

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально– науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок
та косметичних засобів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ– ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«___» лютого 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО
(підпис) (Ім'я,
ПРІЗВИЩЕ)

«___» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
(код та назва спеціальності)

освітньо– професійної програми Хімічні технології харчових добавок та
косметичних засобів

на тему: Розроблення технології виробництва дитячого шампуню з вітаміном F

Виконав: здобувач(ка) 2 курсу, групи ХТ– 2– 14М

СИТНИК Карина Юріївна
(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник БОЙЧУК Тетяна Михайлівна
(ПРІЗВИЩЕ, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент _____ Олена ПАРІЙСЬКА
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач(ка) _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально– науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія
(код і назва)

Освітньо– професійна програма Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

“ 07 ” листопада 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ситник Карина Юріївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології виробництва дитячого шампуню з вітаміном F

керівник роботи Бойчук Тетяна Михайлівна, к.х.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “06” 11 2023 року № 906– кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи розробка технології отримання дитячого шампуню з вітаміном F. Вибір компонентів для введення в рецептуру вітаміну F. Продуктивність 500 кг готового продукту на добу. Норма відходів і втрат до 4%

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, аналітичний огляд науково– технічної літератури, об'єкти та методи досліджень, експериментальна частина, технологічна частина, розрахунок економічної ефективності, охорона навколишнього середовища, охорона праці, висновки, список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципова-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратурно-технологічна схема, формат аркушу А1

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 07 листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	01.11.2023	
2	РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	03.11.2023–09.11.2023	
3	РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	10.11.2023–17.11.2023	
4	РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	18.11.2023–29.11.2023	
5	РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	30.11.2023–07.12.2023	
6	РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	08.12.2023–15.12.2023	
7	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	16.12.2023–21.12.2023	
8	РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	22.12.2023–29.12.2023	
9	ВИСНОВКИ	30.12.2023–05.01.2024	
10	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	03.11.2023–07.01.2024	
11	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2023–18.11.2023	
12	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2023–09.01.2024	
13	ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР	21.01.2024–31.01.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Карина СИТНИК _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Тетяна БОЙЧУК _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Ситник К.Ю. Розроблення технології виробництва дитячого шампуню з вітаміном F.

Пояснювальна записка: 96 с., 18 рис., 33 табл., 46 літературних джерел.

Графічна частина: 2 креслення формату А-1.

На основі аналітичного огляду літератури обґрунтовано дані про сировину, рецептуру та технології виробництва дитячого пінно мийного засобу з використанням вітаміну F. Проаналізовано вимоги до складу та властивостей дитячого шампуню.

Описано методи контролю якості шампунів з використанням вітаміну F. Визначено оптимальну кількість добавлення вітаміну та його властивості, тому його було обрано як інгредієнт для розробки рецептури дитячого шампуню; розроблено рецептуру шампуню з вітаміном F, вміст якого 1,7 %.

Було проведено сенсорну, органолептичну та фізико– хімічну оцінку якості зразків шампуню з вітаміном F.

У технічній частині проекту було підібрано обладнання та прилади технологічної лінії, підготовлено схематичні та технічні креслення. Підготовлено матеріальний баланс виробництва за рецептурою. Описано контроль якості косметичних засобів згідно з вимогами.

Розраховано собівартість виробництва шампуню з вітаміном F, яка становить 208,35 грн за упаковку 250 г.

Представлено заходи екологічної безпеки на виробничій ділянці. Запропоновано заходи з охорони праці під час виробництва шампуню.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ГІПОАЛЕРГЕННІ СУМІШІ, ШАМПУНЬ, ДИТЯЧА КОСМЕТИКА, ВІТАМІН F, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА, ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ, ОБЛАДНАННЯ.

ABSTRACT

Sytnyk K.Yu. Development of technology for the production of children's shampoo with vitamin F.

Explanatory note: 96 pp., 18 figures, 33 tables, 46 literary sources.

Graphic part: 2 drawings in A-1 format.

On the basis of an analytical review of the literature, the data on raw materials, formulation and production technologies of children's foam detergent using vitamin F were substantiated. The requirements for the composition and properties of children's shampoo were analyzed.

The methods of quality control of shampoos using vitamin F are described. The optimal amount of vitamin addition and its properties were determined, therefore it was chosen as an ingredient for the development of a children's shampoo recipe; developed a formulation of shampoo with vitamin F, the content of which is 1.7%.

Sensory, organoleptic and physico-chemical evaluation of the quality of shampoo samples with vitamin F was carried out.

In the technical part of the project, the equipment and devices of the technological line were selected, schematic and technical drawings were prepared. The material balance of production according to the recipe has been prepared. The quality control of cosmetic products according to the requirements is described.

The cost of production of shampoo with vitamin F is calculated, which is UAH 208.35 for a package of 250 g.

Environmental safety measures at the production site are presented. Occupational health and safety measures during shampoo production are proposed.

KEY WORDS: HYPOALLERGENIC MIXTURES, SHAMPOO, CHILDREN'S COSMETICS, VITAMIN F, PRODUCTION TECHNOLOGY, TECHNOLOGICAL SCHEMES, EQUIPMENT.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО – ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1 Характеристика шампунів.....	11
1.2 Класифікація та властивості шампунів.....	12
1.3 Характеристика сировини	13
1.4 Аналіз ринку дитячої косметики	15
1.5 Характеристика вітаміну F.....	20
1.6 Методи та методики дослідження вітаміну F	24
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
2.1 Матеріали дослідження	26
2.2 Методи та методики дослідження шампуню	31
2.3 Колоїдно – хімічні характеристики.....	32
2.3 Методика визначення рН	34
2.4 Визначення вмісту хлоридів титрометричним методом.....	35
2.5 Визначення піноутворювальної здатності модифікованим методом Росс – Майсла.....	35
2.6 Визначення густини	37
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	38
3.1 Розробка рецептури і дослідження шампунів.....	38
3.2 Фізико – хімічна оцінка піномийного засобу.....	40
3.3 Організація мікробіологічного контролю якості та його виконання.....	45
3.4 Сенсорний профіль органолептичної оцінки якості.....	46
3.5 Математичне моделювання рецептури шампуню.	49
РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	53
4.1 Принципово – технологічна схема отримання шампуню	53
4.2 Розрахунок матеріального балансу	56
4.3 Підбір обладнання.....	62
4.4 Розроблення апаратурно – технологічної схеми виробництва.....	70
РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	73
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	81
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	83
7.1 Впровадження GMP. Безпека та надійність	87
ВИСНОВКИ.....	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	90

ДОДАТОК А.....	96
Сертифікат якості CO2 екстракту	96

ВСТУП

Дитячий шампунь – це м'який і ніжний продукт для догляду за волоссям, спеціально розроблений для немовлят і маленьких дітей. Він призначений для очищення та живлення дитячого волосся, не викликаючи подразнення та сухості чутливої шкіри голови. Дитячий шампунь зазвичай не містить агресивних хімічних речовин, барвників і ароматизаторів, що робить його безпечним для використання на ніжній шкірі немовлят.

Виробники зосереджуються на інноваційній продукції та розробляють органічні та екологічно чисті дитячі шампуні, щоб задовольнити мінливі уподобання споживачів. Підвищення обізнаності споживача, спричинило попит на натуральні та органічні продукти та доступність широкого асортименту продуктів преміум – класу. Очікується, що в найближчі роки ринок продовжить розвиватися здоровими темпами, відкриваючи можливості як для виробників, роздрібних торговців, так і для споживачів.

Вітамін F — неоспіваний герой у догляді за шкірою — невідомий інгредієнт, який допомагає зволожувати та відновлювати шкіру. «Вітамін F є незамінною жирною кислотою, а незамінні жирні кислоти є життєво важливими для функціонування нормальних здорових клітин».

Вітамін F має протизапальну дію, має високий вміст антиоксидантів і працює для відновлення шкірного бар'єру, тому він має багато переваг. «Він жиророзчинний, тобто легко проникає в природний шкірний бар'єр, щоб жити, відновлювати та підтримувати його функцію захисту шкіри та утримання вологи»

Дослідження показали, що лінолева кислота в продуктах для волосся допомагає шкірі голови швидше та ефективніше засвоювати інші інгредієнти. Обидві жирні кислоти, що містяться у вітаміні F, є чудовими оліями– носіями, покращуючи поглинання та допомагаючи доставляти інші активні інгредієнти туди, куди їм потрібно. Додаткові дослідження показують, що лінолева кислота допомагає підтримувати здоров'я клітинних мембран і покращує використання поживних речовин. Іншими словами, він оптимізує шкіру та

шкіру голови, щоб вони отримували все необхідне, щоб залишатися здоровими, зволеними та збалансованими. Також доведено, що вітамін F є ефективним кондиціонером для волосся, який полегшує розчісування волосся, тому **актуальність роботи** є доцільною на сьогоднішній день.

Мета роботи – розробка рецептури та технології виробництва дитячого шампуню з вітаміном F.

Об'єкт дослідження – технологія отримання та рецептура дитячого шампуню з вітаміном F.

Предмет дослідження – вітамін F, дитячий шампунь.

Завдання:

- розробити рецептуру дитячого шампуню на натуральній основі з вітаміном F ;
- розробити технологію отримання косметичного препарату очисної дії для дітей та обрати технологічну схему;
- скласти матеріальний баланс виробництва дитячого шампуню;
- Виконати комплекс необхідних технічних розрахунків для проектування процесу виробництва дитячого шампуню
- розрахувати економічну ефективність виробництва дитячого шампуню з вітаміном F та обґрунтувати доречність запропонованого виробництва.
- Оцінити вплив виробництва на навколишнє середовище та запропонувати заходи з охорони здоров'я та безпеки праці.

Методи дослідження. Експериментальні, обчислювальні та моделюючі методи для органічного, хімічного та фізико– хімічного аналізу. Досліджено показники якості сировини та готової продукції: водневий показник, органолептичні показники, піноутворювальні властивості визначали за модифікованим методом Росса– Майлза.

Новизною роботи є визначення оптимальної кількості вітаміну F який використовується як інгредієнт при розробці рецептур дитячих шампунів. Математичне моделювання показало, що різний вміст вітаміну F показує

піноутворювальні властивості які забезпечують виробництво продукції з високими споживчими характеристиками.

Практична цінність. Розроблено та продемонстровано рецептуру дитячого шампуню з вітаміном F. Розроблено технологію виробництва шампуню. Шампунь з вітаміном F має пом'якшувальну дію, знімає подразнення, знижує ймовірність появи алергічних реакцій, надає блиск волоссю, забезпечує ніжний і дбайливий догляд, м'яко очищає волосся малюка, живить шкіру голови і захищають її від пересихання, прискорює процес загоєння дрібних саден.

Кваліфікаційна магістерська робота виконана в рамках кафедральної держбюджетної тематики № 0122U200973 «Науково– практичні основи розроблення та модернізації технологій харчових добавок та косметичних засобів», зареєстрованої в ДНУ «Український інститут науково– технічної експертизи та інформації».

Апробація

1. Карина Ситник. Перспективи використання вітаміну F в доглядовій косметиці. Матеріали 89– ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті" 3–7 квітня 2023. Київ: НУХТ

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО– ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Характеристика шампунів

Косметичні препарати очисної дії – це косметичні препарати, призначені для очищення шкіри від механічного забруднення мікроорганізмами та продуктами життєдіяльності шкірного покриву. Дія таких засобів ґрунтується переважно на таких механізмах, як відторгнення рогового шару і його руйнування, а також знежирення в результаті розчинення або солубілізації жирових забруднень [13].

Шампуні повинні мати гарну очищувальну здатність, давати пишну стійку піну у воді будь– якої жорсткості, добре розподілятися по волоссю і при цьому легко змиватися, обов'язково бути м'якими по відношенню до шкіри голови і слизовій оболонці очей (головний принцип будь– якої косметики «не нашкодити»), певною мірою забезпечувати кондиціонуючий ефект, надавати волоссю блиск, мати приємний колір і запах аромату, мати рН 3,5– 8,5 [2].

Шампуні не тільки очищають шкіру голови, але, безсумнівно, діють як профілактика пошкодження волосяного стрижня. Багато захворювань шкіри голови також лікуються за допомогою активних інгредієнтів, які додаються до складу шампуню. Бажано, щоб при будь– якому захворюванні чи стані (дерматит, себорея, алопеція, псоріаз) пасма волосся залишалися естетично виглядаючими, зберігаючи їх м'якість, розчісуваність і блиск при лікуванні шкіри голови.

Шампуні зазвичай складаються з 10–30 інгредієнтів, хоча доступні продукти лише з чотирьох інгредієнтів. Продукти згруповані за: очисними засобами; добавки, які сприяють стабільності та комфорту продукту; кондиціонуючі засоби, призначені для додання м'якості та блиску, для зменшення розльоту та покращення здатності до розплутування, та інгредієнти для спеціального догляду, призначені для вирішення конкретних проблем, таких як лупа та жирне волосся.

Хоча шампуні вважаються безпечними продуктами, вони можуть викликати контактний дерматит. Поширеними алергенами в шампунях є: кокамідопропілбетаїн, метилхлорізотіазолінон, консерванти, що вивільняють формальдегід, пропіленгліколь, вітамін Е (токоферол), парабени та бензофенони[42].

1.2 Класифікація та властивості шампунів

Загально прийнятої класифікації шампунів на сьогоднішній день немає, тому наведемо декілька найбільш використовуваних [5].

1. По типу волосся, для яких призначені шампуні: для сухих, жирних, нормальних, змішаних (жирні корені та сухі кінчики), пошкоджених, пофарбованих, ослаблених, тонких, та ін.

На перший погляд, найпоширенішими повинні бути шампуні для нормального волосся. На практиці ж, нормальне волосся зустрічається досить рідко – адже будь-яка особливість волосся робить їх відмінними від нормальних і вимагає додаткового догляду. Сухе волосся потребує, крім м'яких миючих субстанції, наявності зволожуючих добавок, таких як масла, рослинні екстракти, сонцезахисні фактори, провітамін В5 та ін. Шампуні для жирного волосся теж не повинні містити жорсткої миючої субстанції, тому що постійне знежирення, зрештою, викликає посилення роботи сальних залоз. Такі шампуні містять добавки, що зменшують виділення сала, наприклад, за рахунок звуження протоків сальних залоз. Подібною дією володіють препарати сірки, екстракт какао-бобів, кропиви, реп'яха та інших. Шампуні для ушкодженого волосся містять в обов'язковому порядку кондиціонуючі складові, що здійснюють перехід біодобавок до ушкодженої ділянки і фіксацію її на волосині. З біодобавок найбільш ефективні протеїни та їх похідні: каротин, цераміди.

2. За статевою та віковою ознакою: чоловічі, дитячі, жіночі, сімейні.

Особливістю дитячих шампунів є максимально м'яка миюча субстанція, майже повна відсутність барвників та консервантів, занадто активних біодобавок і не мають різких запахів. Він повинен бути гіпоалергенним та не викликати подразнення шкіри голови і слизової оболонки очей.

3. За зовнішнім виглядом: рідкі, кремоподібні, желеподібні, сухі, в аерозольній упаковці.

4. Лікувальні – проти випадіння волосся, проти лупи, для алергіків та інші.

5. По глибині очищення – м'які для щоденного застосування, для глибокого очищення.

6. За додатковим ефектом: кондиціонуючі, фарбувальні, захисні (у тому числі сонцезахисні), відновлюючі, зволожуючі. Сонцезахисні у свою чергу можна

виділити в окрему групу, куди також увійдуть і шампуні для відвідування басейну (з додаванням, наприклад, касторової олії для захисту від хлорки) – нерідко такі шампуні містять захисні плівкоутворювальні компоненти.

7. Останнім часом поширення набули ароматерапевтичні шампуні. Такі шампуні містять натуральні ефірні масла або спеціальні парфумерні композиції на основі ефірних олій. Все це дозволяє досягти наступних ефектів: антиоксидантний, стимулюючий, що підсилює місцевий кровообіг, активність, протизапальний, знищує появу лупи та ін.

Умовність вищенаведених класифікацій пояснюється тим, що будь-який сучасний шампунь поєднує в собі ознаки різних груп. [17]

1.3 Характеристика сировини

У косметичній індустрії діють такі міжнародні системи та каталоги інгредієнтів, як Chemical Abstract Service (CAS) та International Nomenclature of Cosmetic Ingredients (INCI). У найбільш поширені системі INCI класифікація косметичних інгредієнтів має назву CosIng. У ній систематизована інформація про косметичні інгредієнти, яка міститься у Європейському регламенті No 1223/2009 Європейського парламенту та Ради ЄС, директиві 76/768/ЕЕС Ради ЄС «Безпека та якість парфумерно– косметичної продукції», переліку косметичних інгредієнтів зі змінами, внесеними рішенням 2006/257/ЕС (встановлення номенклатури), переліку косметичних компонентів Scientific Committee for Consumer Safety (SCCS). У наш час зареєстровано більш ніж 17 000 інгредієнтів, які дозволено використовувати у виробництві косметики[43].

Сировину для косметичних засобів розділяють на основну, допоміжну, біологічно активні добавки, регенеруючі добавки. Ряд авторів виділяє окреме поняття «активна косметична речовина».

Активна косметична речовина (активний інгредієнт, діюча речовина) – це речовина або суміш речовин, що призначені для використання у виробництві косметичного засобу та мають косметичний ефект на шкіру та її придатки у складі готових косметичних форм, що застосовуються для нормалізації стану та/або фізіологічних функцій шкірних покривів.

Допоміжні речовини – це умовна група складових компонентів, що входять до фармацевтичної системи (за винятком діючих речовин), яка, у свою чергу, визначається метою використання й виробництва ліків.

Закон України "Про лікарські засоби" визначає допоміжні речовини як речовини у лікарських формах, які не є вихідним або кінцевим лікарським засобом і тому не мають фармакологічної, імунологічної або діагностичної дії, але входять до складу лікарського засобу і є необхідними для його виробництва (виготовлення), зберігання та/або застосування. 17 жовтня 2012 р., Україна. Правила виробництва (виготовлення) та контролю якості лікарських засобів в умовах аптеки, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я № 812, визначають допоміжні речовини як додаткові речовини, необхідні для виготовлення (виробництва) кінцевого лікарського засобу[43].

