0,82 \dots 0,92$  – ККД привода;  $k_3$  – коефіцієнт запасу потужності,  $k_3 = 1,1 \dots 1,2$  [41].

### **Змішувач для приготування жирової і водної фаз СОЖ**

Змішувач являє собою циліндричну ємність, встановлену на станині і забезпечену приводом обертання та герметичними вузлами завантаження і розвантаження. Виконаний харчової нержавіючої сталі, обладнаний пневматичним приводом вивантажного люку. Щит керування обладнаний таймером роботи, кнопкою аварійної зупинки і системою захисту двигуна.

Теплоізоляція і облицювання на рамі розбірні, дно конусне, патрубок виходу продукту знизу з нержавіючим краном ДУ-50, патрубок входу продукту зверху на кришці реактора (з внутрішньої поверхні кришка подовжена на 15 см) роз'ємний. Тени з неіржавіючої сталі 45 кВт (9 одиниць по 5 кВт) ступеневе включення, запасна пластина фіксації тенів для коробки нагріву.

Кришка конусна герметична з люком оглядовим на 300 мм, штуцер з швидкознімним роз'ємом для вакуумного насоса з вакуумметром, електромеханічний підйом кришки з виходом мішалки.

Мішалка редукторв зафіксована на кришці і має опору по центральній осі на дні реактора. Рама реактора розбірна, виконана з неіржавіючої сталі, без коліс.

Основні характеристики змішувача:

Підключення до води: ½ вхід, ½ вихід

Мінімальний тиск 1,5 Бар

Діапазон концентрацій макс. до 20%

Безпека: 2 клапана для запобігання зворотної течії рідини

Регулювання: Ручна, зі шкалою

Розміри і вага: 250 x 190 x 70 мм; 0,9 кг.

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 36   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

**Гомогенізатор ГМ-0,2Л/20МД** виробляє емульсії з розміром частинок до 0,2 - 0,1 мкр.

Основні характеристики:

|   |                 |
|---|-----------------|
| Виробнича потужність на воді, л/год $\pm 10\%$        | 3000 - 5000     |
| Потужність електродвигуна, кВт                        | 4,0             |
| Номінальний напор, МПа                                | 0,15            |
| Число обертів, об./хв.                                | 3000            |
| Діаметр патрубків (всмоктувального/нагнітального), мм | 50/30           |
| Тип з'єднання – молочна муфта DIN 11 815              |                 |
| Ущільнення вала торцеве сальфонного тиру              |                 |
| Габаритні розміри                                     | 760 x 305 x 375 |
| Маса, кг  | 65              |

### **Збірник для компонентів А2-ШЗЛ 26**

Збірник обладнано трубним лічильником MWN130-NK тахометричного типу працює за рахунок обертання крильчастого колеса, яке під впливом води приводить до руху шестерні лічильного механізму. Як результат, на приладі можна бачити, як шестерня переміщує розряди облікового блока. Лічильний механізм може перебувати у воді, вона є мастилом для рухливих елементів. Трубопровід для викачування продукту виготовлено з труби із нержавіючої сталі марки ASI 316, холодної деформації для запобігання реакції з масою готового засобу. Трубопровід за допомогою клапана з'єднаний з циркуляційнодисперсивним рамним контуром реактору, інший кінець має патрубок, на якому встановлений корпус із фільтром для додаткового фільтрування готового продукту.

На виході з гомогенізатора встановлено фільтр типу «ФСП 10-400-500» для очищення в'язких хімічних рідин від механічних домішок. Фільтр очищення являє собою фільтрувальну камеру (захисний корпус), що складається з двох частин (монтажної і знімної), сполучених між собою за допомогою фланцевого або різьбового з'єднання. Знімна частина є захисною частиною корпуса фільтра. У монтажній частині корпуса розташовані вхідний

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 37   |

і вихідний установні патрубки з фланцями або муфтами для приєднання до трубопроводу, а також внутрішні посадкові з'єднання для встановлення фільтрувального елемента (фільтр-патрона) [42].

Тонкість фільтрації 200 - 10 мкм

Температура робочого середовища від 60 °С до 70°С

Продуктивність 20 - 50 л/хв.

Приєднання – фланцеве згідно з ГОСТ 12820-80 під приварювання

### **Насос SOLTEC ® 032-63 У**

Рекомендований для перекачування хімічно активних рідин, розчинів кислот, лугів, солей, розчинників, мийних засобів, дезінфікаційних розчинів, палива, мастил. Застосовуються сільфонні торцеві ущільнювачі фірми «John Crane» (Великобританія) які запобігають контакту розчину ПАР із мастильними речовинами насоса.

Основні характеристики насоса:

одноступеневий відцентрований консольного типу АХМ ХМ (АХМ) 12,5/10 К5 (1,1х3000),

подача рідини якого становить від 5 до 25 м<sup>3</sup>/од,

напір – від 11 до 3 м,

потужності двигуна – 1,1 кВт.

### **Теплообмінник st2102400a**

Повітряно-масляні теплообмінники виробництва ОМТ призначені для застосування в зливних магістралях гідравлічних систем. Спеціальна структура охолоджуючих елементів з алюмінію підвищує теплопровідність і дозволяє за рахунок зварювання отримати більш надійну конструкцію. Характеризуються покращеним тепловідведенням та підвищеною стійкістю до стрибків тиску в системі [43].

Основні параметри:

Матеріал алюміній

Номинальний тиск 25 бар

Випробувальний тиск 35 бар

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 38   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

Максимальна температура 120 ° С

Робочі рідини: мінеральні масла HL, HLP, водні емульсії

Пропускна здатність від 80 - 260 л/хв.

**Фасувальний горизонтальний автомат зі шнековим дозатором АФ-35-СГШ** використовується для фасування маленькими дозами і упаковки продуктів в такі полімерні матеріали. Можливість 1200 пакувань на годину.

Устаткування є універсальним і не має обмежень на зміну пакувального матеріалу. Фасувально-пакувальний автомат з об'ємним способом дозування призначений для організації безперервного циклу фасування рідких та пастоподібних продуктів і пакує їх у порційну упаковку.

|   |                  |
|---|------------------|
| Електроживлення, В/ Гц                    | 380/50           |
| Споживання електроенергії, кВт /год       | 1,5              |
| Пневможивлення , атм/л/хв.                | 6/350            |
| Довжина/Ширина/Висота (не більше), мм     | 4100/ 1300/ 1600 |
| Вага (не більше), кг                      | 290              |
| Ширина /Діаметр рулону плівки (макс.), мм | 300 / 300        |
| Продуктивність (макс.), уп./год.          | 1200             |
| Діапазон дозування, г                     | 0,5 - 500        |
| Д/Ш упаковки (макс.), мм                  | 65-150 / 50-120  |

Є універсальною установкою з деякими обмеженнями на фасовану продукцію. Встановлюється на рівну поверхню в приміщенні з температурою 5 - 25 °С і вологістю не більше 60%. Оснащений функцією відстеження поломок, закінчення / розірвання пакувального матеріалу і датчиком заземлення продукції. Має компактні розміри, за допомогою штабелера апарат з легкістю переміщається. Оснащений датчиком заземлення продукції в бункері і функцією зупинки роботи обладнання при відкритті захисного кожуха.

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      | 39   |

**Таблиця 2.4. Специфікація обладнання**

| Позиція                                    | Найменування                      | Кількість |
|--|-----------------------------------|-----------|
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8                     | Збірник                           | 8         |
| 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 | Насос                             | 11        |
| 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33         | Теплообмінник                     | 9         |
| 9, 10                                      | Змішувач для жирової і водної фаз | 2         |
| 11   | Реактор-змішувач                  | 1         |
| 12   | Гомогенізатор                     | 1         |
| 13   | Фасувальний автомат               | 1         |

### 2.5. Опис апаратурно-технологічної схеми

Інгредієнти скрабу згідно рецептури зі збірників **1 - 7** проходить через пластинчасті теплообмінники **25 - 31**, де нагріваються до температури **60 - 65 °С**. Дозування компонентів відбувається в потоці об'ємним методом. Компоненти жирової фази надходять до дволопатевого змішувача **10**, а водорозчинні компоненти – до змішувача **8**. Змішування триває **3 - 4** хвилини до одержання однорідних сумішей. Після підготовки жирової і водної фази у дволопатових змішувачах **10** та **9**, однорідні маси поступають на реактор-змішувач з турбінною мішалкою **11** для попереднього емульгування. Черговість подачі фаз залежить від виду конкретного косметичного засобу. При виробництві емульсій «жир у воді» до реактора з турбінною мішалкою **11** першою подають водну фазу і при постійному перемішуванні вводять жирову фазу. Наприкінці емульгування у одержану грубу емульсію вводять рецептурну кількість порошкоподібних компонентів з мірника **8**. Утворена дисперсія направляється до гомогенізатора **12** для наступної пластичної обробки і утворення тонкої емульсії. Далі маса охолоджується до температури **40 - 45 °С** на пластинчастому теплообміннику **32** і повертається в реактор **11** для введення термолабільних БАР і парфумування. Вітаміни, парфумерні композиції та корисні добавки згідно рецептури подають вручну.

Виготовлена в такий спосіб маса косметичного скрабу охолоджується до **22 - 24 °С** на теплообміннику **33** і направляється для фасування в автомат **13** та на наступне пакування в групову тару.

|     |      |          |        |      |                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА | Арк. |
|     |      |          |        |      |                      | 40   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                      |      |

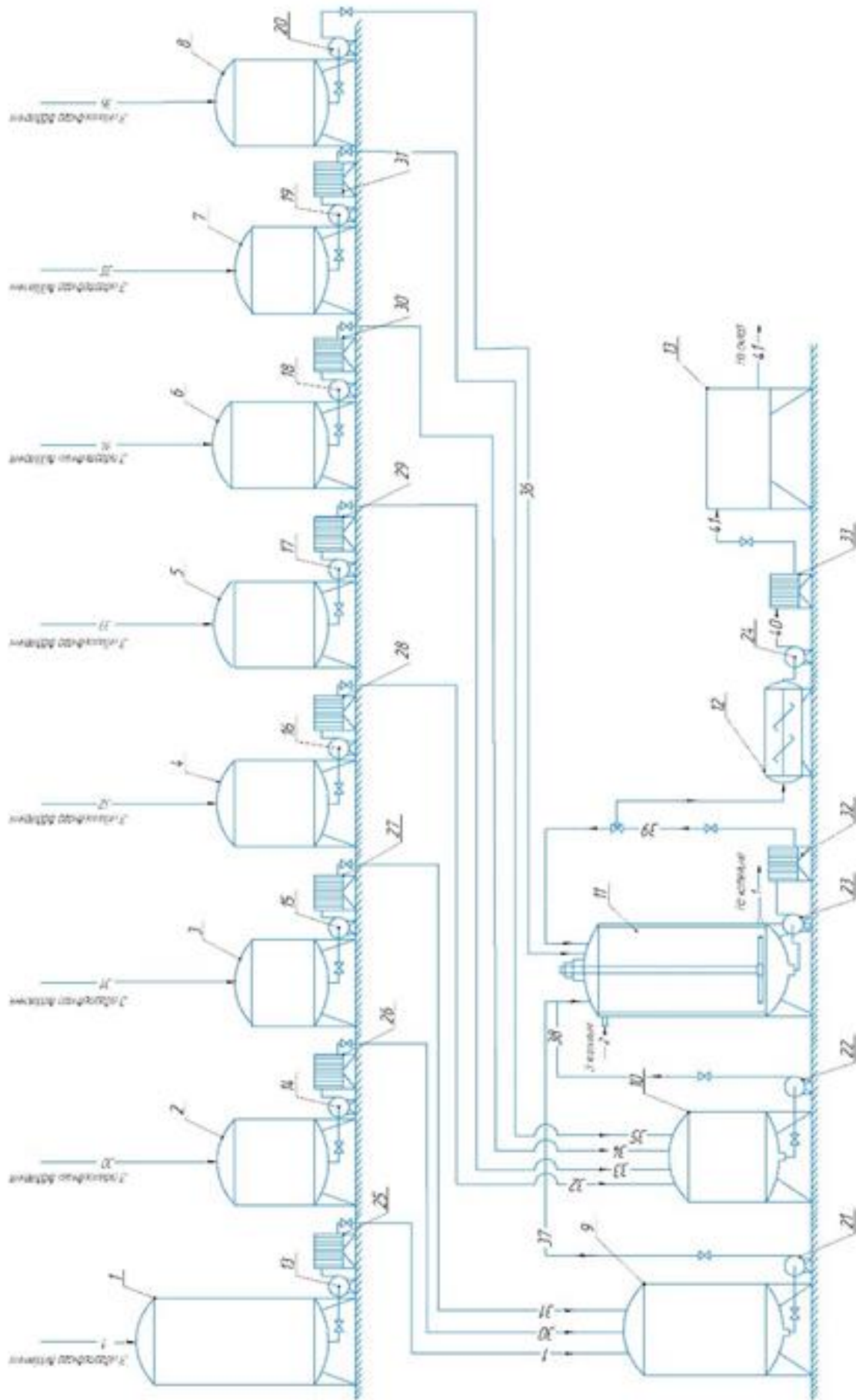


Рис.2.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва косметичного скрабу для тіла з продуктами переробки кави

|     |      |          |        |      |
|-----|------|----------|--------|------|
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |
|     |      |          |        |      |

### РОЗДІЛ III. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Ринок парфумерно - косметичних товарів України на теперішній час є одним з найбільших після традиційних лідерів за обсягами продажу — ринків алкоголю, тютюну, продуктів харчування.

Парфумерія і косметика складають особливу групу непродовольчих товарів, виконуючи різноманітні функції: вони задовольняють духовні та естетичні потреби людини, мають лікувально-гігієнічне призначення, впливають на самопочуття, зовнішній вигляд людини.

Асортимент косметичного ринку розширюється за рахунок перманентно зростаючої кількості учасників, що представляють споживачам мультифункціональні новинки, натуральну та органічну продукцію. Як на світовому ринку, так і на українському намітилася тенденція до уваги чоловічої аудиторії до косметичних засобів. Але, так чи інакше, дуже важливу роль косметика грає в житті сучасної жінки. В залежності від соціального статусу, життєвої позиції і переконань формується прихильність українок до різних засобів по догляду. Одні обмежуються засобами по догляду за руками і обличчям, інші регулярно застосовують різноманітні засоби по догляду за обличчям і тілом.

На питання «Чи користуєтесь ви косметикою?» 100% опитуваних відповідають позитивно. Процентне співвідношення споживачів по користуванню косметичними засобами наведено на рис. 3.1.

З даних рис. 3.1 випливає, що більшість споживачів користується кремами (89%), 63% опитаних користується масками, 45% – тоніком, 40% – лосьйонами, 37% – скрабами, 21% – пілінгами.

|           |      |               |        |      |   |     |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|---|-----|---------|
|           |      |               |        |      | <b>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.001.КР. ПЗ</b>                                  |     |         |
| Змн.      | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |   |     |         |
| Розраб    |      | Горлушко В.А. |        |      | Літера  | Арк | Аркушів |
| Пров      |      | Бахмач В.О..  |        |      |   | 42  | 71      |
| Н. Контр. |      |               |        |      | <b>ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ<br/>ОБҐРУНТУВАННЯ</b><br><br><b>НУХТ. Каф. ТЖХТ</b> |     |         |
| Затв.     |      | Носенко Т.Т.  |        |      |   |     |         |



**Рис. 3.1. Співвідношення споживачів по користуванню косметичними засобами**

Результати виявлення переваг споживачів в області функціональної спрямованості косметичних засобів: майже всі опитані жінки використовують косметичні засоби для зволоження (95%). Трохи менше опитаних користуються засобами для очищення (89%). Живлять свою шкіру 84% опитаних, тонізують – 41%. Профілактичні засоби використовують 24% жінок.

Переваги споживачів за способом виробництва: більшість споживачів (86%) придбувають косметичні засоби в торговій мережі, а домашнього приготування обирають лише 14%. Переваги споживачів за місцем походження сировини для косметичних засобів: косметичні засоби на основі місцевої сировини придбувають 42% споживачів, 20% – на основі імпортової сировини і для 38% споживачів місце походження сировини не має значення.

З даних опитування випливає, що для більшості споживачів (84%) найбільш важливе значення має ціна косметичного засобу, на другому місці бренд (76%), на третьому – безпека (58%), на четвертому – склад (39%), на останньому місці – упаковка товару (12%).

Враховуючи, що більшість користувачів обирають косметику промислового виробництва, а скрабами користується 37% споживачів, організація виробництва косметичного скрабу для тіла з продуктами переробки кави буде економічно доцільним [44].

## Розрахунок економічного балансу

Розрахунок собівартості 100 кг продукції проводять по статтям калькуляції собівартості. Витрати, пов'язані з виробництвом і збутом (реалізацією) продукції групуються за статтями:

*Стаття витрат «Вартість сировини, основних та допоміжних матеріалів».*

| Найменування компонентів                          | Норма витрат на 100 кг продукції, кг | Ціна сировини, грн. / кг | Вартість сировини та основних матеріалів, грн. |
|---|--------------------------------------|--------------------------|--|
| <b>Скраб для тіла з продуктами переробки кави</b> |                                      |                          |  |
| Олія оливкова                                     | 4                                    | 210,00                   | 840  |
| Олія мигдалева                                    | 1                                    | 250,20                   | 250,20   |
| Масло Ши  | 1                                    | 229,50                   | 229,50   |
| Спирт цетеарилловий                               | 3,5                                  | 130,00                   | 455,00   |
| Емульгатор Olive-emuls                            | 2                                    | 490,09                   | 980,18   |
| Фенілетилловий спирт                              | 0,5                                  | 491,05                   | 245,53   |
| Вода демінералізована                             | 79                                   | 7,90                     | 624,10   |
| Шлам кави   | 9                                    | 35,00                    | 315  |
| <b>Всього</b>                                     | <b>100</b>                           |                          | <b>3939,51</b>                                 |
| <b>Допоміжні матеріали</b>                        |                                      |                          |  |
| Баночка з полімерним вкладишем і кришкою, шт      | 1000                                 | 10,50                    | 10500,00                                       |
| Етикетка клейова, шт                              | 1000                                 | 0,05                     | 50,00  |
| Гофрокороб, шт                                    | 100                                  | 6,00                     | 600,00   |
| Стрічка обандеролювальна, м                       | 200                                  | 0,01                     | 2,00   |
| <b>Всього</b>                                     |                                      |                          | <b>11152,00</b>                                |
| <b>Разом</b>                                      |                                      |                          | <b>15091,51</b>                                |