Основна сировина – входить до складу косметичної рецептури і сама по собі не має біологічної активності, але повністю визначає зовнішній вигляд і властивості продукту. Різниця між основною сировиною і допоміжними речовинами полягає в ступені їх впливу на якість продукту, і ця відмінність дуже часто є умовною. У косметичних засобах, в тому числі лікувально– профілактичних, не завжди можна чітко розмежувати допоміжні та активні компоненти. Одна і та ж сполука може виступати і як допоміжна речовина, і мати власну активність, яка є важливим елементом її дії. Допоміжні речовини утворюють з біологічно активною речовиною одну систему і вступають в контакт з організмом разом з речовиною. Допоміжні речовини регулюють швидкість настання ефектів і забезпечують зручність використання та споживчі якості косметичної продукції. Сьогодні у світі використовується понад 6 000 різних допоміжних речовин, і їх кількість продовжує зростати. Основні критерії вибору допоміжних речовин у виробництві косметики косметичної форми є їх відносна біоінертність, технологічні властивості, а також вплив допоміжних речовин на вивільнення діючої речовин, їх кумуляцію та інші властивості.

Основні вимоги до сучасних допоміжних речовин:

– не мати токсичного впливу;

- забезпечувати прояв фармакологічної дії активної речовини;
- не взаємодіяти з активною субстанцією, тароупорювальними матеріалами та обладнанням;

- бути технологічними;
- не мати негативного впливу на органолептичні властивості препарату;
- мати хімічну та бактеріальну чистоту (відповідати встановленим нормам);
- стабільність;
- економічна доступність.

Умовно допоміжні речовини, що використовують у виробництві косметичних засобів, класифікують за природою, хімічною структурою, впливу на технологічні характеристики та фармакокінетику, а також за функціональним призначенням[43].

1.4 Аналіз ринку дитячої косметики

Незважаючи на низький рівень народжуваності в країні, попит на дитячі косметичні засоби зростає завдяки рекламі та іншим способам поширення інформації про можливості догляду за дитиною, починаючи з дитячого віку. Виробники підтримують цей тренд, розширюючи асортимент і застосовуючи маркетингові стратегії просування відповідних товарів на ринку косметики в Україні [3].

Дитяча косметика — косметичні засоби, призначені для дітей віком від народження до 18 років. Дитяча косметика не містить агресивних хімічних компонентів і не подразнює чутливу шкіру дитини.

Косметика для дітей буває доглядовою та декоративною. (рис. 1.1) Дитяча доглядова косметика призначена для очищення шкіри, волосся і ротової порожнини, для зволоження та живлення шкірних покривів, може використовуватися з перших днів життя малюка. Декоративна косметика використовується для нанесення макіяжу, фарбування волосся, нігтів і може застосовуватися для дітей з 10–12 років.

Деякі засоби по догляду за дитиною можуть викликати подразнення або алергію у дітей. Проконсультуйтеся з педіатром або дитячим дерматологом щодо вибору безпечних дитячих товарів. З огляду на останні макротенденції в українській економіці, ринок дитячих товарів є перспективним і таким, що динамічно

розвивається[18].



Рисунок 1.1– Схема характеристики дитячого косметичного засобу

Відмінною рисою цього ринку нині є те, що значна частина дитячих засобів виробляється контрактним способом. Це пояснюється тим, що контрактне виробництво дитячої лінійки шампунів, гелів, кремів надає власникам брендів низку конкурентних переваг, пов'язаних з можливістю скоротити виробничі та дослідницькі (експериментальні) витрати [5].

Нині існує загально прийнята класифікація засобів для дитячої шкіри, яка є сегментованою за віковими групами і включає такі сегменти:

- baby– сегмент (діти до 3 років);
- kids– сегмент (діти 4–8 років);
- twins– сегмент (діти 9–12 років);
- teen– сегмент (підлітки 13–16 років).

З цих чотирьох сегментів найбільш важливим і привабливим для виробників є baby– сегмент. Це пов'язано з тим, що діти в цьому віці потребують найсуворішого

догляду за шкірою та придатками, тому потрібно виробляти найрізноманітніші продукти [6].

Вивчивши світові тенденції розвитку косметичних та гігієнічних засобів, заслуговує на увагу позитивний досвід Китайської Народної Республіки, де Державне управління з нагляду за якістю харчових продуктів і медикаментів змінило вимоги до продукції для дітей віком до 12 років. Організація встановила суворий контроль за сферою застосування, принципами розробки, вимогами безпеки, пакуванням та маркуванням готової продукції. Вона також змінила (зменшила) рекомендовані концентрації консервантів, барвників та поверхнево-активних речовин і зосередила увагу на складі, тобто інгредієнтах, які повинні бути безпечними для використання (включені до переліку). Крім того, було зазначено, що генні технології та нанотехнології не повинні використовуватися у виробництві дитячих засобів гігієни, профілактики та лікування [2].

За відгуками батьків, експертів і педіатрів в рейтинг кращих брендів входять такі виробники, як:

- ✓ WELEDA (органічна косметика для вагітних та дітей),
- ✓ BUBCHEN (німецька косметика для малюків та мам),
- ✓ MOMMY CARE (ізраїльська натуральна косметика для вагітних, годуючих мам та новонароджених),
- ✓ Nipr (німецька гіпоалергенна косметика для мам і малюків),
- ✓ Mustela (натуральна французька косметика для щоденного догляду за шкірою дітей, вагітних і годуючих мам),
- ✓ Chicco (долядова косметика для новонароджених, дітей і підлітків)[19].

Аналіз ринку дитячих пінних засобів для очищення шкіри та волосся показує, що більшість продуктів орієнтовані на дітей віком від трьох років і старше.

На жаль, на українському ринку дитячі пінні засоби (шампуні) з вітаміном F представлені переважно іноземними компаніями (таб. 1.1).

Таблиця 1.1– Склад дитячих косметичних засобів, різних виробників

Назва дитячого засобу, фірма–виробник та країна	Склад
1	2
<p>Kids Shampoo Круа– Круа для дівчат з Vitamin F, Виробник: Alen Mak Країна виробник: Болгарія</p>	<p>Вода, кокамідопрооїл бетаїн, кокоїл ізетіонат натрію. Гліцерин, коко– глюкозид, еуїцерил олеат, полісорбат 80, пантенол, віддушка. Лімонен, ліналоол, тетранатрію ЕДТА. Екстракт алое-вера, екстракт ромашки лікарської, метилхлорізотіазолон, метилізотіазолон, лимонна кислота.</p>
<p>MELLOR & RUSSELL QUACK QUACK Шампунь для волосся з Вітаміном F, Виробник: QUACK QUACK Країна виробник: Болгарія</p>	<p>Вода, лауретсульфат натрію, хлорид натрію, кокамід DEA, віддушка, полісорбат 20, лінолева кислота, олеїнова кислота, лінолева кислота, пальмітинова кислота, стеаринова кислота, ВНТ, метилізотіазолінон, метилхлорізотіазолінон, хлорид магнію, нітрат магнію, лимонна кислота, лімонен, ліналоол , CI 47005.</p>
<p>Дитячий шампунь Supermash Кря– кря з екстрактом череди, Виробник: Качечка Кря Кря Країна виробник: Україна</p>	<p>Вода, натрію лауретсульфат, кокамідопропілбетаїн, динатрію кокоамфодіацетат, кокамід DEA, хлорид натрію, екстракт квітів/листя/стебла череди, лимонна кислота, віддушка, пропіленгліколь, бензиловий спирт, триетиленгліколь, метилхлорізотіазолінон, метилізотіазолінон, алантоїн, вітамін F, CI 20285</p>

<p>Шампунь Качечка Кряка з ароматом полуниці + вітамін F, Виробник: Качечка Кря Кря Країна виробник: Україна</p>	<p>Вода, лауретсульфат натрію, кокамідопропілбетаїн, динатрію кокоамфодіацетат, кокамід DEA, хлорид натрію, духи, пропіленгліколь, бензиловий спирт, триетиленгліколь, метилхлорізотіазолінон, метилізотіазолінон, лимонна кислота, вітамін F</p>
<p>Kids Shampoo Круга– Круга для хлопчиків з Vitamin F, Виробник: ALEN Мак Країна виробник: Болгарія</p>	<p>Вода, екстракт алое вера, екстракт ромашки, кокамідопропілбетаїн, натрію лаурет– 5 карбоксилат, PEG– 4 рапсовий амід, коко– глюкозид, гліцерил олеат, гліцерин, пантен, динатрію ЕДТА, метилхлорізотіазолінон , метилізотіазолінон, лимонна кислота.</p>

Метою даної роботи є дослідження піноутворювальних властивостей дерматологічно м'яких амфіфільних інгредієнтів та розробка піноутворювальних композицій для дітей на основі рослинних екстрактів та значення рН піноутворюючих засобів для дітей має бути в діапазоні 5,0– 6,0 (близьке до 5,5).

Виробники зосереджуються на інноваційній продукції та розробляють органічні та екологічно чисті дитячі шампуні, щоб задовольнити мінливі уподобання споживачів. Вони також інвестують у рекламу та рекламну діяльність, щоб привернути увагу та отримати конкурентну перевагу на ринку. Крім того, ринок спостерігає сплеск брендів приватних торгових марок, оскільки роздрібні торговці визнають потенціал для зростання в сегменті догляду за дітьми.

Аналіз літературних джерел та патентів показує, що ринок піноутворюючих миючих засобів для дітей є неповним.

На основі низки сучасних мийних засобів існує потреба у розробці мийних засобів з комплексною антимікробною, відновлювальною та регенеруючою дією та без шкідливих для дитячої шкіри інгредієнтів.

1.5 Характеристика вітаміну F

Ліпіди, присутні в косметиці, призначеній для нанесення на шкіру людини, щоб захистити та покращити зовнішній вигляд тіла, створити захисний бар'єр на шкірі, захистити від зовнішніх шкідливих речовин і допомогти зберегти її зволоженою та м'якою. Жирні кислоти, які зазвичай використовуються як компоненти косметичних рецептур, являють собою суміш тригліцеридів насичених і ненасичених жирних кислот, тобто це складні ефіри гліцерину та вищих жирних кислот, що містять парну кількість аліфатичних атомів вуглецю. У косметичних емульсіях, які складають основну масу засобів особистої гігієни, основними інгредієнтами є ліпіди (рослинні олії, жирні кислоти тощо) або їх похідні (пом'якшувачі, емульгатори). Останніми роками складні ліпіди, які використовуються в косметичних рецептах, часто отримують з рослинного або біотехнологічного походження, що робить можливим просування олійних культур і розробку нових методів і методів екстракції.

Жирні кислоти (ЖК) важливі для підтримки структури та функції зовнішнього шару або епідермісу, який містить гліколіпіди, міжклітинні ліпіди (цемент) і ліпідну оболонку шкіри, яка називається природним зволожуючим фактором. Ліпіди в міжклітинному матриці з'єднують, забезпечуючи його когезійність, здатність захищати шкіру від ксенобіотиків і утворюючи бар'єр проти втрати води. Основними жирними кислотами, присутніми в косметиці, є ненасичені жирні кислоти в тригліцеридах (ТГ), зокрема НЖК лінолева кислота (омега– 6) і α -ліноленова кислота (омега– 3). Для догляду за шкірою найважливішими є олії з високим вмістом омега– 6 і омега– 3, які запобігають утворенню екземи.

Ліпіди, присутні в епідермісі, зазвичай це кераміди (сфінголіпіди) і незамінні жирні кислоти (НЖК). Лінолева кислота (LA) є важливою складовою у керамідах, кількість яких зменшується в епідермісі з віком, викликаючи чутливість шкіри та шорсткість. Епітеліальні клітини (кератиноцити), що становлять основну частину

епідермісу, не виробляють вітамін D (D6, D5), а перетворення LA і альфа-ліноленової кислоти (ALA) не відбувається. Таким чином, місцеве застосування EFA на шкірі у формі PCP є важливим для функцій і зовнішнього вигляду шкіри. Властивості зволоження та пом'якшення шкіри та волосся досягаються завдяки використанню олій насіння рослин, багатих на жирні кислоти, які зменшують трансепідермальну втрату води[11].

Жирні кислоти отримали свою назву від способу їх виділення з жирів. Це карбонові кислоти з довгим аліфатичним ланцюгом.

Насичені і ненасичені жирні кислоти сильно розрізняються за своєю структурною конфігурацією. У насичених жирних кислот вуглеводнеий хвіст в принципі може приймати безліч конформацій внаслідок повної свободи обертання навколо ординарного зв'язку. У ненасичених кислотах спостерігається інша картина: неможливість обертання навколо подвійного зв'язку забезпечує жорсткий вигин вуглеводневого ланцюга.

Аналіз складних сумішей жирних кислот здійснюється методом газорідинної хроматографії.

Насичені жирні кислоти містяться в коров'ячому маслі (*масляна, капронова*), тваринному жирі (*пальмітинова, стеаринова, міристинова*), риб'ячому жирі і земляних горіхах (*арахінова*), рапсовій олії (*бегенова*).

Насичені жирні кислоти використовуються в основному як енергетичний матеріал. Вони є твердими за консистенцією за температури 18°C, мають високу температуру плавлення (44...75°C). Насичені жирні кислоти в найбільших кількостях містяться в тваринних жирах, що визначає високу температуру плавлення цих жирів і їх твердий стан. Вони містяться в м'ясі тварин і субпродуктах.

Високий вміст тваринних жирів в раціоні є небажаним, оскільки за надлишку насичених жирних кислот порушується обмін ліпідів, підвищується рівень холестеролу в крові, збільшується ризик розвитку атеросклерозу, ожиріння, жовчнокам'яної хвороби.

Ненасичені жирні кислоти мають різний ступінь ненасиченості

(кількість подвійних зв'язків між атомами вуглецю) і відповідно поділяються на *мононенасичені* (містять один ненасичений зв'язок, наприклад, олеїнова) і *поліненасичені* (декілька подвійних зв'язків). Ліолева кислота має два ненасичені зв'язки, ліоленова – три, арахідонова – чотири. Кожна з перелічених кислот має різну здатність приєднувати кисень (окиснюватись).

Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) відносяться до незамінних форм харчування, оскільки в організмі вони не синтезуються і тому повинні надходити з їжею. Ці кислоти за своїми біологічними властивостями відносяться до життєво необхідних речовин і називаються «Вітамін F». Незамінні, або есенціальні кислоти – ненасичені жирні кислоти, що не синтезуються в організмі людини і тварин або утворюються в недостатній кількості.

Відносять:

- *ліолеву кислоту* ($C_{17}H_{31}COOH$), міститься в лляній, кукурудзяній, конопляній, соняшниковій олії. Добова потреба – 6– 10 г. *Ліолева кислота* перетворюється в організмі в арахідонову, а ліоленова – ейкозапентаєнову. Недостатнє надходження з їжею ліолевої кислоти викликає в організмі порушення біосинтезу арахідонової кислоти.
- *ліоленову кислоту* ($C_{17}H_{29}COOH$);
- *арахідонову кислоту* ($C_{20}H_{39}COOH$), міститься у вершковому маслі, яйцях, субпродуктах, мозку. Частково синтезується з ліолевої кислоти за участі вітаміну B_6 . Виявляє найбільшу біологічну активність. *Арахідонова кислота* передує утворенню речовин, що беруть участь в регуляції багатьох процесів життєдіяльності тромбоцитів і інших елементів, але особливо простагландинів, які мають велике значення як сполуки найвищої біологічної активності.

За біохімічною класифікацією *ліолева кислота* і продукти її перетворення об'єднуються в родину ω - 6 - (за положенням першого подвійного зв'язку в молекулі жирної кислоти, рахуючи від метильного (першого в ланцюзі) атома вуглецю).

Продукти перетворення іншої незамінної жирної кислоти – *ліолевої* –

відрізняються від представників жирних кислот родини $\omega-6$ тим, що у них перший подвійний зв'язок від метильного атома вуглецю займає положення 3. Тому ліноленова кислота та її продукти перетворення утворюють родину $\omega-3$. Жирні кислоти однієї родини в живих організмах не перетворюються в іншу.

Багато ненасичених жирних кислот міститься в риб'ячому жирі, у свіжій рибі, у волоських горіхах, насінні гарбуза, оливках, в льняній, ріпаковій олії. Усі рідкі жири (соняшникова та інші олії) утворюються головним чином ненасиченими кислотами[37].

Вітаміном F називають ненасичені жирні кислоти. Незамінні жирні кислоти (НЖК) необхідні для нормального функціонування та розвитку організму, але не можуть бути синтезовані в достатній кількості для задоволення потреб людини. Таким чином, люди повинні отримувати НЖК через їжу. Через цю вроджену нездатність синтезувати НЖК, ці жирні кислоти були названі «незамінними», оскільки це стосується їх потреби в підтримці біологічних процесів. Окрім того, що діють як джерела палива для організму, НЖК відіграють роль у багатьох фізіологічних системах у метаболізмі, запаленні та енергетичному гомеостазі. Для людини відомі лише дві НЖК: альфа-ліноленова кислота (ALA, 18:3 ω 3), омега-3 (ω 3) жирна кислота; і ліолева кислота (LA, 18:2 ω 6), омега-6 (ω 6) жирна кислота. Ці дві НЖК були відкриті в 1923 році та були названі «вітаміном F» через їхню необхідну роль у раціоні задля стандартного здоров'я. Проте подальші дослідження в 1930-х роках Берром, а також Берром і Міллером визначили, що ALA і LA підходять для класифікації як жири, а не як вітаміни[44]. До них відносяться (рис.1.1).

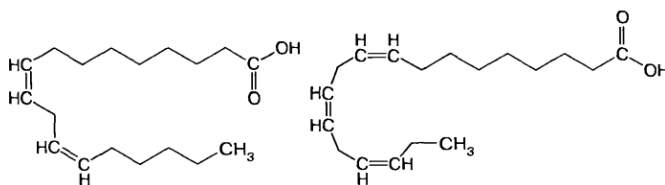


Рисунок 1.2–Структурна формула ліолева та ліноленова кислоти

Джерелами поліненасичених жирних кислот є здебільшого рослинні олії, в деякій мірі – тваринні жири, вершкове масло, яйця. Добова потреба організму людини у вітаміні F складає близько 2–6 г [5].