*Стаття витрат «Паливо та енергія на технологічні потреби».*

| № п/п | Назва сировини                           | Од. вим.       | Норми витрат сировини на 100 кг продукції | Вартість одиниці сировини, грн | Вартість сировини на 1т продукції, грн. |
|-------|--|----------------|---|--------------------------------|---|
| 1     | Пара, гаряча вода та пов'язана продукція | Гкал           |   | 13,0                           | 338,0                                   |
| 2     | Холодна вода                             | м <sup>3</sup> | 8,6                                       | 10,24                          | 88,06                                   |
| 3     | Електроенергія                           | кВт            |   | 1,96                           | 84,28                                   |
|       | <b>Всього</b>                            |                |   |                                | <b>510,34</b>                           |

|   |      |          |        |      |      |
|---|------|----------|--------|------|------|
|   |      |          |        |      | Арк. |
|   |      |          |        |      | 44   |
| Зм.                                     | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |      |
| <b>ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ</b> |      |          |        |      |      |

*Стаття витрат «Розрахунок чисельності працюючих та фонду оплати праці»*

Добова потужність цеху по виробництву косметичного скрабу для тіла становить 100 кг на добу. Тривалість робочої зміни 8 годин. Ефективний фонд робочого часу підприємства 220 днів на рік. Річний ефективний фонд робочого часу одного робітника – 1760 год/рік. Задіяна чисельність робітників становить 4 працівника на зміну для здійснення процесу виробництва косметичної продукції

Основна заробітна плата робітників

| Посада робітника | Розряд | Кількість робітників | Годинна тарифна ставка, грн. | Ефективний фонд робочого часу, год. | Річний тарифний фонд заробітної плати, грн. |
|------------------|--------|----------------------|------------------------------|-------------------------------------|---|
| Наладчик         | 4      | 1                    | 11,57                        | 1760                                | 20363,2                                     |
| Оператор лінії   | 4      | 1                    | 11,57                        | 1760                                | 20363,2                                     |
| Фасувальник      | 4      | 2                    | 11,57                        | 1760                                | 40726,4                                     |
| Всього           |        | 4                    |                              |                                     | 81452,8                                     |

Відрахування на соціальні заходи приймаємо 22% від загального фонду заробітної плати:  $81452,80 \cdot 0,22 = 17919,62$  тис. грн.

Загальний фонд заробітної плати із соціальним відрахуванням:

$$81452,80 + 17919,62 = 99372,42 \text{ тис. грн.}$$

Визначаємо річний обсяг виробництва:

$$220 \cdot 100 = 22000 \text{ кг/рік}$$

Витрати по статті «Заробітна плата робітників» на 100 кг готової продукції становлять:  $81452,8 / 22000 = 3,70$  грн./ 100 кг

Витрати по статті «Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням нових видів продукції» приймаємо у розмірі 5 % від фонду основної заробітної плати:  $3,70 \cdot 0,05 = 0,185$  грн./ 100 кг

Витрати по статті «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» приймаємо у розмірі 150 % від фонду основної заробітної плати:

$$3,70 \cdot 1,5 = 5,55 \text{ грн./ 100 кг}$$

|     |      |          |        |      |                                  |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                  | 45   |

*Витрати по статті «Загальновиробничі витрати»* приймаємо у розмірі 200 % від фонду основної заробітної плати:

$$3,70 \cdot 2,0 = 7,40 \text{ грн. /100 кг}$$

Виробнича собівартість 100 кг продукції становить:

$$15091,51 + 510,34 + 3,70 + 0,185 + 5,55 + 7,40 = 15618,685 \text{ грн./100 кг}$$

*Витрати по статті «Адміністративні витрати»* приймаємо у розмірі 300% від фонду основної заробітної плати:  $3,70 \cdot 3,0 = 11,10 \text{ грн./кг.}$

*Витрати по статті «Витрати на збут»* приймаємо у розмірі 2,4 % від виробничої собівартості:  $15618,685 \cdot 0,024 = 374,85 \text{ грн. /100 кг.}$

Витрати по статті *«Інші операційні витрати»* приймаємо у розмірі 0,5% від виробничої собівартості:  $15618,685 \cdot 0,005 = 78,08 \text{ грн. /100 кг.}$

Таблиця. Собівартість виробництва 100 кг косметичного скрабу для тіла з продуктами переробки кави

| Стаття собівартості   | Сума витрат,<br>грн./100 кг |
|---|-----------------------------|
| Вартість сировини, основних та допоміжних матеріалів              | 15091,51                    |
| Паливо та енергія на технологічні потреби                         | 510,34                      |
| Фонд оплати праці   | 3,70                        |
| Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням нових видів продукції | 0,185                       |
| Витрати на утримання та експлуатацію обладнання                   | 5,55                        |
| Загальновиробничі витрати   | 7,40                        |
| Адміністративні витрати   | 11,10                       |
| Витрати на збут   | 374,85                      |
| Інші операційні витрати   | 78,08                       |
| <b>Повна собівартість</b>   | <b>16082,715</b>            |

Собівартість виробництва 100 кг продукції за зміну становить 16082, 715 грн. Вартість одиниці продукції (індивідуальна упаковка вагою 100 г) становить 16,08 грн.

|     |      |          |        |      |                                  |      |
|-----|------|----------|--------|------|----------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                  | 46   |

## РОЗДІЛ IV. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

На парфумерно-косметичних підприємствах контроль якості здійснюється в трьох напрямках:

1. Вхідний контроль тари, сировини та матеріалів.
2. Контроль в процесі виробництва.
3. Вихідний контроль готової продукції.

### Вхідний контроль тари, сировини і матеріалів

Своєчасний і точний вхідний контроль всіх видів сировини, допоміжних матеріалів, тари (флаконів, туб, тощо), ковпачків і бушонів, етикеток, футлярів, пакувальних коробок та бандеролей забезпечує ефективність ведення технологічного процесу і створює необхідні умови для випуску продукції, передбаченої стандартами. Вхідний контроль на підприємстві здійснюється заводською лабораторією або відділом технічного контролю (ВТК).

Для цього запашні речовини, спирт, вся сировина для косметичного виробництва передається на аналіз відповідності фізико-хімічних показників сертифікатам і ДСТУ, а в парфумерних та косметичних лабораторіях – за органолептичними показниками. Для особливо цінних видів сировини або в сумнівних випадках якості цієї сировини в лабораторіях виготовляють пробні (дослідні) партії продукції, які аналізують згідно ДСТУ на готову продукцію.

Допоміжні матеріали (флакони, ковпачки, футляри, етикетки та ін) перевіряють відповідні служби ВТК на відповідність ТУ. Деякі види матеріалів, зокрема картон, папір, аналізують одночасно ВТК (органолептичними оглядом) і лабораторія на відповідність фізико-хімічних показників.

### Контроль технологічних процесів

Контроль якості на цьому етапі здійснюється майстрами, цеховими лабораторіями та контролерами ВТК. Сутність контролю полягає у точному виконанні вимог регламенту, розробленого на технологічний процес і

|           |      |               |        |      |  |                        |     |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|--|------------------------|-----|---------|
|           |      |               |        |      | <b>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.004.КР. ПЗ</b>         |                        |     |         |
| Змн.      | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  |                        |     |         |
| Розраб    |      | Горлушко В.А. |        |      | <b>ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ<br/>ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ</b> | Літера                 | Арк | Аркушів |
| Пров      |      | Бахмач В.О.   |        |      |  |                        | 47  | 71      |
| Н. Контр. |      |               |        |      |  | <b>НУХТ. Каф. ТЖХТ</b> |     |         |
| Затв.     |      | Носенко Т.Т.  |        |      |  |                        |     |         |

затвердженого уповноваженою організацією.

Виробничий регламент є основним нормативним документом, що визначає технологію виробництва, витрати сировини, тари та допоміжних матеріалів і встановлює всі технологічні показники, тривалість і порядок проведення кожного процесу і всіх допоміжних його стадій. Дотримання регламенту забезпечує необхідну якість своєї продукції, описує основні контрольні точки, контроль яких обумовлює правильне і безпечне ведення процесу, збереження обладнання та охорону праці.

#### Контроль якості готової продукції

Правильно організований на підприємстві контроль готової продукції гарантує її якість і відповідність вимогам стандартів. Цю роботу на підприємствах виконують заводські лабораторії і відділи технічного контролю (ВТК). Результати лабораторних випробувань готової продукції заносять в аналітичні паспорти або сертифікати якості, призначені для споживачів.

**Таблиця. 4.1. Органолептичні і фізико-хімічні показники скрабів**

| Назва показника                        | Характеристика і норми   |                                       | Метод випробування |
|--|--|---------------------------------------|--------------------|
|  | Емульсійні косметичні скраби   | Двофазні косметичні скраби            |                    |
| Зовнішній вигляд                       | Однорідна кремоподібна маса з рівномірно розподіленими у ній специфічними краплями абразивних частинок | Двофазна маслянисто-сольова суспензія | ГОСТ 29188.0       |
| Колір                                  | Властивий  |                                       | ГОСТ 29188.0       |
| Запах                                  | Відрізняється запахом внесених запахників  |                                       | ГОСТ 29188.0       |
| Масова частка води і летких речовин, % | 20,0-75,0  | -                                     | ГОСТ 29188.4       |
| Водневий показник (рН)                 | 3,0-9,0  | -                                     | ГОСТ 29188.2       |
| Кислотне число, мгКОН/г, не більше     | -  | 2,0                                   | ДСТУ 2728          |
| Колоїдна стабільність                  | Стабільна  | -                                     | ГОСТ 29188.3       |
| Термостабільність                      | Стабільна  | -                                     | ГОСТ 29188.3       |

Згідно ДСТУ 4764:2007 «Скраби косметичні. Загальні технічні умови» косметичні скраби – це кремоподібні, гелеподібні або пастоподібні маси, двофазні маслянисто-сольові суспензії з вмістом натуральних або синтетичних абразивних речовин та біологічно активних добавок. Косметичні скраби мають відповідати вимогам за органолептичними і фізико-хімічними показниками, наведеними в табл. 4.1.

**Таблиця 4.2. Схема технохімічного контролю виробництва**

| <i>Об'єкти контролю</i> | <i>Місце контролювання чи відбирання проб</i> | <i>Метод відбирання проб чи спосіб контролю</i> | <i>Періодичність контролю чи аналізу</i> | <i>Що визначається</i>   |
|-------------------------|---|---|--|--|
| Рецептурні інгредієнти  | При надходженні на підприємство               | Стаціонарним пробовідбірником                   | Періодично при надходженні нової партії  | Відповідність сертифікатним даним (для жирних компонентів – КЧ до 0,4 мг КОН/г, ПЧ до 5 <sup>1/2</sup> ммоль О <sub>2</sub> /кг [28]; для емульгатора-хімічна чистота не менше 99% [29]) |
| Фази                    | Трубопроводи, ємності для жирової сировини    | Дистанційним або місцевим термометром           | В процесі перемішування та подачі        | Температура (до 70 <sup>0</sup> С)   |
| Груба емульсія          | Реактори                                      | Дистанційним або місцевим термометром           | В процесі перемішування                  | Температура (50 <sup>0</sup> С)  |
| Готовий продукт         | Мірний бак                                    | Стаціонарним пробовідбірником                   | В кожній партії                          | Відповідність технічним вимогам (стабільність емульсії – стабільна, рН – 5,0-9,0; температура краплепадіння 39-55, органолептичні показники) [30]  |
| Тара                    | Картонні ящики                                | 10% від кількості ящиків                        | В міру необхідності                      | Герметичність, цілісність, чистота   |

## Методи контролювання

4.3.1. Відбирають проби згідно з розділом 2 ГОСТ 29188.0. Маса усередненої сукупної проби косметичного скрабу для визначання органолептичних та фізико-хімічних показників має бути не менше 150 г. Для визначання мікробіологічних показників маса усередненої сукупної проби має бути не менше 15 г.

4.3.2. Органолептичні показники: а) Зовнішній вигляд, колір і запах – визначають візуально на предметному склі. Скраби на емульсійній основі повинні мати однорідну, кремоподібну, гелеподібну чи пастоподібну масу з рівномірно розподіленими в ній специфічними вкрапленнями абразивних часток; сольові скраби – це двофазні маслянисто-сольові суспензії. Колір і запах повинні відповідати вимогам НТД.

4.3.3. Фізико-хімічні показники: а) Водневий показник (рН) визначають потенціометрично у водній суспензії з масовою часткою скрабу 10%. Згідно НТД, цей показник має бути в межах 3,0-9,0.

б) Масова частка води і летких речовин. Визначення проводять гравіметричним методом у бюксі з річковим піском. Розрахунок у відсотках ведуть за формулою:

$$\% = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \cdot 100, \text{ де:}$$

$m_1$  – маса бюксу з річковим піском, г;

$m_2$  – маса бюксу з піском і маскою до висушування, г;

$m_3$  – маса бюксу з піском і маскою після висушування, г.

Згідно НТД, цей показник має бути в межах 20,0-75,0%.

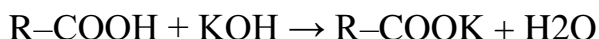
в) Колоїдна стабільність. Визначають для скрабів на емульсійній основі методом центрифугування. Не повинно бути розподілу емульсії на водну та жирову фази.

г) Термостабільність визначають тільки для скрабів на емульсійній основі. Для дослідження беруть три пробірки, наповнені скрабом на дві третини, поміщають у термостат на 24 години при температурі 40-42°C. Після випробування не повинно бути ознак руйнування емульсії: виділення водної

|     |      |          |        |      |                             |      |
|-----|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ | Арк. |
|     |      |          |        |      |                             | 50   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             |      |

(одна крапля) або масляної фази (шар не більше, ніж 0,5 см).

д) Кислотне число визначають тільки для сольових скрабів титриметрично. Метод базується на титруванні органічних кислот, які попередньо були вилучені зі скрабу за допомогою органічного розчинника (спирто-толуольна суміш), 0,2М розчином калію гідроксиду з потенціометричним визначенням точки еквівалентності (S=1):



Кислотне число (мг/КОН) відповідає такій кількості міліграмів калію гідроксиду, яка була витрачена на нейтралізацію вільних органічних кислот, що містить 1 г косметичного засобу.

Розрахунок ведуть за формулою:

$$mg / KOH = \frac{V_{KOH} \cdot 11,2}{m_n}, \text{ де}$$

$m_n$  – маса наважки косметичного засобу, 1 г;

$V_{KOH}$  – об'єм 0,2М розчину КОН, який витрачено на титрування вільних органічних кислот, мл;

11,2 – кількість мг калію гідроксиду, що міститься в 1 мл 0,2М розчину КОН.

Згідно ДСТУ 4764:2007 кислотне число (мг/КОН) сольових скрабів має бути не більше, ніж 2,0. 3.

Пакування, маркування, гарантії збереження – 12 місяців.

е) Метод визначання мікробіологічних показників полягає у висіванні розчину наважок відібраної проби косметичного скрабу в живильні середовища з подальшим культивуванням посівів в умовах, сприятливих для росту мікроорганізмів.

|     |      |          |        |      |                             |      |
|-----|------|----------|--------|------|-----------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                             | 51   |

## РОЗДІЛ V. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Охорона праці на підприємстві

#### 5.1.1. Вимоги до персоналу

Виробник косметичної продукції повинен мати затверджену організаційну структуру, яка відповідає розміру підприємства та асортименту продукції.

Посадові обов'язки кожного співробітника повинні бути оформлені документально і доведені до відома персоналу. Повинна бути призначена уповноважена особа, що відповідає за організацію впровадження та забезпечення дотримання принципів належної виробничої практики.

Співробітники повинні знати принципи належної виробничої практики, що відносяться до сфери їх діяльності, та проходити початкове і повторне навчання в необхідному обсязі, у тому числі з правил особистої гігієни. Протоколи навчання повинні зберігатись.

На підприємстві повинні розроблятися правила дотримання особистої гігієни персоналом з урахуванням особливостей та потреб конкретного виробництва. Виробничий персонал повинен бути забезпечений такими засобами індивідуального захисту: халатами згідно з ГОСТ 12.4.131 та ГОСТ 12.4.132; захисними окулярами згідно з ГОСТ 12.4.013; гумовими рукавичками згідно з ГОСТ 20010. Під час виконання технологічних операцій з легкою косметичною сировиною потрібно використовувати респіратор ШБ-1 «Лепесток» згідно ГОСТ 12.4.028. Можна використовувати інші засоби індивідуального захисту згідно з чинною нормативною документацією.

У виробничих та складських зонах забороняється паління, приймання їжі, жування гумок, а також зберігання їжі, напоїв, тютюнових виробів, особистих лікарських засобів та речей.

|           |      |               |        |      | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.005.КР. ПЗ</i>       |     |         |
|-----------|------|---------------|--------|------|--|-----|---------|
| Змн.      | Арк. | № докум       | Підпис | Дата |  |     |         |
| Розраб    |      | Горлушко В.А. |        |      | Літера   | Арк | Аркушів |
| Пров      |      | Бахмач В.О.   |        |      |  | 52  | 71      |
| Н. Контр. |      |               |        |      | <b>ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА<br/>ОХОРОНА ПРАЦІ</b> |     |         |
| Затв.     |      | Носенко Т.Т.  |        |      |  |     |         |

Доступ сторонніх осіб на ділянки виробництва, контролю та зберігання продукції повинен бути обмежений та контрольований, у тому числі шляхом встановлення відповідної процедури щодо інформування з питань гігієни та правил поведіння, а також забезпечення захисним одягом.