1.6 Методи та методики дослідження вітаміну F

Незамінні жирні кислоти – це ті жирні кислоти, які не синтезуються організмом, але життєво необхідні для правильного росту та розвитку ; лінолева і ліноленова кислоти є незамінними і повинні надходити з їжею.

Жирні кислоти можна виміряти в плазмі або сироватці, у фосфоліпідній фракції плазми, в мембранах еритроцитів , у цільній крові або в тканинах.

Дані про жирні кислоти виражаються або як концентрація, або як відсоток від загальної кількості жирних кислот. **Капілярна газова хроматографія (ГХ)** — це метод, який найчастіше використовують для розділення жирних кислот для кількісного аналізу. Методи виявлення включають **мас–спектрометрію** з полум'яною іонізацією або негативним хімічним захопленням електронів. Внутрішні стандарти використовуються для корекції втрат під час підготовки зразків і підвищення точності вимірювань (рис.2.1).

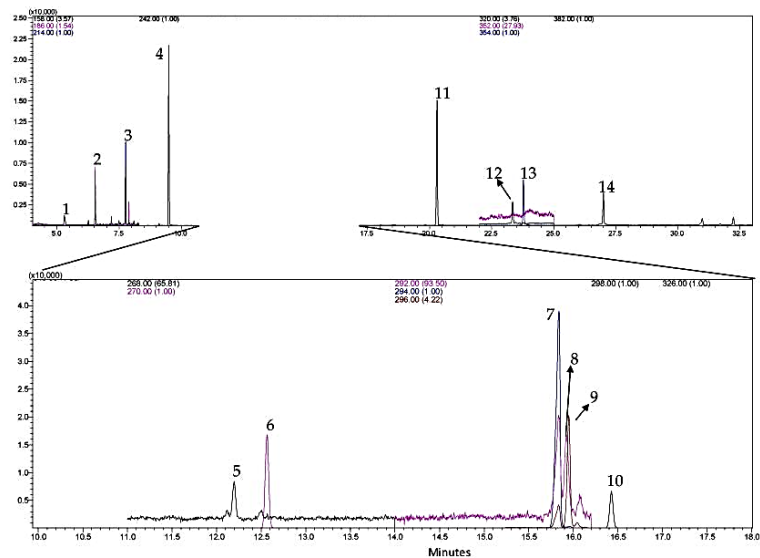


Рисунок 1.3– Хроматограма, отримана за допомогою GC– MS (режим SIM) для профілю жирних кислот олії з виноградних кісточок з використанням SFE 30:30[45]

Найчастіше діагноз дефіциту незамінних жирних кислот ставиться на підставі клінічних даних, але дефіцит може бути виявлений за тижні до місяців до появи клінічних проявів за допомогою **профілювання жирних кислот**. Незвичайні або значні зміни в загальних або окремих жирних кислотах плазми спричинені основними захворюваннями (розлади печінки), ліками або вродженими

порушеннями метаболізму. Загальний дефіцит жирних кислот можна виявити, коли значення лінолевої та альфа– ліноленової кислот низькі на основі загального вмісту жирних кислот у плазмі або фосфоліпідних екстрактів плазми[39].

Газова хроматографія – різновид хроматографії, метод поділу летючих компонентів, при якому рухомою фазою служить інертний газ (газ-носії), що протікає через нерухому фазу з великою поверхнею.

Цей метод можна використовувати для аналізу газоподібних, рідких і твердих речовин з молекулярною масою менше 400, які повинні задовольняти певним вимогам, головні з яких – летючість, термостабільність, інертність, легкість отримання. Цим вимогам в повній мірі задовольняють, як правило, органічні речовини, тому газову хроматографію широко використовують як серійний метод аналізу органічних сполук.

Мас-спектрометрія (мас-спектроскопія, мас-спектрографія, мас-спектральний аналіз, мас-спектрометричний аналіз) – метод дослідження речовини, заснований на визначенні відношення маси до заряду іонів, що утворюються при іонізації представляють інтерес компонентів проби. Один з найпотужніших способів якісної ідентифікації речовин, що допускає також і кількісне визначення. Можна сказати, що мас– спектрометрії; це "зважування" молекул, що знаходяться в пробі.

На підставі узагальнення та аналізу літературних даних, наведених у розділі 1, ми робимо висновок, що для розробки піноутворювачів для щоденної гігієни та профілактичного догляду за шкірою немовлят необхідно враховувати багато факторів. З технічної точки зору та безпеки це повинно повністю виправдовувати вибір детергентів і консервантів. Існує також потреба у виборі допоміжних речовин, які надають майбутнім продуктам певних споживчих властивостей, таких як задовільні властивості екструзії та здатність до спінювання. Звісно, з точки зору використання «м'якших» миючих засобів споживачі повинні розуміти, що такий продукт матиме меншу здатність піноутворення та очисну дію, але й водночас і менша подразнювальна дія.

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Матеріали дослідження

Оскільки ніжна шкіра голови дитини чутлива до хімічних речовин, важливо правильно підібрати склад дитячого шампуню. При створенні цих миючих засобів враховуються фізіологічні особливості маленьких споживачів. Вони не лише повинні дбайливо очищати, але й доглядати за м'яким, тонким волоссям дитини.

Вихідна сировина для виробництва дитячого шампуню з вітаміном F:

- ПАР *Plantapon*
- ПАР *Proteol OAT*
- ПАР *Lamesoft*
- ВМ виноградних кісточок
- CO₂ екстракт лопуха
- Консервант *EuxylPE9010*
- Віддушка Молочний йогурт
- Вода дистильована
- Бетамін
- Д- пантенол
- Шовковий гуар
- Водрозчинний Вітамін F

Plantapon (Плантанон) – це суміш м'яких ПАР, що мають відмінні піноутворюючі властивості.

Плантанон складається з:

- *Coco- Glucoside* – ПАР, що виробляється з пальмоядрової або кокосової олії та виноградного цукру. Цей компонент сумісний із усіма типами шкіри. Він досить ніжний – може використовуватись і в дитячих продуктах.
- *Disodium Laureth Sulfosuccinate* – ПАР, що сприяє зменшенню подразнення на шкірі від інших аніонних поверхнево– активних речовин. Відмінно очищає та легко змивається.

➤ *Glycerin* – чистий рослинний гліцерин. Відмінний зволожуючий засіб та емомент.

Proteol OAT – це делікатний сурфактант, отриманий ацилюванням амінокислот вівса, аніонний ПАР, який ідеально підходить для засобів для чищення з м'якою піною. Є екологічно безпечним компонентом. Відмінно переноситься шкірою, не дратує очі при попаданні, не руйнує природний бар'єр шкіри, створює густу, рясну та м'яку піну, не завдає шкоди навколишньому середовищу.

Lamesoft або Douceur de Coco – це суміш Кокоглікозиду і Гліцерилолеату. Кокоглікозид (Coco– Glucoside) – неіоногенний ПАР, що виробляється з натуральних компонентів (пальмоядрової або кокосової олії та виноградного цукру) з чудовими дерматологічними характеристиками.

Гліцерилолеат (Glyceryl Oleate) – компонент, що має склад, близький до шкірних ліпідів, повністю відповідаючи кремоподібному мастилу, що покриває шкіру дитини при народженні. Косметичні засоби, що мають у своєму складі Гліцерилолеат, мають чудові дерматологічні характеристики

Lamesoft – м'який безпечний ПАР для шкіри та волосся, призначений для щоденного застосування, у тому числі у складі дитячої косметики. У складі шампунів позитивно впливає на їх кондиціональні властивості і надає блиску волоссю. Наприклад, при включенні 5% Lamesoft до складу косметичних миючих засобів для шкіри та шампунів їх ефективність підвищується на 1,7%, що дозволяє знизити концентрацію інших ПАР. Використовується в рецептурі прозорих та перламутрових шампунів та косметичних миючих засобів.

Водорозчинне масло виноградної кісточку Resplanta серії містить значну кількість олеїнової і лінолевої кислот, а також пальмітинової кислоти. Масло володіє середнім ступенем м'якості і хорошим ефектом кондиціонування. ВРМ виноградних кісточок зберігає всі властивості базового масла винограду.

Resplanta – це неіонні амфифільних сполуки, з якими рослинні олії можуть бути включені в водну композицію, зберігаючи прозорість, не роблячи її каламутною і не впливаючи на піну. Вони також працюють як спів– емульгатори, а їх універсальні рецептури роблять їх корисними в багатьох різних і інноваційних

з'єднаннях. Оскільки процес не є прямою конденсацією, початковий склад жирних кислот оригінальної олії охороняється. Дорогоцінна неомілювана фракція, багата фітостеринами, скваленом і вітамінами, залишається в водорозчинних оліях незмінною.

Часто ВМ виноградних кісточок використовується в розробці препаратів особистої гігієни, тому що не впливає на піноутворення. При додаванні ВМ в водний розчин ви можете отримувати міцелярну воду, а також за допомогою водорозчинного масла ви можете ввести жиророзчинні компоненти в водні розчини.

Надкритичний CO₂ екстракт лопуха

Одержання: надкритична флюїдна екстракція природним діоксидом вуглецю, без неорганічних солей, без залишків розчинника, важких металів, відтворюваних мікроорганізмів.

Опис екстракту: масляниста маса із воскоподібними включеннями від жовтого до жовто–коричневого кольору з характерним запахом.

Компонентний склад: Дубильні речовини, фітостерини, терпеноїди, (сантален, валенсен, бісаболен, ледан, платанбін), лактони, ліпіди, ефірна олія, інулін.

Показання: у косметичній продукції використовується як компонент, що має антисептичну, протизапальну, протигрибкову, антиоксидантну дію.

Euxyl PE 9010 – це консервант, який використовується в косметиці для запобігання розвитку патогенної мікрофлори. Він по праву вважається найзеленішим з існуючих консервантів. Еуксил містить тільки біорозкладні компоненти, не впливає на шкіру, застосовується для приготування м'яких косметичних засобів.

Час впливу Euxyl PE 9010 для знищення вже існуючої мікрофлори становить 48 годин, а при додаванні консерванту в процесі приготування засобу він запобігатиме появі та розмноженню дожив, цвілевих грибів та бактерій. Ефективність компонента Еуксил доведена клінічно: він однаково ефективно впливає як на грам позитивні, так і на грам негативних штами бактерій.

Бетайн – 100% рослинний компонент, що отримується із соку буряка.

Головними властивостями бетаїну є здатність зволожувати шкіру, захищати її від зневоднення та стимулювати синтез колагену. Він також бореться із запаленнями та роздратуваннями, зменшує появу дрібних зморшок та покращує якість шкіри в цілому.

Д– пантенол – універсальний зволожуючий і заживляючий компонент для косметики.

Д– пантенол є в'язкою, прозорою, липкою рідиною без запаху. Це похідне пантотенової кислоти, того самого вітаміну В5, який називають вітаміном краси та молодості. Сама пантотенова кислота нестабільна. А ось похідний Д– пантенол добре розчиняється у воді, проникає у глибокі шари шкіри і там перетворюється на вільну пантотенову кислоту. У магазині Weirte представлений якісний розчин д– пантенолу 75% у воді. Компонент придатний для виробництва кошерної та веганської косметики.

Це один із небагатьох компонентів нарівні з алантоїном, який дозволений у косметиці для немовлят. Знаменита мазь або крем з аптеки «Бепантен» містить близько 5 % Д– пантенолу. Актив добре допомагає дитячій шкірі впоратися із запаленнями, пелюшковим дерматитом, висипаннями. Цей косметичний інгредієнт не викликає алергічної реакції, що дуже важливо у дитячому кремі.

Катіонний гуар

Катіонний гуар називають також шовковим через його властивості забезпечувати м'якість і шовковистість волоссю, кондиціонувати волоссю і шкіру, знімати статистичний заряд, надавати їм блиск.

Переваги гелеутворювача у рецептах створений для косметичного (не харчового) застосування натуральний гідроколоїд і чудовий загусник, має високу в'язкість, стійкий до олій, жирів та інших натуральних розчинників, стабілізатор сумішей речовина, що утворює захисну плівку, діє за низьких температур, головне знизити рН води, має велику стабільність і в'язкість, має невисоку концентрацію застосування і як наслідок дуже економічний, збільшує субстантивність силіконів, збільшує стійкість піни в миючих засобах. Розчиняється у холодній чи гарячій воді, утворюючи в'язку пасту – колоїдний розчин.

Дистильована вода – це очищена вода, яка містить мало домішок (крім летких іонів) і сторонніх іонів. Її отримують шляхом дистиляції в спеціальному пристрої, який називається дистилятором. Вона не проводить електричний струм.

Оскільки дистильована вода дуже чиста і не містить твердих частинок, її можна перегріти вище точки кипіння або переохолодити нижче точки замерзання, не викликаючи фазового переходу. Фазові переходи інтенсифікуються механічними домішками та струшуванням[38].

Вітамін F водорозчинний N — це водорозчинний комплекс кількох незамінних похідних ненасичених жирних кислот, широко відомий як вітамін F. Він необхідний для синтезу ліпідів шкіри. Рекомендується для сухої, чутливої, зрілої та пошкодженої шкіри; застосування для догляду за волоссям, а також для догляду за тілом, особливо для лікування розтяжок. (табл. 2.1) [21]

Виробник: компанія Lipoid Kosmetik AG

Таблиця 2.1– Склад водорозчинного вітаміну F

Vitamin F watersoluble N

Склад
Полісорбат 20
Ліноленова кислота
Олеїнова кислота
Лінолева кислота
Пальмітинова кислота
Стеаринова кислота
Токоферол
Олія насіння соняшника

Молочна або альфа– оксіпропіонова кислота – частий інгредієнт професійних косметичних засобів. Вона застосовується для зволоження, освітлення і омолодження шкіри. Препарати з молочною кислотою відновлюють захисний бар'єр шкіри, вирівнюють її рельєф, допомагають згладити зморшки. Крім того, цей компонент має протизапальну і антибактеріальну дію, що нівелює запалення і зберігає шкіру здоровою.

Цей продукт у косметичних засобах може виступати і допоміжним компонентом. Як буфер він зменшує лужну агресію в комплексній косметиці, як

балансувальник доповнює шампуні, декоративну косметику та гігієнічні засоби. Якщо розглядати ліпосомальні трансдермальні системи, то тут 2-гідроксипропанова кислота і основним компонентом виступає, і додатковим: як розчинник сприяє проникненню інших активних речовин на необхідну глибину[22].

2.2 Методи та методики дослідження шампуню

В Україні всі шампуні, крім відтінкових, концентрованих та на жировій основі, виготовляють за державним стандартом ДСТУ 4315:2004 «Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови» або за технічними умовами виробника.

1. **Зовнішній вигляд** визначають візуально в прозорій ємності при температурі 22+2 °С.

2. **Колір** визначають візуально в порівнянні з контрольним зразком при температурі 22+2 °С в пробірках діаметром від 15 до 44 мм.

3. **Запах** визначають органолептично при температурі 22+2 °С.

4. **Водневий показник (рН)** визначають потенціометрично у водному розчині з масовою часткою шампуню 10 %.

5. **Піноутворюючу здатність** визначають у 1 %- вому розчині шампуню за допомогою перфорованого поршня.

Основними характеристиками піноутворюючої здатності ПАР є:

- кратність піни;
- стійкість піни;
- коефіцієнт стійкості піни.

Згідно із стандартом масова частка поверхнево– активних речовин (сульфатів– піноутворювачів) в продукті не повинна перевищувати 15 %. У продукції, яка розливається нелегально, цей показник становить 50 і більше відсотків, адже фальсифікований шампунь роблять розводячи водою звичайне рідке мило. Максимальний термін придатності шампунів 2,5 роки.

Таблиця 2.2– Органолептичними та фізико– хімічними показниками якості засобів косметичних для очищення шкіри та волосся

Назва показника	Характеристика і норми		
	Рідкий засіб	Гелеподібний засіб	Кремоподібний засіб
Зовнішній вигляд	Однорідна однофазна або багатофазна рідина без сторонніх домішок. Допускається наявність перламутру	Однорідна драгелеподібна маса. Допускається наявність перламутру	Однорідна кремоподібна маса. Допускається наявність перламутру
Колір	Повинен відповідати кольору виробу певної назви	Повинен відповідати кольору виробу певної назви	Повинен відповідати кольору виробу певної назви
Запах	Повинен відповідати запаху виробу певної назви	Повинен відповідати запаху виробу певної назви	Повинен відповідати запаху виробу певної назви
Водневий показник (рН), од. рН	3,5 ... 8,5	3,5 ... 8,5	3,5 ... 8,5
Масова частка хлоридів, не більше ніж, %	10,0	10,0	10,0
Масова частка ПАР, не більше ніж, %	6,0	6,0	6,0
Піноутворювальна здатність: пінне число, не менше ніж, мм	145,0	145,0	145,0
Стійкість піни	0,8 ... 1,0	0,8 ... 1,0	0,8 ... 1,0

2.3 Колоїдно– хімічні характеристики

Особливе значення мають колоїдно– хімічні характеристики, що визначають споживчі властивості піномиючих засобів:

- піноутворюючі властивості;
- в'язкість;
- сенсорна оцінка.

1. В'язкість

В'язкість продукту визначається споживчими та технічними вимогами. Споживчі вимоги до готового продукту включають зручність використання (розчинність у воді, легкість розподілу на шкірі і волоссі) і дозування. З технічної точки зору особливу увагу слід приділяти в'язкості продуктів з добавками у вигляді дисперсій. Перламутрові продукти вимагають рівня в'язкості не менше 3000 мПас. У багатьох випадках дуже важлива також картина течії продукту (в'язкість проти швидкості зсуву), яка визначається функціональністю продукту і типом дозуючого пристрою. Рекомендовані рівні в'язкості для шампунів становлять від 2000 до 5000 мПас.