### **5.1.2. Вимоги до приміщень**

Приміщення треба розташувати, проектувати, будувати, та використовувати таким чином, щоб:

- гарантувати безпечність косметичної продукції шляхом мінімізації впливу небезпечних факторів для здоров'я споживачів;
- забезпечувати ефективне очищення, за необхідності, санітарну обробку та технічне обслуговування з метою запобігання;
- мінімізувати ризик змішування продукції, сировини та пакувальних матеріалів;
- забезпечувати проведення ефективного прибирання, санітарної обробки і технічного обслуговування;
- запобігати перехресному забрудненню та змішуванню сировини, продуктів та пакувальних матеріалів.

У виробничі приміщення повинен обмежуватись доступ сторонніх осіб, співробітників та осіб, не задіяних до виконання функцій по обслуговуванню виробництва косметичних засобів. Виробничі і складські приміщення та приміщення для здійснення контролю якості не повинні використовуватися для наскрізного проходу персоналу, який в них не працює.

Виробнича зона повинна забезпечувати послідовне і логічне розміщення обладнання і матеріалів, зводити до мінімуму ризик переплутування різної косметичної продукції або її інгредієнтів, перехресного забруднення і помилкового виконання або пропуску будь-яких операцій з виробництва або контролю.

Зони складування повинні бути чистими, сухими і мати необхідний температурний режим для певної категорії косметичної продукції, достатньої місткості для забезпечення належного зберігання різних видів вихідної

|     |      |          |        |      |                                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|--------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ. | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                      | 53   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                      |      |

сировини та пакувальних матеріалів, безтарної та готової (кінцевої) продукції, продукції, що знаходиться в карантині, відхиленої, повернутої або відкликаної косметичної продукції.

Зони контролю якості та безпеки, особливо лабораторії контролю мікробіологічних показників, повинні бути відокремлені від виробничих приміщень.

Допоміжні зони (кімнати відпочинку і прийому їжі) повинні бути відокремлені від виробничих приміщень. Приміщення для переодягання та зберігання одягу, туалети та душові (за наявності) повинні мати зручний доступ, їх планування та розміри повинні відповідати чисельності персоналу. Не допускається вихід з туалетів безпосередньо у виробничі або складські зони.

Ремонтні ділянки повинні бути, по можливості, відокремлені від виробничих приміщень. Зберігання запасних частин та інструментів у зоні виробництва дозволяється виключно у спеціальних приміщеннях або шафах.

Конструкція вікон повинна виключати можливість їх відкривання, якщо в приміщенні передбачена вентиляція. З метою захисту від комах вікна, що відкриваються назовні, повинні бути обладнані захисними сітками, що легко піддаються чищенню.

У виробничих приміщеннях повинні бути встановлені умивальники для миття рук, забезпечені мийними та антисептичними засобами, електрорушниками або паперовими рушниками.

Побутові приміщення мають бути оснащені шафами для роздільного зберігання одягу, душовими та туалетними кімнатами.

Освітлювальні прилади повинні бути встановлені таким чином, щоб була забезпечений захист продукції від залишків скла при їх пошкодженні.

У виробничих зонах, в залежності від категорії косметичної продукції, що виробляється, виконуваних операцій та вимог до навколишнього середовища, слід передбачати ефективну систему вентиляції, що забезпечує необхідні режими температури, вологості та, за необхідності, очищення. У разі

|     |      |          |        |      |                                      |      |
|-----|------|----------|--------|------|--------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ. | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                      | 54   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                      |      |

вимоги щодо контролю параметрів робочого середовища, повинні бути в наявності належні стаціонарні засоби вимірювань. Виробничі приміщення мають бути обладнані загальнообмінною припливно-витяжною вентиляцією згідно зі СНиП 41-01 і ГОСТ 12.4.021, забезпечені питною водою згідно з ГОСТ 2874 та повинні мати каналізацію. Опалювання, вентиляція та кондиціонування повітря мають відповідати вимогам СНиП 41-01. Періодичність контролювання повітря робочої зони встановлюють згідно з ГОСТ 12.1.005.

Трубопроводи та дренажні системи необхідно монтувати таким чином, щоб забезпечити їх ефективне чищення та обслуговування та запобігати забрудненню матеріалів, продуктів, поверхонь, обладнання конденсатом.

Дренажні канали повинні бути у належному стані та не допускати зворотнього току

Приміщення слід проектувати, будувати і утримувати так, щоб було обмежено проникнення комах, птахів, гризунів, сільськогосподарських шкідників та інших паразитів. Слід мати належну програму боротьби із шкідниками, застосовну для даних приміщень.

Організаційно-технічні заходи, що гарантують пожежну безпеку, потрібно виконувати згідно з ГОСТ 12.1.004 та НАПБ А.01.001.

Застосовують такі засоби пожежогасіння: вогнегасний порошок класу В, тонкорозпорошену воду, повітряно-механічну піну, зріджений діоксид вуглецю.

### **5.1.3. Вимоги до обладнання**

Технологічне устаткування має відповідати вимогам ГОСТ 12.2.003.

Виробниче обладнання не повинне негативно впливати на безпечність продукції. Матеріал, що використовується в виготовленні обладнання, повинен бути сумісний з косметичної продукцією, засобами чищення та дезинфекції.

Стаціонарні трубопроводи мають бути ідентифіковані щодо їх призначення шляхом відповідного позначення або фарбування.

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                     | 55   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     |      |

Вимірювальне та випробувальне обладнання (лабораторні та виробничі вимірювальні пристрої), яке є критичним для забезпечення якості проміжної продукції чи готової продукції, слід періодично калібрувати відповідно до встановленого порядку. Протоколи калібрувань необхідно зберігати.

Чищення, санітарну обробку та, за необхідності, дезінфекцію необхідно проводити відповідно до затверджених програм та процедур.

Устаткування (інвентар), що застосовують для миття й очищення, слід вибирати і використовувати так, щоб воно не стало джерелом контамінації.

Слід встановити графіки й процедури (із призначенням відповідальних осіб) проведення регулярного технічного обслуговування обладнання.

#### **5.1.4. Запиленість**

Для ефективної трудової діяльності слід забезпечити нормальні метеорологічні умови та необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності в повітряне середовище можуть надходити різні шкідливі речовини, що погіршують якість повітря, а також можуть негативно впливати на життєдіяльність людини. Тому для створення оптимальних умов життєдіяльності людини в різноманітних закладах й установах необхідно забезпечити комфортні мікрокліматичні умови та чистоту повітря, до складу котрого можуть входити шкідливі речовини.

Шкідливими вважаються речовини, що при контакті з організмом людини можуть викликати погіршення самопочуття, функціональні зміни, котрі виходять за межі прийнятих норм, або відхилення від стану здоров'я, які можна виявити сучасними методами як у процесі роботи, так і у віддалені строки життя сучасних і наступних поколінь [46, 47].

Ці речовини проникають до організму людини через органи дихання, органи травлення, через шкіру та слизові оболонки тощо. Дихальними шляхами потрапляють пари, газо- та пилоподібні речовини, а через шкіру – переважно рідкі речовини. У більшості випадків шкідливі речовини потрапляють в організм людини дихальними шляхами. Завдяки значній всмоктувальній поверхні легенів ( $\geq 90\text{м}^2$ ) утворюються сприятливі умови для

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     | 56   |

потрапляння шкідливих речовин, що є причиною гострих або хронічних отруєнь.

Одним із досить поширених серед небезпечних і шкідливих чинників є пил, який може здійснювати на людину фіброгенну дію, що є причиною багатьох професійних захворювань органів дихання. Пил – це тонкодисперсні частинки у вигляді аерозолю або аерогелю, утворені під час виробничих процесів.

За характером дії на організм людини промисловий пил поділяється на подразливий та токсичний. До подразливого відносить мінеральний (вугільний, кварцовий та ін.), металевий (чавунний, стальний, цинковий та ін.) та дерев'яний пил. Проникаючи в легені та лімфатичні вузли, пил викликає їхнє захворювання. Тривала праця в умовах запиленого повітря може призвести до хронічних захворювань легень – пневмоконіозу (силікоз – від кварцового пилу, антракоз – від вугільного пилу, омоміоз – від алюмінієвого пилу та ін.), котрі призводять до обмеження поверхні легень та змін в усьому організмі людини.

Токсичний пил (пил ртуті, свинцю та ін.), розчиняючись в біологічних середовищах, діє як отрута та викликає отруєння організму. Пил здатен адсорбувати з повітря деякі отруйні гази, внаслідок чого неотруйний пил може перетворюватися на отруйний. Наприклад, вугільний пил та сажа можуть адсорбувати монооксид вуглецю.

Пил може накопичувати електричні заряди, що полегшує його осідання в легенях, збільшуючи кількість пилу, котрий затримується в організмі.

Окрім шкідливої дії на організм людини, пил також збільшує зношення обладнання, головним чином частин, що труться, збільшує кількість браку продукції. При певному вмісті горючого пилу в повітрі можуть утворюватися вибухонебезпечні суміші.

Під час роботи у приміщеннях з високою запиленістю слід користуватися засобами індивідуального захисту: респіраторами (маскою зі спеціальними протипиловими фільтрами), киснево-ізолюючими (маскою з автономною

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                     | 57   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     |      |

подачею повітря), киснево-ізолюючими приладами, пристроями, що подають свіже повітря для дихання із-зовні, протипиловими окулярами та спецодягом тощо.

Велике значення має розмір пилинок. Частинки розміром менш ніж 0,01 мкм у більшості випадків видихають назад з повітрям. Частинки розмірами понад 5–10 мкм осідають у дихальних каналах, вони видаляються з них разом зі слизом під час чхання та кашлю. П

обічна дія пилу на людину полягає в тому, що в умовах підвищеної запиленості повітря змінюється спектр інтенсивності сонячної радіації (поглинання та розсіювання ультрафіолетового випромінювання) та знижується освітленість. Пил, що потрапив до очей, викликає запальні процеси слизової оболонки – кон'юнктивіт.

Згідно з діючими в Україні санітарними нормами вміст пилу в навколишньому середовищі рекомендується оцінювати у ваговому вираженні. Ваговий метод добре виправдовує себе на практиці контролю чистоти довкілля.

Особливо небезпечною є одночасна дія пилу та шкідливих речовин. Шкідливі речовини, які потрапляють в організм людини різними способами, особливо небезпечними стають тоді, коли їхня кількість на одиницю об'єму перевищує граничну величину для кожної речовини. Згідно з [48] нормуються гранично допустимі концентрації різного пилу в робочій зоні виробничого приміщення. Гранично допустима концентрація пилу різного походження коливається від 10 мг/м<sup>2</sup>.

#### **5.1.5. Теповиділення**

Для того, щоб фізіологічні процеси в організмі людини відбувалися нормально, тепло, що виділяється організмом, повинне повністю відводитися у навколишнє середовище. Порушення теплового балансу може призвести до перегрівання або до переохолодження організму людини і, зрештою, до втрати працездатності, втрати свідомості та до теплової смерті. Величина тепловиділення організмом людини залежить від ступеня фізичного

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     | 58   |

напруження за певних кліматичних умов і складає від 85 (у стані спокою) до 500 Дж/с (важка робота).

Нормальне теплове самопочуття має місце, коли тепловиділення ( $Q_{тв}$ ) організму людини повністю сприймаються навколишнім середовищем ( $Q_{тн}$ ), тобто коли має місце тепловий баланс ( $Q_{тв} = Q_{тн}$ ). У цьому випадку температура внутрішніх органів залишається постійною на рівні 36,6°C.

Організм людини здатний підтримувати квазістійку температуру тіла при достатньо широких коливаннях параметрів навколишнього середовища. Так, тіло людини зберігає температуру близько 36,6°C при коливаннях навколишньої температури від -40°C до +40°C. При цьому температура окремих ділянок шкіри та внутрішніх органів може бути від 24°C до 37,1°C.

Найбільш інтенсивні обмінні процеси відбуваються в печінці – її температура – 38,0 - 38,5°C. Існує добовий біоритм температури шкіри: максимальна (37,0 - 37,1°C) о 16.00 - 19.00, мінімальна (36,0 - 36,2°C) о 2.00 - 4.00 за місцевим часом.

Теплообмін випромінювання відбувається за допомогою електромагнітних хвиль між тілами, розділеними променепрозорим середовищем. Теплова енергія, перетворюючись на поверхні гарячого тіла у променисту, передається на холодну поверхню, де знову перетворюється у теплову. Променистий потік тим більший, чим нижча температура поверхонь, котрі оточують людину і може бути визначений за допомогою узагальненого закону Стефана-Больцмана:

$$g_s = C_{np} F_1 \gamma_{1-2} \left\{ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right\},$$

де  $T_1$  - середня температура поверхні тіла та одягу людини, К;  $T_2$  - середня температура оточуючих поверхонь, К;  $\gamma_{1-2}$  - коефіцієнт опромінюваності, що залежить від розташування та розмірів поверхонь  $F_1$  та  $F_2$  і котрий вказує на частку променистого тепла, що припадає на поверхню  $F_2$  від всього потоку, який випромінюється поверхнею  $F_1$ ;  $C_{np} = \frac{C_1 C_2}{C_0}$  - приведений коефіцієнт випромінювання, Вт/(м<sup>2</sup>К<sup>4</sup>);  $C_0$  - коефіцієнт випромінювання абсолютно чорного тіла.

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                     | 59   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     |      |

На механізм теплообміну впливають параметри мікроклімату. Так, тепловіддача конвекцією залежить від температури навколишнього повітря, його вологості та швидкості переміщення повітря на робочих місцях або в робочій зоні.

Теплота, яка віддається навколишньому середовищу випаровуванням, залежить від відносної вологості та швидкості руху повітря, а якщо ж вона віддається випромінюванням – від температури навколишніх предметів та устаткування.

Якщо температура тіла людини вища за температуру навколишнього середовища, то теплота випромінювання віддається від людини навколишньому середовищу, а за більш високих температур навколишніх предметів та устаткування теплообмін випромінюванням іде в зворотному напрямку – від навколишніх предметів (устаткування) до людини.

Для того щоб фізіологічні процеси в організмі людини проходили нормально, температура його тіла повинна бути постійною (незмінною). Надлишкова теплота, яка виділяється організмом людини в процесі праці, повинна відводитись у навколишнє середовище. Співвідношення між кількістю цієї теплоти та охолоджуючою здатністю навколишнього середовища зумовлює тепловий комфорт.

У разі відділення параметрів мікроклімату від комфортних в організмі людини відбуваються процеси, спрямовані на терморегуляцію. Вони відбуваються під контролем центральної нервової системи і забезпечують рівновагу між організмом людини та навколишнім середовищем.

Значне відхилення параметрів мікроклімату від оптимальних або допустимих може спричинитися до ряду фізіологічних порушень в організмі людини, до різкого зниження її працездатності і навіть до професійних захворювань.

#### **5.1.6. Електробезпека**

Практично всі люди на виробництві, в побуті, громадських місцях є споживачами електричної енергії і мають справу з електроустановками.

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                     | 60   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     |      |

Експлуатація електроустановок потенційно небезпечна, оскільки пов'язана з використанням (виробленням, транспортуванням, зберіганням і перетворенням) електричної енергії, яка накопичується в устаткуванні, тілі людини й навколишньому середовищі. Неконтрольований вихід енергії на людину у певних умовах супроводжується небажаними подіями – електротравмами, які завдають значних економічних, етично-моральних проблем особі, сім'ї та суспільству.

Чинні в Україні базові стандарти з електробезпеки, щодо вимог до заходів захисту від ураження електрикою: ГОСТ 12.1.019-76 ССБП «Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту», ГОСТ 12.1.30-81 ССБП «Електробезпека. Захисне заземлення, занулення», ГОСТ 12.1.038-82 ССБП «Електробезпека. Гранично допустимі рівні напруг дотику і струмів», ГОСТ 12.1.002-84 ССБП «Електричні поля промислової частоти. Допустимі рівні напруженості та вимоги до проведення контролю на робочих місцях», не враховують параметри конкретної людини, взаємозв'язок з кількістю енергії, поглинутої її тілом, та не дозволяють визначити ризик електротравматизму. Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення стосовно реалізації конституційних прав громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності та принципи державної політики у сфері охорони праці. Зокрема, ст.28 Закону України «Про охорону праці» визначає: «Нормативно-правові акти з охорони праці переглядаються не рідше одного разу на десять років».

Захисні заходи й засоби захисту від ураження електричним струмом мають розроблятися з урахуванням допустимих для людини значень струму при певній тривалості його дії та характерних шляхах його проходження через тіло або відповідних цим струмам напруг дотику.

В цей час державними стандартами визначені гранично допустимі рівні напруг дотику й струмів, що проходять через тіло людини, для електроустановок при нормальному робочому (неаварійному) режимі їхньої роботи, а також при аварійних режимах виробничих і побутових

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                     | 61   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     |      |

електроустановок. Ці норми відповідають проходженню струму через тіло людини по шляху «рука – рука» або «рука – ноги».

**Таблиця 5.1 Найбільші допустимі напруги дотику  $U_d$  і струми  $I_h$ , що протікають через людину при нормальному (неаварійному) режимі роботи електроустановки**

| Вид і частота струму | Найбільші допустимі значення |            |
|----------------------|------------------------------|------------|
|                      | $U_d$ , В                    | $I_h$ , мА |
| Змінний, 50 Гц       | 2,0                          | 0,3        |
| Змінний, 400 Гц      | 3,0                          | 0,4        |
| Постійний            | 8,0                          | 1,0        |

## 5.2 Заходи з охорони навколишнього середовища на виробництві

За останні п'ятдесят років стан навколишнього середовища значно змінився. За цей час винайдено і постійно використовується понад 80 000 нових синтетичних хімічних речовин, які містяться в мільйонах споживчих товарів, починаючи з продуктів харчування та їх упаковки до будівельних матеріалів, засобів для чищення, косметики, іграшок і дитячих пляшечок.