Висока в'язкість піноутворювачів досягається електролітичним згущенням етоксильованих розчинів лаурилсульфату натрію (часто з використанням хлориду натрію). Багато неіоногенних і амфотерних поверхнево– активних речовин, особливо амфотерні ПАР (алкілбетаїни, сульфобетаїни і кокоамфоацетати), також здатні загущувати розчини лаурилсульфоексилату натрію і можуть значно зменшити кількість електроліту, необхідну для досягнення необхідної в'язкості. Тому введення навіть невеликих кількостей алкілбетаїну може значно зменшити вміст електроліту в піноутворювачі.

Шампунь повинен зберігати мінімально допустиму в'язкість при температурі до $+40^{\circ}\text{C}$ і не піддаватися розшаруванню після впливу низьких температур. Для запобігання седиментації (випадання осаду) дрібнодисперсних добавок при зберіганні готової продукції необхідно забезпечити максимальну стабільність в'язкості в широкому діапазоні температур. Температура помутніння шампунів повинна бути, як правило, не вище $+5^{\circ}\text{C}$. Введення деяких ПАР дозволяє значно знизити точку помутніння продукту. Наприклад, при використанні лаурилсульфобетаїнів або диетаноамідів ненасичених жирних кислот типу лінолевої кислоти можливо знизити точку помутніння до -10°C .

2. Піноутворююча здатність.

Основними характеристиками піноутворюючої здатності ПАР є:

– об'єм піни;

- стабільність піни;
- густина (кремистість) піни.

Об'єм піни безпосередньо зв'язаний з концентрацією основної аніонної ПАР. Стабільність і густина піни є надзвичайно важливими характеристиками готового продукту, які необхідно враховувати при розробці рецептури шампунів. Щільна дрібна піна покращує видалення забруднень і жиру при змиванні піноміючого засобу. Крім того, гарна дрібна піна приносить споживачеві емоційне задоволення і свідчить про високу якість продукту, що є одним з вирішальних факторів при його повторній покупці. Оптимальними параметрами вважається стабільність піни 80–90 % впродовж 20–30 хв. і щільність піни 7–10 г/л.

Правильний підбір комбінації ПАР зі згущувачем дозволяє забезпечити необхідні стабільність і густину піни.

3. Сенсорна оцінка піноміючих засобів

Суб'єктивна оцінка визначається за результатами тестування на добровольцях після багаторазового використання піноутворювача. У цих тестах використовуються так звані тестові контрольні списки і оцінюється ряд споживчих характеристик на додаток до сенсорних властивостей.

Серед сенсорних характеристик інтерес представляють відчуття шкіри і волосся після нанесення і легкість змивання, які безпосередньо визначаються властивостями сировини. Шампуні повинні не тільки ефективно видаляти забруднення, але й легко змиватися і залишати приємні відчуття. За цими параметрами найкраще себе зарекомендували продукти, що містять бетаїн, сульфобетаїн, етоксильований моноетаноламід жирних кислот ріпакової олії та лаурил етоксикарбоксилат.

2.3 Методика визначення рН

Потенціометричне вимірювання різниці потенціалів скляного електрода і електрода порівняння, занурених у розчин шампуня [16].

Проведення дослідження. Зважують 10 г проби з точністю до 0,01 г. Готують 10% розчин шампуню: для цього 10г шампуню розводять в 90 мл дистильованої води. Під час вимірювання, температура води для промивання, електродів і розчинів

повинна бути в межах (20 ± 1) °С. Готовий розчин переливають у хімічний стакан місткістю 150 . Електроди промивають водою, а потім досліджуваним розчином і занурюють їх у стакан з пробєю. Після того, як показники рН- метра будуть стабільними протягом 1 хв, знімають показники. Вимірювання повторюють декілька разів (результати не повинні відрізнятись більше чим на 0,1 од. рН). За результат вимірювання беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

2.4 Визначення вмісту хлоридів титриметричним методом

У плоскодонну колбу місткістю 250 см³ відважують із точністю до 0,01 г приблизно 5 г проби шампуня [14]. Розчиняють її у 50 см³ дистильованої води, додають 2 краплі метилового червоного. Якщо розчин має жовтий колір, то його нейтралізують розведеною нітратною кислотою до появи рожевого кольору. Потім додають 2,5 см³ розчину хромовоокислого калію і титрують розчином аргентум нітрат до появи бурого кольору [15].

Уміст хлориду в шампуні, виражений у відсотках за масою хлориду натрію (NaCl), обчислюють за такою формулою:

$$\frac{0,0585 \cdot V \cdot c_1}{m} \cdot 100, \text{ де}$$

m – маса проби шампуня, г;

V – об'єм розчину нітрата срібла концентрації 0,1 моль/дм³, який пішов на титрування проби, см³;

c_1 – фактична концентрація розчину аргентум нітрат – 0,1 моль/дм³;

0,0585 – коефіцієнт перерахування на натрій хлорид.

2.5 Визначення піноутворювальної здатності модифікованим методом Росс– Майсла

Принцип: вимірювання об'єму піни, отриманої в результаті витікання розчину шампуня з висоти 450 мм на поверхню того самого розчину [17].

Реологічні властивості піномийних косметичних засобів нормативно вираженні піноутворюючою здатністю, що перевіряється за двома параметрами: пінне число і стійкість піни. [20]

Готують 0,5%– ний розчин шампуню: для цього 0,5г шампуню розчиняють в 100 мл дистильованої води нагрітої до 50°C. При цьому розчин необхідно обережно помішувати, щоб уникнути передчасного утворення піни. Розчин повинен бути приготовлений не менше ніж за 30 хв і не більше ніж за 2 год до моменту випробування.

Зібрати прилад (рис 2.1) 50 мл розчину відливають у мірний циліндр, спускаючи його по внутрішній стінці, щоб уникнути утворення піни на поверхні. Поміщують мірний циліндр у водяну баню і фіксують за допомогою затискача. Установлюють ділильну лійку з мірною трубкою, приєднують і регулюють штатив так, щоб осі мірного циліндра і мірної трубки співпадали, а нижній кінець мірної трубки перебував у мірному циліндрі на відстані 450 мм над розчином, який взято в кількості 50 см³. Заповнюють прилад випробувальним розчином і проводять випробування: дають можливість розчину безперервно стікати до позначки 150 мм. Відмічають тривалість витікання. Потім визначають об'єм піни через 30 с, 3 хв, 5 хв. Проводять десять визначень, готуючи щоразу свіжий розчин. Визначають середнє арифметичне значення результатів.

Обробка результатів.

Піноутворюючу здатність H (мм) обчислюють за формулою:

$$H=1,005 \cdot H_5,$$

де 1,005 – поправочний коефіцієнт;

H_5 – висота стовпця піни по закінченню 5 хв, мм;

Коефіцієнт стійкості піни обчислюють по формулі:

$$Y= H_5/H_0,$$

де H_0 і H_5 – скоректовані висоти стовпця піни, мм.

За остаточний результат випробувань приймають середнє арифметичне трьох паралельних визначень, припустима розбіжність між якими для початкової висоти стовпця піни не повинна перевищувати 5мм.

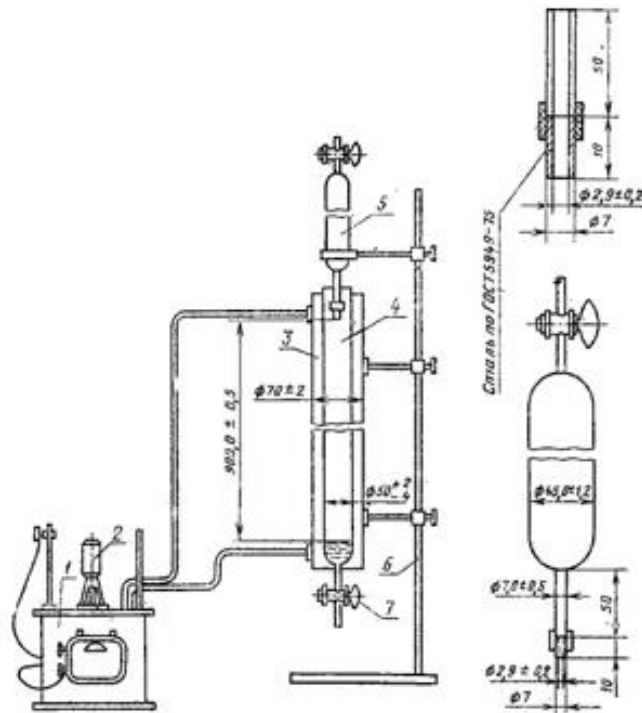


Рисунок 2.1– Прилад Росс– Майлса

2.6 Визначення густини

Мірний циліндр місткістю 25 мл зважити на електронних терезах. В мензурку налити 25 мл зразка шампуню. Зважити мензурку з пробєю. Розрахунок здійснити по формулі:

$$q = \frac{m - m_0}{V}, \text{ де}$$

q – густина, г/см³

m – маса мензурки з пробєю,г

m_0 – маса пустої мензурки,г

V – об'єм зразка, мл.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розробка рецептури і дослідження шампунів

Дитячий шампунь – це спеціальний засіб для миття волосся дітей. Він має ніжну формулу, яка не подразнює дитячий покрив, не сушить волосся і не заплутує його. Часто дитячий шампунь містить м'які очищаючі компоненти, рослинні екстракти та вітаміни, які сприяють здоров'ю шкіри та волосся малюків. Важливо, щоб дитячий шампунь був гіпоалергенним, безпечним для використання навколо очей і не містив агресивних хімікатів, які можуть викликати подразнення чутливої дитячої шкіри.



Рисунок 3.1 – Компоненти дитячого шампуню

Догляд за дитячою шкірою та волоссям не можна довірити лише звичайним шампуням. Це вимагає надзвичайної обережності та ніжності, яку може забезпечити лише дитячий шампунь. Шкіра малюка ще не повністю сформувала захист, а жировий прошарок шкіри дуже тонкий і практично відсутній, це робить дитячу шкіру чутливою і крихкою, легко пошкоджується. Клітини епідермісу, бар'єрного шару, ще не мають міцних оболонок, менше шарів кутикули і волокон кератину.

Рецептури дитячих шампунів розробляються особливо ретельно. Вони містять у своєму складі тільки ПАВ, які мають найменшу подразнювальну дію на шкіру

голови та слизову оболонку очей, мають спеціальні віддушки, знайомі малюку, лимонну, карамель та ін. [36]

Важливим фактором при розробці рецептур піноутворювачів є використання синергізму, тобто посилення властивостей ПАР у поєднанні з іншими інгредієнтами в рецептурі. Це пов'язано з тим, що неможливо одночасно досягти прийнятних для споживача мийних і дерматологічних властивостей шампуню, використовуючи лише одну ПАР. Наявність збалансованої основи, що забезпечує ефективність очищення, високе піноутворення та оптимальні дерматологічні властивості, полегшує розробку рецептур для різних типів і станів волосся. Збереження природного водно– ліпідного балансу можливе лише за наявності м'якої миючої основи.

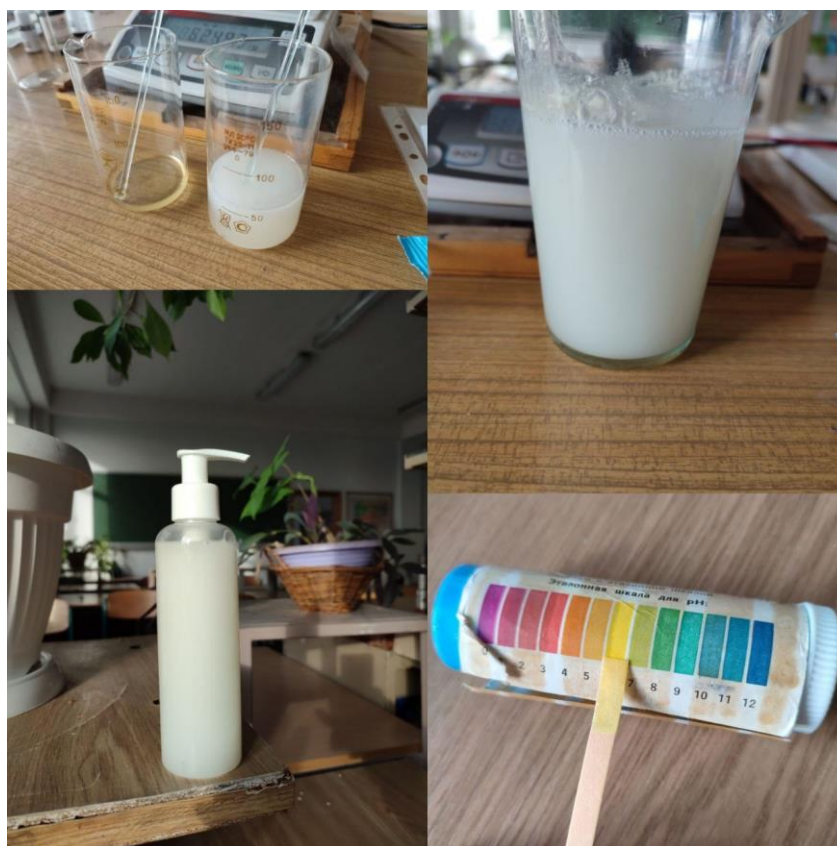


Рисунок 3.2– Отримання шампуню в лабораторних умовах

Надмірна знежирююча здатність поверхнево– активних речовин та інтенсивність дерматологічного подразнення можуть суттєво змінити водно–ліпідний баланс шкіри, спричиняючи подальше прогресування негативних процесів. Тому дерматологічні властивості косметичних засобів, що тривалий час контактують з волоссям і поверхнею шкіри голови, мають велике значення.

Таблиця 3.1– Склад та кількість компонентів шампуню

<u>Назва компоненту</u>	<u>Конт.,% від маси</u>					
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
ПАР Plantapon	17	17,9	17,6	17	17	16,7
ПАР Proteol OAT	11,2	10	10	10	10	10
ПАР Lamesoft	3	3	3	3,3	3	3
ВМ виноградних кісточок	3	3	3	3	3	3
СО2 екстракт лопуха	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Консервант ЕухуІРЕ9010	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Віддушка Молочний йогурт	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Вода	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4	61,4
Бетаїн	3	3	3	3	3	3
Д– пантенол	1	1	1	1	1	1
Шовковий гуар	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Водорозчинний Вітамін F	0,5	0,8	1,1	1,4	1,7	2,0
Всього	100	100	100	100	100	100

3.2 Фізико– хімічна оцінка піномийного засобу

Фізико– хімічні показники визначали за методами визначення для піномийних засобів.

Основними об'єктивними показниками при оцінці дії піномийних засобів є:

- об'єм піни;
- шовковистість і легкість волосся після багаторазового застосування.

Реологічними показниками піномийних косметичних засобів є піноутворююча здатність, яка перевіряється за двома параметрами, а саме: пінне число і стійкість піни. Згідно ДСТУ 4315:2004 Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови, нормоване значення пінного числа становить не менше, ніж 145мм, випробування здійснюються при концентрації вітаміну F від 0,5 до 2,0 г на 100 г готової продукції, кількість речовини, яку відбирають для аналізу не перевищує 10г. Дані випробування здійснювалися за

допомогою приладу Росс– Майлса і при збереженні необхідних стандартних умов.

Вимірювання проводять приладом Росс– Майлса, зображеному на рис. 2.1 при температурі (37 ± 2) °С.

Підключіть водяну сорочку 3 до термостата 1, увімкніть термостат і встановіть температуру розчину на рівні рекомендованої для використання. Одночасно доведіть 300 мл розчину препарату до температури випробування. Відберіть 50 мл цього розчину і перелийте його в мірний циліндр 4 по стінці, щоб уникнути утворення бульбашок. Закріпіть піпетку з досліджуваним розчином на штативі 6 так, щоб вихідний отвір знаходився на відстані 900 мм від рівня рідини в циліндрі. Потім піпетку відкорковують. Після того, як розчин шампуню витече з піпетки, увімкніть секундомір і через 30 секунд виміряйте висоту стовпа піни в міліметрах; через 5 хвилин повторіть вимірювання в міліметрах. Якщо поверхня стовпа піни нерівна, за висоту візьміть середнє арифметичне значення максимального і мінімального вимірів висоти піни.

Результати дослідження наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2– Піноутворююча здатність

Вимірювання	Контрольний засіб	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
	$H_1 = 162$	$H_1 = 147$	$H_1 = 153$	$H_1 = 153$	$H_1 = 168$	$H_1 = 178$	$H_1 = 172$
	$H_2 = 158$	$H_2 = 145$	$H_2 = 149$	$H_2 = 148$	$H_2 = 166$	$H_2 = 176$	$H_2 = 170$
Сер. знач.	$H = 160$	$H = 146$	$H = 151$	$H = 150$	$H = 167$	$H = 177$	$H = 171$

Пінне число (H_0) обраховують за наступною формулою (3.1) :

$$H_0 = H_{0 \text{ вим.}} \times K, \quad (3.1)$$

де $H_{0 \text{ вим.}}$ – початкова висота стовпа піни;

K – поправка. де 1,005 – поправочний коефіцієнт;

Таблиця 3.3– Пінне число

Вимірювання	Контрольний засіб	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
Пінне число	$H_0 = 162,81$	$H_0 = 147,735$	$H_0 = 153,765$	$H_0 = 153,765$	$H_0 = 168,84$	$H_0 = 178,89$	$H_0 = 172,86$

За результат випробувань приймають середнє арифметичне значення трьох паралельних визначень піноутворюючої здатності, допустиме відхилення між якими для початкової висоти піни не повинно перевищувати 10 мм.

Стійкість піни (У) – це відношення первинного об'єму піни (H_0) до об'єму піни (H_5), визначеного через 5 хвилин. Розраховують за формулою 3.2:

$$Y = H_5 / H_0, \quad (3.2)$$

де H_5 і H_0 – скоректовані висоти стовпа піни (через 5хв і початкова), мм.

Готують 0,5%– вий розчин шампуню. Для цього 0,5г шампуню розчиняють в 100 мл дистильованої води. 10 мл цього розчину поміщають у циліндр на 100 мл, струшують протягом 1 хвилини та вимірюють висоту стовпа піни. Залишають постояти 5хвилин і повторно вимірюють висоту стовпця піни.

Таблиця 3.4– Стійкість піни

Вимірювання	Контрольний засіб	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
H_0	$H_0 = 162$	$H_0 = 147$	$H_0 = 153$	$H_0 = 153$	$H_0 = 168$	$H_0 = 178$	$H_0 = 172$
H_5	$H_5 = 156$	$H_5 = 145$	$H_5 = 150$	$H_5 = 148$	$H_5 = 162$	$H_5 = 175$	$H_5 = 167$
У	$H = 0,96$	$H = 0,98$	$H = 0,98$	$H = 0,96$	$H = 0,96$	$H = 0,98$	$H = 0,97$

Потенціометричне вимірювання різниці потенціалів скляного електрода і електрода порівняння, занурених у розчин шампуню [16].

Проведення дослідження. Зважують 10 г проби з точністю до 0,01 г. Готують 10% розчин шампуню: для цього 10г шампуню розводять в 90 мл дистильованої води. Під час вимірювання, температура води для промивання, електродів і розчинів повинна бути в межах $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$. Готовий розчин переливають у хімічний стакан місткістю 150 см³. Електроди промивають водою, а потім досліджуваним розчином і занурюють їх у стакан з пробою. Після того, як показники рН- метра будуть стабільними протягом 1 хв, знімають показники. Вимірювання повторюють декілька разів (результати не повинні відрізнятись більше чим на 0,1 од.рН). За результат вимірювання беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Таблиця 3.5– рН показники шампуню

Вимірювання	Контроль засіб	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
	pH ₁ = 6,2	pH ₁ = 6,1	pH ₁ = 6,0	pH ₁ = 6,2	pH ₁ = 6,3	pH ₁ = 6,4	pH ₁ = 6,2
	pH ₂ = 6,3	pH ₂ = 6,3	pH ₂ = 6,0	pH ₂ = 6,3	pH ₂ = 6,3	pH ₂ = 6,5	pH ₂ = 6,3
Сер. знач.	pH = 6,25	pH = 6,15	pH = 6,0	pH = 6,25	pH = 6,3	pH = 6,45	pH = 6,25

У плоскодонну колбу місткістю 250 см³ відважують із точністю до 0,01 г приблизно 5 г проби шампуня [14]. Розчиняють її у 50 см³ дистильованої води, додають 2 краплі метилового червоного. Якщо розчин має жовтий колір, то його нейтралізують розведеною нітратною кислотою до появи рожевого кольору. Потім додають 2,5 см³ розчину хромовоокислого калію і титрують розчином аргентум нітрат до появи бурого кольору [15].

Вміст хлориду в шампуні, виражений у відсотках за масою хлориду натрію (NaCl), обчислюють за такою формулою:

$$\frac{0,0585 \cdot V \cdot c_1}{m} \cdot 100, \text{ де} \quad (3.3)$$

m – маса проби шампуня, г;

V – об'єм розчину нітрата срібла концентрації 0,1 моль/дм³, який пішов на титрування проби, см³;

c_1 – фактична концентрація розчину аргентум нітрат – 0,1 моль/дм³;

0,0585 – коефіцієнт перерахування на натрій хлорид.

Таблиця 3.6 – Вміст хлориду в шампуні

Вимірювання	Контрольний засіб	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
Вміст хлориду	3,51	0,78	0,73	0,73	0,71	0,67	0,70

Мірний циліндр місткістю 25 мл зважити на електронних терезах. В мензурку налити 25 мл зразка шампуню. Зважити мензурку з пробєю. Розрахунок здійснити по формулі:

$$q = \frac{m - m_0}{V}, \text{ де} \quad (3.4)$$

q – густина, г/см³

m – маса мензурки з пробєю, г

m_0 – маса пустої мензурки, г

V – об'єм зразка, мл.

Таблиця 3.7 – Результати дослідження густини

Вимірювання	Контрольний засіб	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
q	1,788	1,0464	1,0352	1,036	1,0348	1,0276	1,0184



Рисунок 3.3 – Вимірювання густини зразок 5

Експериментально встановлена залежність якості піномийних засобів від вмісту вітаміну F. Дослідження проводились двічі в однакових умовах. Нормоване значення пінного числа становить не менше, ніж 145мм. Встановлено, що пінне число збільшується і найоптимальнішою нормою є 1,7 г готової продукції .

3.4 Організація мікробіологічного контролю якості та його виконання.

Добре відомо, що мікробіологічний контроль є одним з найважливіших показників якості при дослідженні пінних засобів для чищення. Висока мікробіологічна чистота повинна підтримуватися у вологому і теплому середовищі (ванна кімната) протягом заданого періоду зберігання. Основними джерелами мікробіологічного забруднення сировини є допоміжні речовини та поверхнево-активні речовини.

Вода як розчинник також є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. У в'язких середовищах мікроорганізми ростуть набагато повільніше, ніж у рідких, але можуть виживати і розмножуватися протягом тривалого часу в самому продукті [36].

Показники та норми безпеки продукції парфумерно– косметичної промисловості встановлюють ДСанПіН 2.2.9.027– 99 і Технічні умови[34], відповідно до яких встановлені вимоги до мікробіологічних показників безпеки піномийного засобу з комплексною антибактеріальною дією[35].

Отримані дані можна побачити в таблиці 3.8

Таблиця 3.8– Мікробіологічні показники засобів

Назва показника	Показники	Метод контролювання
МАФAM (загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно– аеробних мікроорганізмів), КУО в 1,0 г, не більше	100	ДСТУ 3438– 95
Наявність бактерій родини Enterobacteriaceae, в 1г, не більше	Не виявлено	ДСТУ 3034– 95

Дріжджоподібні гриби, КУО в 1,0 г, не більше	відсутні	ДСТУ 3032– 95
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г	Не виявлено	ДСТУ 3031– 95
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> в 1,0 г	Не виявлено	ДСТУ 3033– 95

Вітамін F має протизапальну дію, покращує формування волосяних фолікулів, забезпечує їх здорове та швидке зростання. Шампунь з вітаміном F ідеально підходить для щоденного використання малюкам.

Таблиця 3.9– Токсиколого– гігієнічні показники

Назва показника	Показники	Метод контролювання
Індекс гострої токсичності при нанесенні на шкіру, не більше	0	ДСТУ 8183:2015
Індекс шкіро подразнюючої дії, не більше	1	ДСТУ 8183:2015
Індекс сенсibiliзуючої дії, не більше	0	ДСТУ 8183:2015
Індекс гострої токсичності при введенні у шлунок, не більше	1	ДСТУ 8183:2015

3.1 Сенсорний профіль органолептичної оцінки якості

Для оцінки органолептичних властивостей було опитано групу експертів у складі п'яти осіб. Оцінка проводилася шляхом порівняння з контрольним зразком. Члени експертної групи перебували в однакових умовах у приміщенні з температурою повітря $(20\pm 2)^\circ \text{C}$. Органолептичні показники оцінювали в балах керуючись 10– бальною шкалою: дуже приємний – 9...10 балів; приємний – 8...8,9 балів; посередній – 6...7,9 балів; неприємний – менше, ніж 6.

Таблиця 3.10 – Характеристика готового виробу

Показник	Характеристика готового виробу						
	Контроль засіб	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
Зовнішній вигляд	Гелеподібна однорідна рідина, тече	Густа однорідна маса, що тече	Густа однорідна маса, що тече	Густа однорідна маса, що тече	Густа однорідна маса, що тече	Густа однорідна маса, що тече	Густа однорідна маса, що тече
Колір	Прозорий	Білий	Білий	Білий	Білий	Білий	Білий
Запах	Приємний полуничний аромат	Запах приємний, з відчутним ароматом віддушки молочний йогурт	Запах приємний, з відчутним ароматом віддушки молочний йогурт	Запах приємний, з відчутним ароматом	Запах приємний, з відчутним ароматом	Запах приємний, з відчутним ароматом	Запах приємний, з відчутним ароматом

Сенсорний аналіз – це оцінка якості, яку проводять експерти, що попередньо протестували органи чуття та гостроту сприйняття, щоб забезпечити точність і відтворюваність результатів.

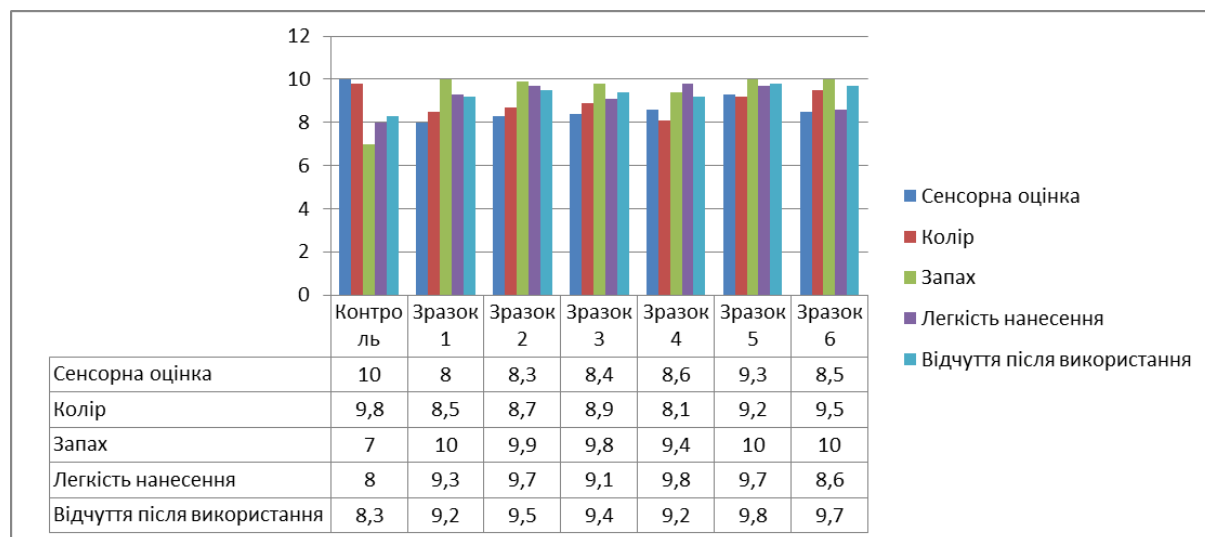


Рисунок 3.4– Діаграма оцінки якості дитячого шампуню з вітаміном F

Сенсорний аналіз – це поетапний процес, який відображає сприйняття, розпізнавання, фіксацію, запам'ятовування, відтворення та оцінку.

Сенсорна оцінка здійснюється за допомогою органів чуття людини і є найпоширенішим методом перевірки якості харчових продуктів. Сучасні лабораторні методи аналізу є більш трудомісткими, ніж сенсорна оцінка, і можуть характеризувати загальні ознаки якості продукції.

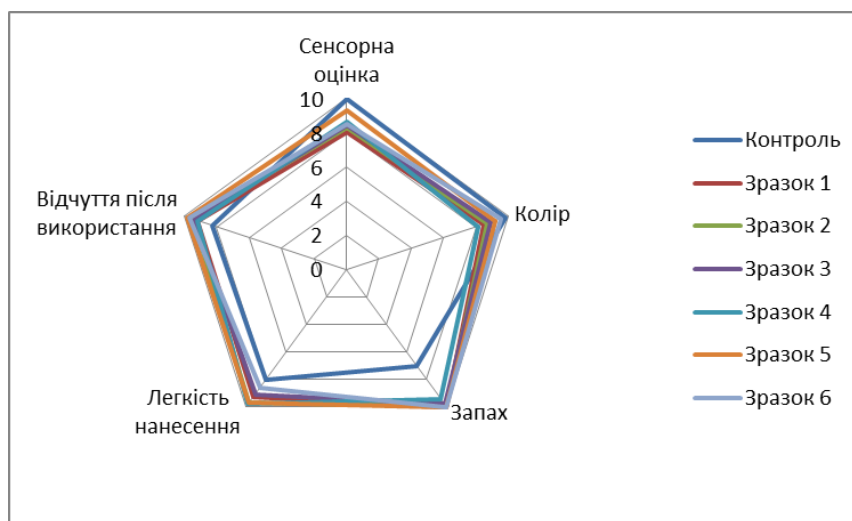


Рисунок 3.5– Сенсорний профіль органолептичної оцінки якості дитячого шампуню з вітаміном F

Сенсорний профіль органолептичних показників свідчить про те, що дитячий шампунь з вітаміном F відповідає вимогам національних стандартів України. Запах характерний для продукту і є нейтрально–приємним. Зовнішній вигляд – густа однорідна маса, що тече, без сторонніх домішок та грудочок.



Рисунок 3.6– Результат використання дитячого шампуню з вітаміном F

Очищувальна дія – шампунь очищає шкіру голови та волосся від забруднень та надає волоссю шовковистого, здорового та блискучого вигляду. На шкірі не

залишається відчуття стягнутості, або маслянистості. Таким чином, дитячий шампунь з вітаміном F є ідеальним засобом для немовлят від народження.

Висновки. Реологічні дослідження показали, що отриманий дитячий шампунь має найоптимальнішу концентрацію вітаміну F в данній рецептурі 1,7 г на 100 г готової продукції, стійкість піни коливатися у межах 0,8– 2,0 од.

Отриманий шампунь – це однорідна емульсія без сторонніх домішок білого кольору, має приємний солодкий запах, гарно намилюється.

Має дрібнодисперсну піну, виконує м'яке та гарне очищення, добре змивається.

Після висихання волосся має гарний блиск, без проблем розчісується, зникає намагніченість волосся, не сушить шкіру голови.

Можна сказати, що це чудова рецептура дитячого шампуню.

3.6 Математичне моделювання рецептури шампуню.

Математичну модель досліджень склали у вигляді повного факторного експерименту 2^2 . Повний факторний експеримент – це експеримент, в якому проводяться всі можливі неповторювані комбінації незалежних змінних, причому кожна незалежна змінна активно варіюється на двох рівнях. Число цих комбінацій при n факторах $N=2^n$ і визначає тип планування. Для побудови матриці планування експерименту визначимо основні фактори і рівні їх варіювання, які наведені в таблиці 3.11. Змінними факторами обрано вміст вітаміну F та температура приміщення, функцією відгуку – піноутворювальну здатність піномийної композиції.

Таблиця 3.11– Рівні факторів дослідження та інтервали їх варіювання

Рівні варіювання факторів	Позначення	Фактори дослідження	
		Вміст вітаміну F $x_1, \%$	Вміст ПАР Plantapon, $x_2, \%$
Верхній	+1	2,0	17,6
Середній	0	1,4	17
Нижній	-1	1,1	16,7
Крок варіювання	Δ	0,3	0,3

Матриця повного двофакторного експерименту наведена в табл 3.12.

Таблиця 3.12– Матриця повного двофакторного експерименту

Матриця повного двофакторного експерименту

№	z_0	Z_1	Z_2	$Z_1 Z_2$	Y_1	Y_2	Y	S_i
1	+	+	+	+	178	176	177	2
2	+	-	+	-	172	170	171	2
3	+	+	-	-	168	166	167	2
4	+	-	-	+	153	148	150	13

Метою математичного моделювання є одержання рівняння регресії виду:

$$y = b_0 + b_1 z_1 + b_2 z_2 + b_{12} z_1 z_2 \quad (3.5)$$

y – це залежна змінна, яку називають також змінною відгуку. Це значення, яке ми очікуємо для y (\hat{y} середньому) при відомому значенні величини x , тобто це «передбачене значення y », a – вільний член лінії оцінки; це значення y , коли $x = 0$. b – кутовий коефіцієнт або градієнт оціненої лінії, він є величиною, на яку y збільшується в середньому, якщо ми збільшуємо x на одну одиницю. A і b називають коефіцієнтами регресії оціненої лінії, хоча цей термін часто використовують тільки для b .

Розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (z_{0i} \cdot y_i) = \frac{1}{4} (177 + 171 + 167 + 150) = 166$$

$$b_1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (z_{1i} \cdot y_i) = \frac{1}{4} (177 - 171 + 167 - 150) = 5,5$$

$$b_2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (z_{2i} \cdot y_i) = \frac{1}{4} (177 + 171 - 167 - 150) = 7,5$$

$$b_{12} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (z_{12i} \cdot y_i) = \frac{1}{4} (177 - 171 - 167 + 150) = -2,5$$

Розраховуємо дисперсію паралельних дослідів кожного рядка матриці плану за рівнянням:

$$S_i^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_i)^2 \quad (3.6)$$

де, $m = 2$ – кількість паралельних дослідів.

$$S_1^2 = \frac{1}{2-1} \sum_{j=1} m(y_{ij} - y_i)^2 = (178 - 177)^2 + (176 - 177)^2 = 2$$

$$S_2^2 = \frac{1}{2-1} \sum_{j=1} m(y_{ij} - y_i)^2 = (172 - 171)^2 + (170 - 171)^2 = 2$$

$$S_3^2 = \frac{1}{2-1} \sum_{j=1} m(y_{ij} - y_i)^2 = (168 - 167)^2 + (166 - 167)^2 = 2$$

$$S_4^2 = \frac{1}{2-1} \sum_{j=1} m(y_{ij} - y_i)^2 = (152 - 150)^2 + (148 - 150)^2 = 13$$

Визначаємо найбільше значення S_{max}^2 з усіх розрахованих:

$$S_{max}^2 = S_4^2 = 13 \quad (3.7)$$

Розраховуємо суму дисперсій:

$$\sum_{i=1}^N S_i^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 = 2 + 2 + 2 + 13 = 19$$

Розраховуємо критерій Кохрена:

$$G_{max} = \frac{S_i^2 max}{\sum_{i=1}^N S_i^2} = \frac{13}{19} = 0,68$$

Обираємо значення критерію Кохрена $G_{кр}$ з таблиці при значеннях ступеня свободи $f_1 = m - 1 = 1$ та $f_2 = N = 4$ і для рівня значущості $\alpha=5\%$ та перевіряємо виконання умови:

$$G_{max} = 0,0 < G_{кр} = 0,9057$$

Ми робимо висновок, що вихідні дисперсії параметрів у паралельних експериментах є рівномірними, тобто отримані рівняння регресії є відтворюваними.