За даними Агентства з охорони навколишнього середовища США щорічно приблизно 3000 хімічних речовин виробляється в кількостях понад одного мільйона тонн, тому вони мають найбільший потенціал для впливу на організм людини, особливо дітей. У національному дослідженні, проведеному Центром з контролю і профілактики захворювань США, показано, що в крові та сечі практично всіх американців, у тому числі вагітних жінок, пуповинній крові, жіночому молоці виявлено 200 хімікатів з цієї групи. Результати зазначених досліджень викликають занепокоєння, тому для більшості хімікатів не проводили навіть мінімального дослідження потенційної токсичності, і тільки близько 20 % з них були досліджені на можливість негативно вплинути на ранній розвиток людини або викликати захворювання у немовлят, дітей та дорослих.

Ще менше відомостей про потенційні наслідки одночасного впливу деяких з цих хімічних речовин. Механізми взаємодії однієї хімічної речовини з іншою в організмі людини є непередбачуваними, оскільки вони можуть викликати синергічний несприятливий вплив на здоров'я, так званий феномен

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                     | 62   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     |      |

коктейлю. Результати багатьох досліджень показали, що різні види токсичності виникають при значно нижчих рівнях впливу, ніж це вважалося раніше. Тому попередження щодо субклінічної (без виражених клінічних проявів) токсичності часто ігнорувалися або навіть відхилялися [49].

До найбільш небезпечних (надзвичайно і високо токсичних) речовин відносяться:

- деякі сполуки металів (органічні і неорганічні похідні миш'яку, ртуті, кадмію, свинцю, талію, цинку та інших);
- карбоніли металів (тетракарбоніл нікелю, пентакарбоніл заліза та інші);
- речовини, що мають ціанисту групу (синильна кислота та її солі, бензальдегідціангідрон, нітрили, органічні ізоціанати);
- сполуки фосфору (фосфорорганічні сполуки, хлорид фосфору, фосфін, фосфідин);
- фторорганічні сполуки (фтороцтова кислота і її ефіри, фторетанол та інші);
- хлоргідрони (етиленхлоргідрон, епіхлоргідрон);
- галогени (хлор, бром);
- інші сполуки (етиленоксид, аліловий спирт, метил бромід, фосген, інші).

До сильно токсичних хімічних речовин відносяться:

- мінеральні і органічні кислоти (сірчана, азотна, фосфорна, оцтова, інші);
- луги (аміак, натронне вапно, їдкий калій та інші);
- сполуки сірки (діметилсульфат, розчинні сульфідни, сірковуглець, розчинні тіоціанати, хлорид і фторид сірки);
- хлор і бромзаміщені похідні вуглеводню (хлористий і бромистий метил);
- деякі спирти і альдегіди кислот;
- органічні і неорганічні нітро і аміносполуки (гідроксиламін, гідрозин, анілін, толуїдин, нітробензол, динітрофенол);
- феноли, крезол та їх похідні; гетероциклічні сполуки.

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     | 63   |

До помірно токсичних, мало токсичних і практично не токсичних хімічних речовин, які не представляють собою хімічної небезпеки, відноситься вся основна маса хімічних сполук.

Необхідно відмітити, що особу групу хімічно небезпечних речовин складають пестициди – препарати, які призначені для боротьби з шкідниками сільськогосподарського виробництва, бур'янами і т. д. Більшість з них дуже токсична для людини.

Більшість із хімічних речовин, у тому числі і слабо токсичні (помірно, слабо токсичні і практично не токсичні), можуть стати причиною тяжкого ураження людини. Водночас привести до масових санітарних втрат в наслідок аварій (катастроф), що супроводжуються викидами (виливами) хімічних речовин, можуть не всі хімічні сполуки, включаючи навіть надзвичайно, високо і сильно токсичні.

Тільки частина хімічних сполук при поєднанні визначених токсичних і фізико-хімічних властивостей, таких, як висока токсичність при дії через органи дихання, шкіряні покрови, велика тоннажність виробництва, використання, зберігання і перевезення, а також можливість легко переходити в аварійних ситуаціях в головний фактор ураження (пар або тонко дисперсний аерозоль), який може стати причиною ураження людей. Ці хімічні сполуки відносяться до групи сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) [50].

Отже, у зв'язку з наявністю в Україні доволі значної загрози з боку природних чинників, захист населення, навколишнього природного середовища, промислових споруд, об'єктів від стихійного лиха, поряд з захистом від надзвичайних ситуацій техногенного характеру, є важливим державним завданням.

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
|     |      |          |        |      |                                     | 64   |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     |      |

**Таблиця 5.2. Перелік шкідливих речовин на даному виробництві**

| Назва сировини, матеріали, напівпродукти та відходи виробництва | Характеристика   |
|---|--|
| Стічні води   | На очищення надходять виробничі стічні води, значення вмісту олії в яких знаходиться в інтервалі до 1000 мг/л, рН-3, 5-5, 5 БПК 4000 мг/л, ХПК 8000 мг/л, сульфату натрію 600 мг/л. Для надання стічним водам характеристик, які дозволяють їх відведення в систему каналізації, використовують як методи механічного впливу (сепарування), так і хімічного (дія на стічні води розчинами коагулянту і флокулянту). Такі методи очищення і відповідні їм технологічні рішення забезпечують на виході з очисних споруд середній вміст олії не більше 10 мг/л, рН 6-9, БПК 50 мг/л, ХПК 100 мг/л, сульфату натрію не більше 70 мг/л. |
| Коагулянт   | FLOQUAT<br>Молекулярна маса від 10 000 до 1 000 000.<br>Рідка форма, концентрація від 40 до 50%.<br>Розташування катіонного заряду на головному ланцюзі.<br>В'язкість 50%-го розчину від 40 до 20 000 СПЗ.<br>Стойкість до хлорування.<br>Сумісність при змішуванні з неорганічними коагулянтами.<br>Виняткова стійкість при зберіганні.<br>Можливість застосування нерозбавленим або в розчині.   |
| Флокулянт   | Серії FLOPAM™ АН 912 — FA 920<br>Негативно заряджені з щільністю заряду від <1 до 50% і можуть поставлятися з молекулярної масою від 5 до 22 мільйонів.<br>Насипна щільність 0,75<br>Робоча концентрація 5 г/л<br>Час розчинення в дистильованій воді (5 г / л і 25 ° С) 180 хв.<br>Температура зберігання (° С) 0 - 35<br>Термін зберігання (міс.) 24   |

Вимогами ДСТУ 4764:2007 «Скраби косметичні. Загальні технічні умови» передбачено:

- а) контроль викидів шкідливих речовин у атмосферу згідно з вимогами ДСП 201;
- б) захист ґрунту від забруднення побутовими і промисловими відходами згідно вимогами СанПіН 42-128-4690;
- в) утилізація промислових відходів згідно ДСанПіН 2.2.7.029;
- г) захист поверхневих вод від забруднення згідно з вимогами СанПіН 4630.

|     |      |          |        |      |                                     |      |
|-----|------|----------|--------|------|-------------------------------------|------|
|     |      |          |        |      | ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                     | 65   |

## ВИСНОВКИ

1. Проведено пошук літературний даних стосовно рецептур та технології отримання косметичних скрабів для тіла. Проаналізовано їх застосування, способи виготовлення, активні інгредієнти. Розглянуто роль скрабів у догляді за різними типами шкіри.

2. Розроблено технологію виробництва косметичного скрабу з продуктами переробки кави. В якості абразивної речовини обрано шлам кави – твердий залишок, який одержують при виробництві розчинної кави. Розроблено рецептуру скрабу, що містить шлам кави, а також жирову і водну фази. Складено матеріальний баланс виробництва згідно рецептури з урахуванням технологічних витат.

3. Підібрано комплект обладнання апаратурно-технологічної лінії, розраховано реактор-змішувач як головне обладнання лінії. Складено специфікацію обладнання.

4. Розроблено схему технохімічного контролю виробництва косметичного скрабу, наведено вимоги до органолептичних і фізико-хімічних проказників якості.

6. Розраховано собівартість виробництва косметичного скрабу для тіла з продуктами переробки кави, яка становить 16,08 грн. за упаковку масою 100 г.

7. Новедено вимоги охорони праці виробничого персоналу та заходи екологічної безпеки на виробництві.