Розраховуємо загальну похибку дослідів:

$$S_0^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{S_i^2}{N} = \frac{19}{4} = 4,75$$

Визначаємо дисперсію коефіцієнтів регресії:

$$S_{bk}^2 = \frac{S_0^2}{N} = \frac{4,75}{4} = 1,18$$

Визначаємо відхилення будь-якого коефіцієнту:

$$\Delta b_i = \mp t_T \cdot \sqrt{S_{bk}^2} = 6,05$$

де, $t_T = 2,78$ – табличне значення критерію Стюдента для ступеню свободи $f_1 = N(m - 1) = 4(2 - 1) = 4$ та рівня значущості $\alpha=0,05$.

Розраховуємо значення критерію Стюдента для кожного коефіцієнту регресії:

$$t_{b0} = \frac{|b_0|}{S_{bk}} = \frac{|166|}{1,18} = 140,67$$

$$t_{b1} = \frac{|b_1|}{S_{bk}} = \frac{|5,5|}{1,18} = 4,66$$

$$t_{b2} = \frac{|b_2|}{S_{bk}} = \frac{|7,5|}{1,18} = 6,35$$

$$t_{b_{12}} = \frac{|b_{12}|}{S_{bk}} = \frac{|-2,5|}{1,18} = 2,11$$

Перевіряємо умову значущості кожного з коефіцієнтів регресії, а саме $t_{b_i} > t_T$. Якщо ця умова виконується, ми маємо підставу для значущості відповідного i -го коефіцієнта. В нашому випадку коефіцієнти регресії b_0, b_1, b_2 , є значущими.

Записуємо в остаточному вигляді отримане рівняння регресії у формі поліному першого порядку:

$$y = 166 + 5,5z_1 + 7,5z_2 - 2,5z_1z_2$$

Проведене математичне моделювання дозволяє зробити висновок, що достатнього рівня піноутворення вдається досягти при використанні вітаміну F в кількості 1,7 %. Знизити його вміст при одночасному досягненні стабільного піноутворення можна шляхом введення 17 % ПАР Plantapon. Взаємний вплив обох дослідних компонентів виявився незначущим фактором, що не пройшов перевірку за критерієм Стюдента.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Принципово- технологічна схема отримання шампуню

Технологічний процес виробництва пінного миючого засобу – це система взаємопов'язаних етапів, що складається з відбору сировини від постачальників, виготовлення продукту та його фасування у вибрану первинну упаковку. Кожна технологічна стадія має бути обґрунтована кількістю обраної сировини та допоміжних речовин, порядком їх введення з урахуванням різних факторів (температура, час змішування, розчинність), рН тощо .

Розроблена схема виробництва пінистого дитячого шампуню здійснюється на одній технологічній лінії. Ця технологічна лінія включає дві стадії: отримання піноутворюючої основи та введення в неї АФІ та інших допоміжних речовин.

Технологічні параметри: температура 25- 35 °С, швидкість мішалки — 60– 80 об/хв, час перемішування 20-45 хв. Температуру води контролювали за допомогою рідинного термометра. Безумовно, необхідно враховувати, що вище наведені параметри можуть змінюватися залежно від кількості розроблюваного засобу.

Стадія 1.Змішування 2-х фаз.

Змішування відбувається у реакторі змішувачі після завантаження рідких ПАР додають необхідну кількість та водної фази до реактора, нагрівають розчин до 35°С. Відбувається змішування 1 та 2 фази за допомогою пропелерної мішалки зі швидкість 60– 80 об /хв .Час перемішування 15 хв .

Стадія 2.Охолодження .

Охолодження відбувається в тому ж реакторі змішувачі швидкість 60– 80 об /хв, час 30 хв. Охолодження відбувається до температури 25– 30 °С та відбувається введення вітаміну F, CO₂ екстракту та віддушки.

Стадія 3.Контроль рН.

Контроль рН відбувається завдяки відбору матеріалу з реактора змішувача.

Стадія 4.Регуляція рН.

Після контролю рН відбувається його регуляція додаванням молочної кислоти до показника 6,0. Для розподілення всієї речовини відбувається перемішування 7 хв зі швидкістю 35– 40 об /хв.

Стадія 5.Фільтрування.

Після перемішування готовий продукт за допомогою насоса подається в проміжну ємність на відстій. Продукт відстоюється 1 год. Після відстоювання продукт фільтрується.

Стадія 6 . Фасування.

Після фільтрування відбирається середня проба й робиться аналіз (густина, в'язкість, прозорість, колір, запах, висота та стійкість піни) на відповідність технічним умовам. При одержанні позитивних результатів шампунь перекачують на стадію фасовки та пакування.

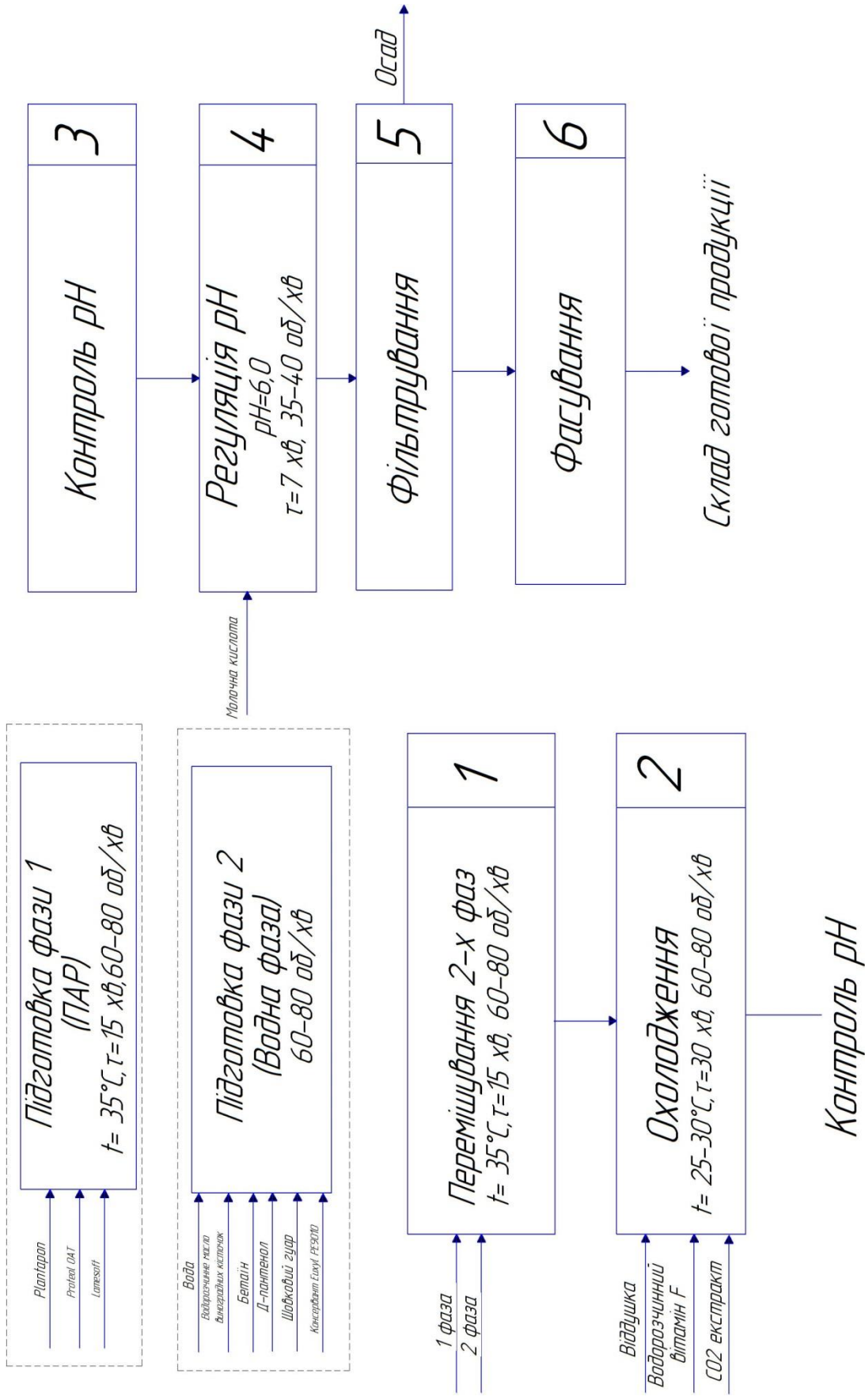


Рисунок 4.1 – Принципова технологічна схема виробництва дитячого шампуню з вітаміном F

4.2 Розрахунок матеріального балансу

Рецептуру шампуню наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – рецептура шампуню

<u>Назва компоненту</u>	<u>Конц.,% від маси</u>
ПАР Plantapon	17%
ПАР Proteol OAT	10%
ПАР Lamesoft	3%
ВМ виноградних кісточок	3%
СО2 екстракт лопуха	0,3%
Консервант ЕухуІРЕ9010	0,5 %
Віддушка Молочний йогурт	0,3 г
Вода	61,4 %
Бетаїн	3%
Д– пантенол	1%
Шовковий гуар	0,5%
Вітамін F	1,7 %

Матеріальний баланс був розрахований за допомогою Excel, виходячи із закону збереження маси. При розрахунку матеріального балансу необхідно враховувати масу кожного компонента, що надходить на певну стадію виробництва, і масу кожного компонента, отриманого в кінці процесу.

Сума надходжень компонентів рецептури повинна дорівнювати сумі витрат, незалежно від складу продуктів на вході і виході, тобто незалежно від того, яких змін вони зазнали в обладнанні.

Матеріальний баланс розраховувався на 500 кг готової продукції.

Розраховуємо матеріальний зважування ПАР.

Маса вихідної сировини – 156,93 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 0,5% Розраховуємо втрати під час зважування сировини: $156,93 \cdot 0,005 = 0,78$ кг

Маса ПАР, яку отримуємо(з урахуванням втрат): $156,93 - 0,78 = 156,15$ кг

Отримані дані щодо розрахунку ПАР заносимо до таблиці 4.2

Таблиця 4.2–Підготовка ПАР

Підготовка ПАР			
Зважування			
	Прихід	Витрати	Втрати
ПАР Plantapon	88,93	88,49	0,44
ПАР Proteol OAT	52,31	52,05	0,26
ПАР Lamesoft	15,69	15,61	0,08
	156,93	156,15	0,78

Розраховуємо матеріальний зважування Жирової фази.

Маса вихідної сировини – 1,55 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 0,5% Розраховуємо втрати під час зважування сировини: $1,55 * 0,005 = 1,54$ кг

Маса жирової фази, яку отримуємо(з урахуванням втрат): $1,55 - 1,54 = 0,01$ кг

Отримані дані щодо розрахунку жирової фази заносимо до таблиці 4.3.

Таблиця 4.3– Підготовка жирової фази

Підготовка жирової фази			
Зважування			
	Прихід	Витрати	Втрати
CO2 екстракт лопуха	1,55	1,54	0,01

Розраховуємо матеріальний зважування Водної фази.

Маса вихідної сировини – 348,86 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 0,5% Розраховуємо втрати під час зважування сировини: $348,86 * 0,005 = 1,74$ кг

Маса водної фази, яку отримуємо(з урахуванням втрат): $348,86 - 1,74 = 347,12$ кг

Отримані дані щодо розрахунку водної фази заносимо до таблиці 4.4.

Таблиця 4.4– Підготовка Водної фази

Підготовка Водної фази			
Зважування			
	Прихід	Витрати	Втрати
Вода	307,63	306,09	1,54
Бетаїн	15,46	15,38	0,08
Д– пантенол	5,15	5,12	0,03
Шовковий гуар	2,58	2,57	0,01
ВРМ виноградних кісточок	15,46	15,38	0,08
Консервант ЕухуІРЕ9010	2,58	2,57	0,01
	348,86	347,12	1,74

Розраховуємо матеріальний фази гомогенізації.

Маса вихідної сировини – 156,15 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 0,5% Розраховуємо втрати під час зважування сировини: $156,15 \cdot 0,005 = 2,34$ кг

Маса сировини, яку отримуємо (з урахуванням втрат): $156,15 - 0,23 = 153,80$ кг

Отримані дані щодо розрахунку фази гомогенізації заносимо до таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Гомогенізація (перемішування)

Гомогенізація (перемішування)			
	Прихід	Витрати	Втрати
ПАР Plantapon	88,49	87,16	1,33
ПАР Proteol OAT	52,05	51,27	0,78
ПАР Lamesoft	15,61	15,38	0,23
	156,15	153,80	2,34

Розраховуємо матеріальний перемішування 1 та 3 фази.

Маса вихідної сировини – 500,92 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 0,5% Розраховуємо втрати під час зважування сировини: $500,92 \cdot 0,005 = 2,50$ кг

Маса сировини, яку отримуємо (з урахуванням втрат): $500,92 - 2,50 = 498,41$ кг

Отримані дані щодо розрахунку перемішування 1 та 3 фази заносимо до таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 –Перемішування 1 та 3 фази

Перемішування 1 та 3 фази			
	Прихід	Витрати	Втрати
ПАВ Plantapon	87,16	86,72	0,44
ПАВ Proteol OAT	51,27	51,01	0,26
ПАВ Lamesoft	15,38	15,30	0,08
Вода	306,09	304,56	1,53
Бетаїн	15,38	15,31	0,08
Д– пантенол	5,12	5,10	0,03
Шовковий гуар	2,57	2,55	0,01
ВРМ виноградних кісточок	15,38	15,31	0,08
Консервант EuxylPE9010	2,57	2,55	0,01
	500,92	498,41	2,50

Розраховуємо матеріальний фази охолодження.

Маса вихідної сировини – 12,76 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 0,5% Розраховуємо втрати під час зважування сировини: $12,76 \cdot 0,005 = 0,06$ кг

Маса сировини, яку отримуємо (з урахуванням втрат): $12,76 - 0,06 = 12,70$ кг

Отримані дані щодо розрахунку фази охолодження заносимо до таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 –Охолодження

Охолодження			
	Прихід	Витрати	Втрати
Віддушка Молочний йогурт	1,54	1,53	0,01
CO2 екстракт лопуха	2,50	2,49	0,01
Вітамін F	8,72	8,68	0,04
	12,76	12,70	0,06

Розраховуємо матеріальний фази фільтрування.

Маса вихідної сировини – 510,16 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 1,7% Розраховуємо втрати під час зважування сировини: $510,16 * 0,017 = 5,10$ кг

Маса сировини, яку отримуємо (з урахуванням втрат): $510,16 - 5,10 = 505,06$ кг

Отримані дані щодо розрахунку фази фільтрування заносимо до таблиці 4.8.

Таблиця 4.8– Фільтрування

Фільтрування			
	Прихід	Витрати	Втрати
ПАР Plantapon	86,72	85,86	0,87
ПАР Proteol OAT	51,01	50,50	0,51
ПАР Lamesoft	15,30	15,15	0,15
CO2 екстракт лопуха	1,53	1,52	0,02
Вода	304,56	301,52	3,05
Бетаїн	15,31	15,15	0,15
Д– пантенол	5,10	5,05	0,05
Шовковий гуар	2,55	2,53	0,03
ВРМ виноградних кісточок	15,31	15,15	0,15
Консервант EuxylPE9010	2,55	2,53	0,03
Віддушка Молочний йогурт	1,53	1,52	0,02
Вітамін F	8,68	8,59	0,09
	510,16	505,06	5,10

Розраховуємо матеріальний фази фасування.

Маса вихідної сировини – 505,06 кг.

Втрати на всіх етапах виробництва – 1% Розраховуємо втрати під час зважування сировини: $505,06 * 0,01 = 5,05$ кг

Маса сировини, яку отримуємо (з урахуванням втрат): $505,06 - 5,05 = 500,01$ кг

Отримані дані щодо розрахунку фази фасування заносимо до таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 –Фасування

Фасування			
	Прихід	Витрати	Втрати
ПАР Plantapon	85,86	85,00	0,86
ПАР Proteol OAT	50,50	50,00	0,51
ПАР Lamesoft	15,15	15,00	0,15
CO2 екстракт лопуха	1,52	1,50	0,02
Вода	301,52	298,50	3,02
Бетайн	15,15	15,00	0,15
Д– пантенол	5,05	5,00	0,05
Шовковий гуар	2,53	2,50	0,03
ВРМ виноградних кісточок	15,15	15,00	0,15
Консервант ЕухуІРЕ9010	2,53	2,50	0,03
Віддушка Молочний йогурт	1,52	1,50	0,02
Вітамін F	8,59	8,50	0,09
	505,06	500,01	5,05

Зведений матеріальний баланс наведено в таблиці 4.10

Таблиця 4.10– Зведений матеріальний баланс

Зведений			
Назва	Прихід	Витрати	Втрати
ПАР Plantapon	88,93	85	3,93
ПАР Proteol OAT	52,31	50	2,31
ПАР Lamesoft	15,69	15	0,69
CO2 екстракт лопуха	1,55	1,5	0,05
Вода	307,63	298,5	9,13

Бетаїн	15,46	15	0,46
Д– пантенол	5,15	5	0,15
Шовковий гуар	2,58	2,5	0,08
ВРМ виноградних кісточок	15,46	15	0,46
Консервант ЕухуІРЕ9010	2,58	2,5	0,08
Віддушка Молочний йогурт	1,54	1,5	0,04
Вітамін F	8,72	8,5	0,22
	517,60	500,00	17,60

4.3 Підбір обладнання

Усе технологічне обладнання виготовлено з нержавіючої сталі марки «AISI 316», що в 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). Цей вид сталі використовується в виробництві промислового обладнання в хімічній, харчовій та фармацевтичній промисловості. 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[13– 15].

Для перемішування розчину в реакторі встановлено пропелерна мішалка, що складається з вертикального вала з укріпленими на ньому лопатями. Всі лопаті мають кут нахилу 90° для зменшення опору в'язких рідин при перемішуванні.

Гомогенізатор Master Plant MP

Система гомогенізації та емульгування Master Plant від ІКА була розроблена спеціально для задоволення потреб виробничого змішування у фармацевтичній

промисловості, але також виявилася корисною у виробництві продуктів харчування, напоїв, косметики та хімічних речовин.



Рисунок 4.2– Гомогенізатор Master Plant MP

Кілька змішувальних головок є взаємозамінними залежно від процесу та бажаних результатів. Кожну змішувальну головку можна нагрівати або охолоджувати, щоб контролювати температуру продукту одночасно з процесом змішування. Гнучкі скребки з ПТФЕ рухаються разом із змішувальною головкою та запобігають прилипанню продукту до стінок посудини. Можна обробляти продукти з в'язкістю до 100 000 мПас. Гомогенізаційні системи GMP можуть бути повністю розвантажені без необхідності додаткового перекачування та доступні в ємностях від 10 до 4000 літрів.

Відцентровий насос

Для перекачування продукту використовується одноступеневий відцентрований насос консольного типу АХМ ХМ (АХМ) 12,5/10 К5 (1,1x3000), подача рідини якого становить від 5 до 25 м³ / год, напір – від 11 до 3 м, потужності двигуна – 1,1 кВт; Рекомендується для перекачування розчинів хімічно активних рідин, кислот, лугів, солей, розчинників, миючих засобів, дезінфікуючих засобів, паливно–мастильних матеріалів.

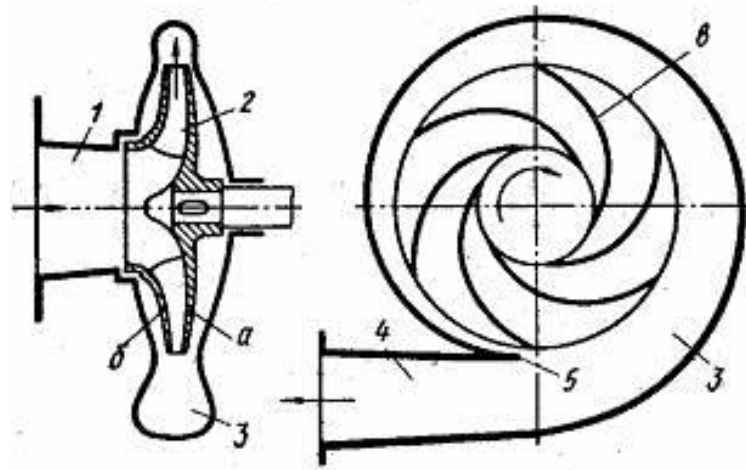


Рисунок 4.3– відцентрований насос

Мішковий фільтр

Ступінь очищення від 1 мкм. Фільтри очищають від нерозчинних домішок, каламутності, вмісту заліза.



Рисунок 4.4– Мішковий фільтр

Речовина для фільтрації потрапляє через верхню насадку, фільтрується через мішок і виходить через нижню насадку. Коли мішок заповниться брудом, зніміть верхню кришку, відкрутіть затискачі і замініть його новим мішком.

При необхідності фільтр можна повністю злити через зливну трубу і зняти кошик, до якого кріпиться мішок.

Фармацевтичні ємності (біни) виконані з нержавіючої сталі AISI 316L і використовуються для зберігання і транспортування рідкої або порошкової сировини, півфабрикатів та готової продукції на виробництві.

Ємність може мати штабельовану структуру для ефективності зберігання; основа може бути прямокутної або квадратної форми, встановлюватися на палету для транспортування.

Зверху ємність оснащена кришкою з отвором для завантаження продукту і затискачем з кільцем ущільнювача для приєднання фільтра для простого вивантаження продукту.

- ✓ Нержавіюча сталь AISI 316L
- ✓ Поверхня полірована, шорсткість – Ra 0.4 мкм.
- ✓ Кришка з ущільненням.
- ✓ Відповідає стандарту GMP



Рисунок 4.5– фармацевтичні ємності

Моноблочний наповнювач і укупорювач

Response Monobloc Filler & Capper від The Adelphi — це система «два в одному», яка забезпечує подвійну функціональність наповнення та закупорювання контейнерів. Цей універсальний пристрій можна ефективно використовувати для наповнення пляшок, банок і флаконів із гвинтовою кришкою різними продуктами, такими як масла, креми, сироватки, скраби, соуси, арахісове масло або мед. Датчик

«Немає контейнера, немає заповнення» зменшує відходи як контейнера, так і продукту. Точне застосування крутного моменту забезпечує вищу якість укупорки, зменшуючи відмову та, відповідно, час оператора на обробку відбракованих контейнерів.

Пристрій може заповнювати об'єми від 5 мл до 250 мл із точністю заповнення до $\pm 0,25\%$ (перевершує середнє значення в галузі $\pm 1\%$). Його здатність швидко наповнювати та закупорювати може забезпечити продуктивну продуктивність до 35 контейнерів на хвилину. Точність системи доповнюється розширеним процесом контролю якості, де можна попередньо встановити кількість перевірки якості.



Рисунок 4.6–Моноблочний наповнювач і укупорювач

Змішувальний Бак

Змішувальні баки з нержавіючої сталі широко використовуються в наступних галузях: покриття, фармацевтика, будівельні матеріали, хімікати, пігменти, смоли, харчова промисловість і наукові дослідження. Обладнання може бути виготовлене з нержавіючої сталі 304 або 304L відповідно до вимог користувача, а обладнання для нагріву та охолодження є додатковим для задоволення різних виробничих та технологічних потреб. Доступні два режими нагріву: електрична нагрівальна

сорочка та нагрівання котушки. Обладнання має раціональну конструкцію, передові технології, довговічне, просте в експлуатації та використанні. Це ідеальне технологічне обладнання з низькими інвестиціями, швидкою роботою та високим прибутком. Воно відповідає вимогам EHEDG і може виготовлятися відповідно до таких стандартів: 3– A Sanitary Standards, FDA, GMP, ASME.

Відцентрова високошвидкісна емульгуюча головка може створювати величезну силу всмоктування ротора під час роботи, обертаючи матеріал трохи вище ротора, щоб всмоктати його, а потім кидаючи його в статор на високій швидкості. Після високошвидкісного в'янення, дроблення і подрібнення між статором і ротором матеріал збирається і розпорошується через вихідний отвір. При цьому сила закручування вихрової перегородки на дні резервуара перетворюється у вертикальну силу, яка рівномірно перемішує матеріал в резервуарі, запобігає агломерації порошку на поверхні рідини і досягає мети емульгування і гідратації.



Рисунок 4.7– Змішувальний Бак

Зведена характеристика обладнання лінії

Таблиця 4.11–Зведена характеристика обладнання лінії

Поз.	Найменування обладнання	Кількість	Габаритні розміри, мм	Характеристика	Матеріал
1	2	3	4	5	6
1	Гомогенізатор	1	d =1215 h =2421	Ємність для харчової фармацевтичної галузей	Сталь харчова
2, 10, 13, 15,1 7	Відцентровий насос	5	400x 200x 500	консольного типу АХМ ХМ (АХМ) 12,5/10 К5 (1,1x3000), подача рідини якого становить від 5 до 25 м ³ / год, напір – від 11 до 3 м, потужності двигуна – 1,1 кВт;	Чавун

3	Ваги	1	200x 600x 900	Тензодатчик, акумулятор, автоматичне обнулення при включенні, тестування на помилки і можливість переходити в економрежим при бездіяльності.	Первинна пластмаса високої якості
4	Змішуваль ний бак	1	d =1600 h =1500	Реактор з мішалкою	Сталь харчова
5,6,7 ,8	Фармацевтичні ємності (біни)	3	d =1200 h =1625	Ємність для харчової і фармацевтичної галузей	Нержавіюча сталь AISI 316L
9	Реактор– змішувач	1	d =2000 h =1700	Реактор з мішалкою	Сталь харчова
11,1 2,16	Збірник готового продукту	3	d =900 h =1200	Ємність для харчової і фармацевтичної галузей	Сталь харчова
14	Мішковий фільтр	1	d =600 h =1400	Забезпечує утримання часток від 0,5 до 100 мкм, затримує 95– 99% всіх часток	Поліпропілен, скловолокно, целюлоза, нержавіюча стал
18	Моноблочний наповнювач і укупорювач	1	d =2000 h =1600	може заповнювати об'єми від 5 мл до 250 мл із точністю заповнення до ±0,25%	Сталь харчова

4.4 Розроблення апаратурно -технологічної схеми виробництва

На рисунку показано апаратурно- технологічна схема виробництва шампуню дитячого шампуню з вітаміном F.

Спочатку сировина для приготування шампуню підлягає вхідному контролю. Сировину на ділянку доставляють за допомогою транспортних візків. Після проходження вхідного контролю спочатку відважують необхідну кількість і перемішують в апараті **1** необхідну кількість ПАР. Іноді в цей же апарат підводять воду для зменшення її концентрації. В даній схемі вода підведена безпосередньо до реактора– змішувача **9**.

З мірника відміряють необхідну кількість води очищеної (35–40°C) у змішувальний бак **4**. Вручну завантажують компоненти водної фази (бетаїн,шовковий гуар, водорозчинне масло виноградних кісточок, консервант Euxyl PE9010). Перемішування відбувається за допомогою пропелерної мішалки (60 об/хв) упродовж 2–5 хв до одержання однорідної напівпрозорої суспензійної маси без видимих згустків.

Компоненти водної фази, а також ПАР згідно рецептури поступають в реактор– змішувач **9**. Завантажують за допомогою насоса за працюючої якірної мішалки (60– 80 об/хв) масу нагрівають до 35 С протягом 15хв.

При отриманні маси однорідної консистенції підігрів припиняють і масу охолоджують до 25– 30 С. Потім в реактор-змішувач **9** при перемішуванні протягом 5– 8 хв завантажують послідовно відважені вручну CO₂ екстракт з ємності для компонентів **8** та запашку з ємності для компонентів **6** та вітамін F з ємності для компонентів **7**. Ретельно перемішують до одержання однорідного розчину протягом 30 хв.

Після додавання всіх компонентів і ретельного перемішування відбирають зразок очищувача піни для визначення рН. 50 мл розчину відбирають з двох місць в реакторі (зверху і знизу) для перевірки необхідних фізико– хімічних параметрів якості, включаючи рН.

Після отримання результатів лабораторних досліджень базового зразка рівень рН коригується за допомогою молочної кислоти. Молочну кислоту додають з

ємності **5** в реактор– змішувач **9** і перемішують при постійному перемішуванні (35–40 об/хв) протягом 5–7 хвилин.

Після перемішування готовий продукт за допомогою насоса **10** подається в проміжну ємність **11, 12** на відстій. Продукт відстоюється 1 год. Після відстоювання продукт перекачують насосом **13** до мішкового фільтру **14**.

Після фільтрування насосом **15** до ємності для зберігання **16** шампунь подається для відбору середньої проби й робиться аналіз (густина, в'язкість, прозорість, колір, запах, висота та стійкість піни) на відповідність технічним умовам. При одержанні позитивних результатів шампунь насосом **17** перекачують на стадію фасовки та пакування **18**.

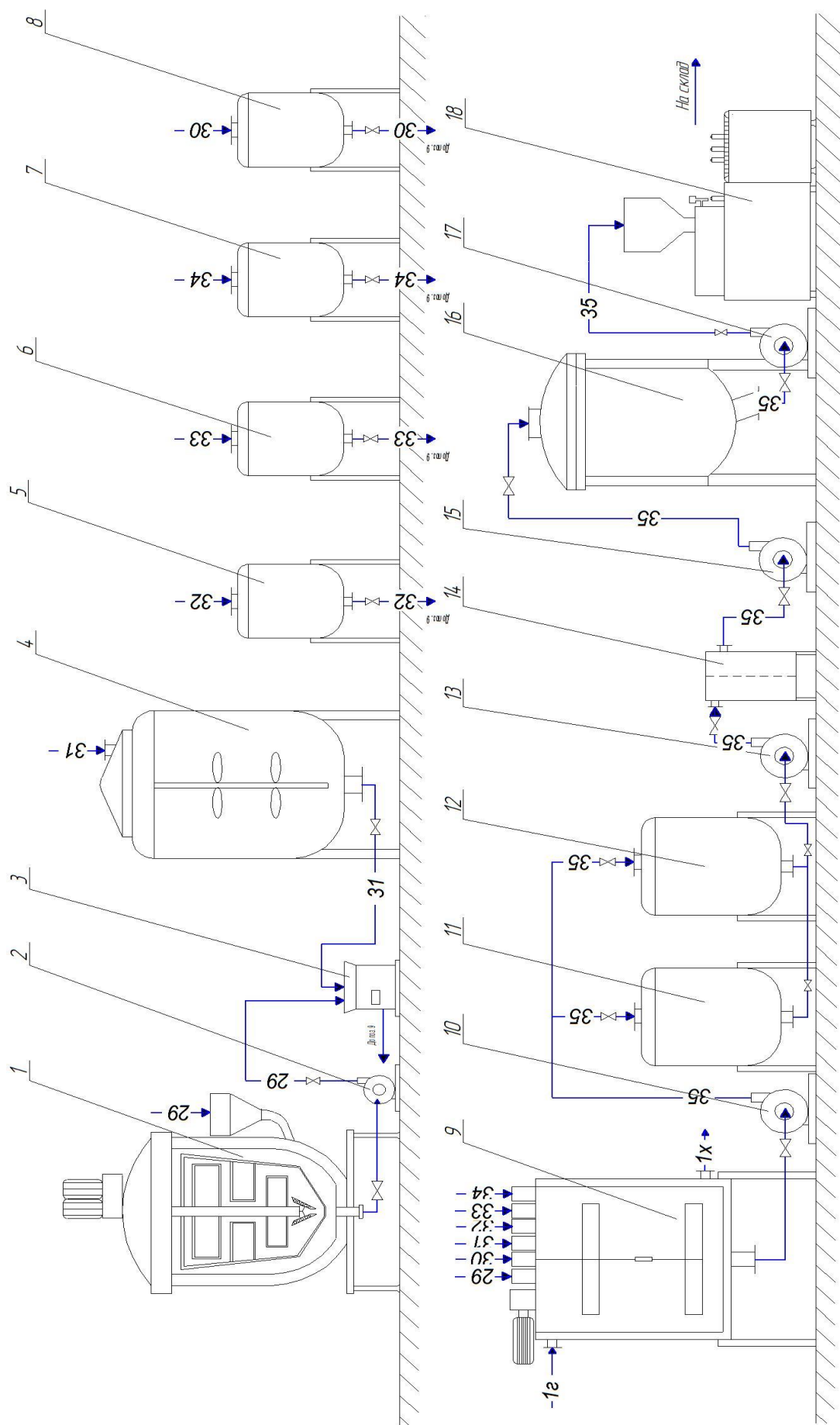


Рисунок 4.8— Апаратурно-технологічна схема виробництва дитячого шампуню з вітаміном F

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Косметичний ринок має широкий асортимент піномийних засобів, особливо для волосся. В сучасному світі люди віддають більшу перевагу натуральним засобам, які мають меншим вплив на навколишнє середовище та безпосередньо на організм людини. Натуральна косметика відрізняється від іншої– високою якістю сировини, ретельно підібраними компонентами, щоб кожен мав якесь значення в використанні і ніс якусь користь.

Сучасний світ прагне до натуральності та екологічності косметичних засобів, тому розроблення нових рецептур, є необхідністю в наш час.

Тим часом у багатьох країнах світу великою популярністю користуються піномийні засоби на натуральних компонентах.

Для визначення доцільності даного заходу розрахуємо собівартість виробництва шампуню з вітаміном F.

Таблиця 5.1– Собівартість виробництва шампуню з вітаміном F

Сировина та матеріали	Одиниця виміру	Норми витрат на 500 кг	Ціна одиниці сировини, грн./кг	Вартість грн/кг
ПАР Plantapon	кг	85	270,7	23009,5
ПАР Proteol OAT	кг	50	969	48450
ПАР Lamesoft	кг	15	327	4905
ВМ виноградних кісточок	кг	15	875	13125
СО ₂ – екстракт лопуха	кг	1,5	4310	6465
Консервант EuxylPE9010	кг	2,5	744	1860

Продовження табл. 5.1

Віддушка молочний йогурт	кг	1,5	2670	4005
Вода	кг	298,5	13,5	4029,7
Бетаїн	кг	15	647	9705
Д– пантенол	кг	5	973,2	4866
Шовковий гуар	кг	2,5	1477	3692,5
Вітамін F	кг	8,5	4250	36125
Всього	кг	500	–	160237,7

Отже, витрати на сировину та основні матеріали на 500 кг шампуню складуть 160237,7 грн./кг.

Транспортно– заготівельні витрати на сировину та основні матеріали приймаємо в розмірі 5%, що складають 8011,8 грн./кг. Тож, всього витрати становлять 168249,5 грн./кг.

Шампунь будемо випускати в пляшці по 0,25 л, тобто на 500 кг припадає 2000 пляшок готової продукції.

Розрахуємо допоміжні та таропакувальні матеріали на виготовлення шампуню.

Таблиця 5.2–Вартість пакувальної і допоміжної продукції

Сировина та матеріали	Одиниця виміру	Норми витрат на 500 кг	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Пляшка	шт.	2000	0,35	700
Стрічка	м	200	0,35	70

Продовження табл. 5.2

Кришки	шт.	2000	0,15	300
Етикетка	шт.	225	0,02	4,5
Миючі засоби для миття обладнання	кг	4	5,7	22,8
Всього	–	–	–	1097,3

Отже, витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали на 500 кг шампуню складуть 1 097,3 грн./кг. Транспортні витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали приймаємо в розмірі 5%, що складуть 54,8 грн./кг. Тож, всього витрати становлять 1152,1 грн./кг.

Витрати енергоресурсів на одиницю продукції розраховують, виходячи з норм витрати на одиницю продукції і вартості 1 кВт/год електроенергії, 1 м³ газу та води.

Таблиця 5.3–Витрати на енергоресурси

Енергоресурс	Одиниця вимірювання	Норма витрат на 500 кг продукції	Ціна за одиницю ресурсу, грн.	Вартість ресурсу, грн.
Газ	м3	13,7	6,9	94,53
Електроенергія	кВт	57,5	2,07	119,02
Вода гаряча	м3	2,75	72,35	198,96
Вода охолоджена	м3	17,5	16,00	280
Всього	–	–	–	692,51

Енерговитрати на 500 кг шампуню складають 692,51 грн./кг.
Витрат по статті «Зворотні відходи» немає.