|                  |             |                      |               |             | <i>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.006.КР. ПЗ</i> |                        |            |                |
|------------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|--|------------------------|------------|----------------|
| <i>Змн.</i>      | <i>Арк.</i> | <i>№ докум</i>       | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |  |                        |            |                |
| <i>Розраб</i>    |             | <i>Горлушко В.А.</i> |               |             | <b>ВИСНОВКИ</b>                          | <i>Літера</i>          | <i>Арк</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Пров</i>      |             | <i>Бахмач В.О.</i>   |               |             |  |                        | 66         | 71             |
| <i>Н. Контр.</i> |             |                      |               |             |  | <i>НУХТ. Каф. ТЖХТ</i> |            |                |
| <i>Затв.</i>     |             | <i>Носенко Т.Т.</i>  |               |             |  |                        |            |                |
|                  |             |                      |               |             |  |                        |            |                |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Самуйлова А., Пучкова Т. Косметическая химия. Часть 1. Ингредиенты: учебное пос. М.: Школа косметических химиков, 2000. 336 с.
2. Биохимия: учебное пос. под. ред. Е. С. Северина. – 2-е изд., испр М.: Геотар-Мед, 2004. 784 с.
3. Quan T. et al. Elevated matrix metalloproteinases and collagen fragmentation in photodamaged human skin: impact of altered extracellular matrix microenvironment on dermal fibroblast function. *Journal of Investigative Dermatology*, 2013. № 133. P. 1362-1366.
4. Asserin J., Lati E, Shioya T., Prawitt J., Asserin J. The effect of oral collagen peptide supplementation on skin moisture and the dermal collagen network: evidence from an ex vivo model and randomized, placebo-controlled clinical trials. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 2015. V. 14 (3). P. 291-301.
5. Zhang L., Falla T., Cosmeceuticals and peptides. *Clinics in Dermatology*, 2009. V. 27 (5). P. 485-494.
6. Езерская А. А. и др. Идентификация аминокислот, входящих в состав кожи человека, с помощью спектров диапазона 0,05-1,2 ТГц. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*, 2013. № 2 (84). С. 50-54.
7. Palego L., Betti L., Rossi A., Giannaccini G., Palego L. Tryptophan biochemistry: structural, nutritional, metabolic, and medical aspects in humans. *Journal of Amino Acids*, 2016. P. 1-13.
8. Эрнандес Е. И., Марголина А.А., Петрухина А.О. Липидный барьер кожи и косметические средства. М.: Косметика и медицина, 2005. 397 с.
9. Плетнев М.Ю. Новое в сфере косметики: влияние меняющегося мирового рынка олеохимического сырья. *SÖFW-Journal Cosmetics* (рус. версия), 2002. № 6. С. 4-13.

|  |      |               |        |         |
|--|------|---------------|--------|---------|
| <b>ННІХТ.ЗХТ-5-3.021. 161.007.КР. ПЗ</b> |      |               |        |         |
| Змн.                                     | Арк. | № докум       | Підпис | Дата    |
| Розраб                                   |      | Горлушко В.А. |        |         |
| Пров                                     |      | Бахмач В.О.   |        |         |
| Н. Контр.                                |      |               |        |         |
| Затв.                                    |      | Носенко Т.Т.  |        |         |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>    |      |               |        |         |
|  |      | Літера        | Арк    | Аркушів |
|  |      |               | 67     | 71      |
| <b>НУХТ. Каф. ТЖХТ</b>                   |      |               |        |         |

10. Бардина Р.А. Натуральная косметика. М.: Изд-во Ниола 21-ый век, 2011. 165 с.
11. Валле К. Детоксикация организма. Cabines russie. Научная и практическая информация о красоте. М., 2009. С. 66-67.
12. Гладкова Н. Вкусная еда для кожи. Косметический рынок сегодня. Информационно аналитический вестник, 2007. № 4 (178). С. 31.
13. Журавлев А.М., Непомнящий В.С., Огарев А.Е. и др. Оборудование производства парфюмерно-косметических изделий, синтетических душистых веществ и эфирных масел. М.: Изд-во Пищевая пром-ть, 1980. 264 с.
14. Кузнецов А. Поверхностный химический пилинг – используемые кислоты, влияние на кожу. Современный семейный журнал. Красота, 2012. URL: <http://www.efairiily.ru/aarticles/105/2406>.
15. Луценко Н.Г., Ким В.Е., Пучкова Т.В. Практикум по технологии косметических средств. Биологически активные вещества в косметике. М.: Изд-во Школа косметических химиков, 2004. 160 с.
16. Тарасов В.Е., Мальцева В.А. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов. Анализ сырья и готовой парфюмерно-косметической продукции: учеб.-метод, пособие. Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2011. 220 с.
17. Пальцев М.А., Потекаев Н.Н, Казанцева И.А., Кряжева С.С. Клинико-морфологическая диагностика заболеваний кожи. Рук-во для врачей. М. Медицина, 2005. 428с.
18. Самцов А.В., Барбинов В.В. Кожные и венерические болезни. С-Пб.: «Элви», 2002. 313 с.
19. Скрипкин Ю.К., Кубанова А.А., Акимов В.Г. Кожные и венерические болезни. М.: «Гэотар-Медиа», 2007. 543с.
20. Хэбиф. Томас. П. Кожные болезни: диагностика и лечение. М.: Медпресс-информ, 2006. 671с.
21. Дядькин В.Ю. Справочник по кожным и венерическим болезням для врачей общей практики. Казань: Медлитература, 2006. 319с.

|      |      |          |        |      |                                |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                | 68   |

22. Абразивы, соли, смолы. Leko Style. Красивые решения. URL: <https://lekostyle.com/catalog/1/10.html>.
23. Порошок абрикосових косточек. Интернет-магазин Aroma Zone. URL: <https://aroma-zone.com.ua/p615222116-poroshok-abrikosovyh-kostochek.html>.
24. Иванченко В.А. Растения и работоспособность. М.: Знание, 1984. 64с.
25. Ильина С.И. Здоровье на вашем столе. Большая энциклопедия диетологии. К.: Здоров'я, 2001. 350с.
26. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. Харків: Прапор, вид-во НФАУ, 2000. 704с.
27. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. М.: Медицина, 1991. 560с.
28. Осетров В.Д. Альтернативная фитотерапия. К.: Наукова думка, 1993. 223с.
29. Осетров В.Д., Стовп'як М.М. Народні рецепти здоров'я. Львів: Каменяр, 2008. 144с.
30. Основы гомеопатической фармации. Под ред. Тихонова А.И. Х.: Изд-во НФАУ, Золотые страницы, 2002. 574с.
31. Павлов И.П. Физиология. Лекции по физиологии пищеварения. М.: Познавательная книга плюс, 2002. 288с.
32. Покровский А.А. Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи. М.: Медицина, 1979. 183с.
33. Пучеров Н.Н. Все о кофе. К.: Наукова думка, 1988. 103 с.
34. Рейд Т.Р. Узаконенный наркотик. National Geographic. Украина, 2005. № 1. С. 40-66.
35. Стовп'як М.М., Осетров В.М. Бізнес і здоров'я. Коломия: Спас «Смерека», 2008. 236с.
36. Современная фитотерапия. Под ред. Петкова В. София: Медицина и физкультура, 1988. 504с.

|      |      |          |        |      |                                |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |        |      | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                                | 69   |

37. Кавовий скраб для тіла: унікальні властивості та рецепти приготування в домашніх умовах. Рівне 1. URL: <https://rivne1.tv/news/61671-kavoviy-skrab-dlya-tila-unikalni-vlastivosti-ta-retsepti-prihotuvannya-v-domashnikh-umovakh>.

38. Пешук, Л. В. Технологія парфумерно – косметичних продуктів / Л. В. Пешук, Л. І. Бавіка, І. М. Демидов. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 376 с.

39. Стасевич М.В., Милянч А.О., Гузьова І.О. та ін. Обладнання технологічних процесів фармацевтичних та біотехнологічних виробництв. Вінниця: Нова книга, 2012. 408 с.

40. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» освітньо-професійної програми «Хімічна технологія» денної та заочної форм навчання / уклад.: О.Г Макаренко, О.В Подобій, Т.М. Бойчук та ін. К.: НУХТ, 2020. 66 с.

41. Методичні рекомендації до складання матеріального та енергетичного балансу в хімічній технології для студентів напряму підготовки 6.051301 "Хімічна технологія" денної форми навчання [Електронний ресурс] / уклад. : О. Г. Макаренко, І. В. Житнецький. К.: НУХТ, 2015. 21 с.

42. Бернік П.С., Стоцько З.А., Паламарчук І.П. та ін. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва. Львів: «Львівська політехніка», 2004. 336с.

43. Виноградов С.Н., Таранцев К.В., Виноградов О.С. Выбор и расчет теплообменников. Учебное пособие. Пенза: Пензенский государственный университет, 2001. 100 с.

44. Гринчуцький В.І., Карапетян Е.Т., Погріщук Б.В. Економіка підприємства: Навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2010. 304 с.

45. Ковальова О.М. Безпека косметичних товарів в Україні. Медико-правові аспекти та сучасна кон'юнктура на внутрішньому ринку. Київ: ФОП «Клименко», 2016. 447 с.

| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |        |      |                                | 70   |

46. Охорона праці в Україні : Нормативні документи / Упоряд. О. М. Роїна, Ред. О. А. Кривенко. – 2-ге вид., виправлене і доповнене. К.: КНТ, 2006. 418 с. (Нормативні директивні правові документи).

47. Венедіктов В.С., Грохольський В.П., Іншин та ін. Охорона праці: європейські і міжнародні стандарти та законодавство України (порівняльний аналіз): Науково-практичний посібник: у 2-х т. Київ, М-во юстиції України, Державний департамент з питань адаптації законодавства, Українська асоціація фахівців трудового права, 2006. Т. 1. 713 с.

48. Гогіташвілі Г. Г., Лапін В.М. Основи охорони праці : навч. посіб. 4-те вид., випр. і доп. К. : Знання, 2008. 302 с.

49. Ткачук К.Н., Халімовський К.Н. Основи охорони праці: підручник. 2-ге вид., доп. К.:Основа, 2006. 448 с.

50. Ярошевська В. М., Чабан В.М. Охорона праці в галузі : навч. посіб. Київ: ВД «Професіонал», 2004. 286 с.

| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | Арк. |
|------|------|----------|--------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |        |      |                                | 71   |