Розрахуємо річний обсяг виробництва шампуню. Наше обладнання буде працювати в 1 зміну по 10 годин. За технологією 1 повна варка шампуню складає 4 год.

Розрахуємо добову потужність виробництва шампуню за формулою (5.1):

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{г}} \times T_{\text{змін}} \times K_{\text{змін}}, \quad (5.1)$$

де $P_{\text{г}}$ – годинна потужність провідного обладнання;

$T_{\text{змін}}$ – тривалість змін; $K_{\text{змін}}$ – кількість змін. Тож маємо:

$$P_{\text{доб}} = 10 \times 1/2 = 250 \text{ кг}$$

За добу наше підприємство буде випускати 250 кг шампуню.

Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою (5.2):

$$P_{\text{факт}} = P_{\text{доб}} \times K_{\text{вик}}, \quad (5.2)$$

Де $K_{\text{вик}}$ – коефіцієнт використання потужності (нормативне значення 0,8).

Тоді фактичний добовий обсяг виробництва :

$$P_{\text{факт}} = 250 \times 0,8 = 200 \text{ кг}$$

Тоді річний обсяг виробництва знайдемо за формулою (5.3):

$$O = P_{\text{факт}} \times K_{\text{д.р.}}, \quad (5.3)$$

де $K_{\text{д.р.}}$ – кількість діб роботи лінії.

Отже, річний обсяг виробництва шампуню:

$$O = 200 \times 365 \approx 73000 \text{ кг} = 73 \text{ т} .$$

Наступний крок – розрахунок основної заробітної плати працівників. Тривалість зміни 10 год. Кількість робочих днів 365, підприємство працює без вихідних та свят. Посадові оклади (тарифні ставки) для працівників 2– 5 тарифних розрядів розраховують множенням окладу (ставки) працівника 1– го

тарифного розряду на відповідний тарифний коефіцієнт. Тарифний коефіцієнт працівника 4–го розряду складає 1,54, а II – 1,17 .

Таблиця 5.4– Розрахунок заробітної плати

Професія	Кількість на зміну	Розряд	Тарифна ставка,грн	Тривалість зміни,год	Фонд заробітної плати,грн
1	2	3	4	5	6
Начальник зміни	1	6	94,2	10	244 296
Головний інженер	1	6	94,2	10	226 200
Оператор	2	5	88,4	10	229 132
Інженер–хімік	1	4	82,5	10	198 120
Інженер з якості	1	4	82,5	10	198 120
Механік	1	4	82,5	10	198 120
Електронщик	1	4	82,5	10	198 120
Вантажник	1	2	70,8	10	183 632
Укладальник	1	2	70,8	10	183 632
Прибиральник	1	1	65	10	156 000
Всього	11	–	–	–	2 015 372
На 500 кг виробу	–	–	–	–	17 254,9

Отже, основна заробітна плата робітників за рік складає 2 015 372 грн. Витрати по даній статті складуть грн./500кг.

Додаткова заробітна плата – винагорода за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Додаткову заробітну плату приймаємо як 30% від основної заробітної плати.

ЄСФ приймаємо як 22% від основної заробітної плати.

Розрахуємо додаткову заробітну плату працівників та нарахування до ЄСФ.

Таблиця 5.5– Додаткова заробітня плата

Показник	Відсоток,%	Сума
Додаткова заробітна плата	30 % від ОПЗ	517,6
Загальний фонд заробітної (ОПЗ+ДЗП), грн	–	17 772,5
Відрахування ЄВФ	22% від (ОПЗ+ДЗП)	3909,9

Витрати на утримання та обслуговування обладнання приймаємо у розмірі 200% від основної заробітної плати:

$$17\,254,9 \times 2 = 34\,509,8 \text{ грн./500 кг.}$$

Розрахуємо витрати по статті «Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням виробництва продукції». Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 10% від ОЗП:

$$17\,254,9 \times 0,1 = 1\,725,4 \text{ грн./500 кг.}$$

Загальновиробничі витрати приймаємо в розмірі 300 % від основної заробітної плати робітників:

$$17\,254,9 \times 3 = 51\,764,7 \text{ грн./500 кг.}$$

Розрахуємо виробничу собівартість виробництва шампуню:

$$160\,237,7 + 1097,3 + 692,5 + 17\,254,9 + 517,6 + 3909,9 + 34\,509,8 +$$

$$1\,725,4 + 51\,764,7 = 271\,709,8 \text{ грн./500 кг.}$$

Розрахуємо суму адміністративних витрат як 2,5% від виробничої собівартості:

$$271\,709,8 \times 0,025 = 6\,792,7 \text{ грн./500 кг.}$$

Розрахуємо витрати на збут як 3% від виробничої собівартості:

$$271\,709,8 \times 0,03 = 8\,151,3 \text{ грн./500 кг.}$$

Інші операційні витрати розрахуємо як 1% від виробничої собівартості:

$$271\,709,8 \times 0,01 = 2\,717 \text{ грн./500 кг.}$$

Отже, повні витрати на виробництво шампуню становлять:

$$271\,709,8 + 6\,792,7 + 8\,151,3 + 2\,717 = 289\,370,8 \text{ грн./500 кг.}$$

Таблиця 5.6 – Повні витрати на виробництво шампуню з вітаміном F

Статті калькуляції	Витрати на 500 кг,грн
1	2
Сировина та основні матеріали	160137,7
Допоміжні та таропакувальні матеріали	1097,3
Паливо та енергія на основні технологічні ціни	692,51
Основна заробітна плата працівників	17 254,9
Додаткова заробітна плата	517,6
Відрахування до ЄСВ	3909,9
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	34 509,8

Витрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції	1725,4
Загальновиробничі витрати	51 764,7
Виробнича собівартість	271 709,8
Адміністративні витрати	6792,7
Витрати на збут	8151,3
Інші операційні витрати	2717
Повні витрати	289 370,8

Отже, повні витрати на виробництво на весь обсяг виробництва складуть:
 $289\,370,8 * 116,8 = 3\,379\,935,04$ грн.

Таблиця 5.7– Відпускна ціна шампуню

Показник	Сума,грн
Повні витрати ,грн/т	289 370,8
Рентабельність ,%	10
Прибуток	28 937,08
Відпускна ціна без ПДВ,грн	347 245,08
ПДВ 20 %	9 449,10
Відпускна ціна з ПДВ,грн	416 694,1

Оскільки, 500 кг з шампунем це 2 000 пляшок по 0,25 л, то ціна за одну пляшку складе: 208,35грн.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Косметичну промисловість відносять до галузей, яка здійснює суттєвий негативний вплив на оточуюче середовище. До основних екологічних загроз у косметичному виробництві відносять: викиди у атмосферу, тверді побутові відходи, забруднення водного басейну стічними водами та ін.

Питання екологічної безпеки піднімаються у нормативних документах Організації об'єднаних націй, вони обговорюються Європейським банком реконструкції та розвитку, є предметом обговорень урядів більшості країн світу.

Зростання обсягів виробництва продовольства супроводжується зростанням екологічного навантаження на природне середовище через дію антропогенних, техногенних чинників та ресурсоспоживання. Водночас саме продовольчий комплекс є найбільш чутливим до стану навколишнього природного середовища, а ефективність його функціонування і якісні характеристики продукції комплексу напрямів залежать від якісних характеристик складових його природно–ресурсного потенціалу: природнокліматичних умов і ресурсів, земельних, водних, лісових фауністичних та інших видів ресурсів.

Екологічна безпека при здійсненні промислового виробництва – це стан, за якого функціонування промислових підприємств прямо або опосередковано не призводить до погіршення якості навколишнього природного середовища, нанесення прямих або опосередкованих збитків населенню та/або державі, підприємницьким структурам.

Після миття волосся вода з шампунем потрапляє в каналізацію, звідки потрапляє в ґрунт і водойми. Інгредієнти шампуню негативно впливають на навколишнє середовище. Організми в навколишньому середовищі дуже болісно реагують на розчини шампуню.

Забезпечення екологічної безпеки можливе у тому разі, коли здійснюватиметься управління екологічними ризиками протягом усього

технологічного циклу виробництва продукції. Проте технологічні процеси виробництва окремих косметичних продуктів мають особливості при здійсненні управління екологічними ризиками.

Розуміння екологічних проблем, які виникають при виробництві косметичних продуктів, дозволить запропонувати заходи, які необхідно вжити для зменшення тиску на навколишнє середовище, мінімізувати екологічні ризики.

Для зменшення забруднення стічних вод:

- посилити контроль за скидом стічних вод;
- встановити або модернізувати очисні споруди підприємств;
- здійснювати поділ технологічних, охолоджуючих і санітарних стоків для спрямування стічних вод на переробку;

Для зменшення витрат енергоносіїв необхідно здійснити:

- використання автоматичних доводчиків дверей та сигналізації у холодильних камерах;
- рекуперація енергії за допомогою теплообмінників для охолодження та конденсації;
- постійний відбір проб і безперервний моніторинг основних виробничих параметрів з метою виявлення і скорочення виробничих втрат, і, як наслідок, скорочення кількості відходів, енерго– і водоспоживання.

Важливу роль у зниженні навантаження на оточуюче середовище відіграє розвиток біотехнологій.

Висновок: Розвиток суспільства зумовлює необхідність вирішення значних еколого економічних проблем, що потребують додаткових інвестицій та інноваційних підходів.

Вирішення цих проблем буде ефективним у тому разі, коли в підприємства будуть сповідувати засади соціально відповідального бізнесу, впроваджувати стратегії корпоративної соціальної відповідальності.

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Підприємства основної хімічної промисловості повинні мати затверджені у встановленому порядку:

1. проектну документацію;
2. технологічні регламенти;
3. паспорти (сертифікати) на технологічне устаткування;
4. нормативні акти з охорони праці, які чинні на підприємстві і розробляються відповідно до Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці;
5. перелік чинних законодавчих актів, стандартів та інших нормативно– правових актів, необхідних для забезпечення безпечної та безаварійної роботи підприємства;
6. інструкції з ведення технологічних процесів, ремонту та очищення устаткування.

Під час технологічних процесів на підприємствах основної хімічної промисловості відповідно до технологічних регламентів на працівників можуть діяти небезпечні та шкідливі виробничі чинники.

Фізичні шкідливі чинники: машини і механізми, що рухаються; рухомі частини виробничого обладнання; підвищений рівень ультразвуку; підвищений рівень загальної та локальної вібрації; підвищений рівень шуму на робочому місці; підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів; відсутність або недостатність природного світла; недостатня освітленість робочої зони; гострі краї, задирки та шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів і обладнання [30].

Хімічні шкідливі чинники: (за характером впливу на організм людини):

- а) загальнотоксичної дії;
- б) канцерогени;
- в) аерозолі переважно фіброгенної дії;
- г) які подразнюють;

г) гостроспрямованої механічної дії.

Технологічні процеси зі застосуванням небезпечних речовин, здатних утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям, повинні проводитися в герметичному технологічному обладнанні, яке не дає можливості утворення небезпечних концентрацій цих речовин у навколишньому середовищі у будь-якому режимі роботи.

Місця виділення токсичних речовин у вигляді пари, газу або пилу необхідно обладнувати потужними витяжними системами. Шкідливі і токсичні речовини, утворені під час проведення технологічного процесу, має бути вловлено й очищено перед викиданням їх у атмосферу, вентиляції. Устаткування, апарати для отруйних, шкідливих, пожежо- і вибухонебезпечних речовин, розташовані в приміщеннях і на відкритих майданчиках, мають бути герметичними.

Для кожного складу повинен бути розроблений план розміщення хімічних речовин із врахуванням їх пожежонебезпечних фізико-хімічних властивостей (здатності до окислення, самонагрівання, займання у разі проникнення вологи, взаємодії з повітрям), сумісності, а також ознаки однорідності речовин, що застосовуються для гасіння пожежі.

Кожна тара (ємність, еко-контейнер, бочка, балон, бутель, ящик, мішок) повинна мати чіткі написи, ярлики та бирки з назвою хімічної речовини та її характерних властивостей згідно з паспортом безпечності, складеним відповідно до вимог ДСТУ 30333:2009 «Паспорт безпечності хімічної продукції»[31].

При зберіганні сипкої сировини складські приміщення повинні бути обладнані відповідними спорудами (бункерами, силонами, ємностями).

Сировина в тарі і упаковці та готова продукція, що зберігаються не на стелажах, повинні формуватись у штабель. Напроти дверних прорізів складського приміщення необхідно залишати проходи шириною, що дорівнює ширині дверей, але не менше 1,0 м. Стелажі, призначені для укладання

сировини і матеріалів, повинні бути стійкими і надійно закріпленими, мати відповідні написи про граничнодопустимі навантаження на них.

Підлоги складських приміщень повинні мати тверде, рівне покриття, що забезпечує переміщення транспортних засобів без перешкод.

У складських приміщеннях для зберігання спирту та спиртовмісних продуктів, балонів з горючими газами, кислот, лугів та хімікатів, крім загальнообмінної вентиляції, повинна бути передбачена і аварійна вентиляція, заблокована з приладами сигналізації для сповіщення про виникнення небезпечної концентрації парів і газів.

Зберігання сировини та готової продукції у тарі (бочках, флягах, каністрах, еко– контейнерах) повинно здійснюватись партіями не більше 100 одиниць у кожній, з розривом поміж ними не менше 1 м. Тара з сировиною має укладатися рядами, пробками догори, з прокладанням між рядами дощок та підклинюванням крайніх рядів.

Виробничі стічні води, що містять горючі рідини, суспендовані речовини, жири, масла, кислоти, а також хімічні речовини, які порушують роботу каналізаційної мережі або викликають руйнування мереж та очисних споруд, а також ті, що містять відходи виробництва, слід очищати до їх надходження до зовнішньої мережі каналізації. Ці продукти слід скидати до технологічних ємностей для подальшої утилізації або обеззаражування. Скидання побутових та забруднених виробничих стічних вод до поглинальних колодязів та бурових свердловин не дозволяється.[34]

Не допускається влаштування усередині приміщень відстійників (у тому числі жируловлювачів) для уловлювання домішок, що швидко загнивають.

Для запобігання проникненню газів з каналізаційної мережі до технологічного устаткування або виробничих приміщень всі колодязі, що встановлені на мережах побутової та виробничої каналізації, повинні бути обладнані гідравлічними затворами. Прокладання під підлогою трубопроводів, якими транспортується агресивні та токсичні стічні води, слід передбачати в

каналах, виведених до рівня підлоги та перекритих знімними плитами, або у тунелях.

Насоси для перекачування побутових та виробничих стоків, які містять у своєму складі токсичні забруднення та речовини, що швидко загнивають, а також для перекачування стічних вод, які виділяють отруйні або неприємні запахи, гази або пари, слід розміщувати в окремо розташованій будівлі, підвалі або ізольованому приміщенні, а за відсутності підвалу – в окремому опалювальному приміщенні першого поверху, яке має самостійний вихід назовні або на сходову клітку.

Кислоти, луги та інші хімікати, що застосовуються у виробництві та в лабораторіях, повинні зберігатись на складі хімічних матеріалів або на спеціально відведених площадках.

Ємності для кислот та лугів повинні встановлюватись на піддонах, огорожуватись обваловкою, що перешкоджає розливанню рідини на прилеглу площу. Висота вала повинна бути на 0,2 м вище за розрахунковий рівень рідини.

Трубопроводи для кислот та лугів не повинні мати фланцевих з'єднань над проходами та повинні бути захищені металевими кожухами.

Транспортування вантажів, які знаходяться в скляній тарі (кислот, лугів, їдких хімічних речовин), повинно виконуватись у спеціально пристосованих для цього ношах, візках із гніздами за розміром тари, що перевозиться; стінки гнізд повинні бути оббиті м'яким матеріалом (рогожа, повсть); скляна тара повинна встановлюватись у гнізда збоку, для чого гнізда повинні мати бічні дверцята із замками.[33]

У приміщеннях, де використовується устаткування, робота якого створює підвищений рівень шуму, необхідно використовувати колективні засоби захисту: звукоізолювальні (кожухи, екрани, кабіни) та звукопоглинальні пристрої (облицювальні, штучні звукопоглиначі); глушники аеродинамічного шуму; огорожувальні пристрої відповідно до вимог ДСТУ 7238:2011 «Система

стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація».

Територія підприємства повинна відповідати санітарним вимогам до стічних вод, сонячного випромінювання, природного провітрювання, сталого рівня ґрунтових вод з урахуванням кліматичного районування.

Захист ґрунту від забруднення побутовими і промисловими відходами – згідно з вимогами СанПіН 42– 128– 469.

7.1 Впровадження GMP. Безпека та надійність

Для сприяння впровадженню GMP на вітчизняних підприємствах пропонуються наступні рекомендації

1. ідентифікація та маркування зон: щоб зменшити ризик забруднення, слід визначити та ідентифікувати різні зони діяльності. Це також допомагає відокремити різні типи обладнання та матеріалів (на складі), щоб уникнути плутанини та помилок.

2. покращити потік персоналу, обладнання та матеріалів. Добре вивчений і належним чином організований потік діяльності дозволяє уникнути плутанини, зменшує взаємодію між дисциплінами і знижує загальний потенціал забруднення.

3. удосконалити систему документообігу. Документування результатів кожного виду діяльності зменшує ризик помилок. Система управління документацією базується на чотирьох принципах: описувати те, що має бути зроблено (процедури, протоколи, робочі інструкції), робити те, що написано (посадові інструкції), описувати те, що зроблено (звіти) і вдосконалювати те, що існує (періодичний огляд літератури).

4. навчання персоналу Впровадження GMP ґрунтується насамперед на активному заохоченні та мотивації персоналу. Регулярне навчання необхідне для залучення працівників до цього процесу і демонстрації впливу на якість продукції. Рекомендується проводити навчання персоналу на регулярній основі та оцінювати його ефективність.

Впроваджені заходи з поліпшення повинні контролюватися, щоб переконатися, що цілі досягаються. Такий моніторинг може допомогти запобігти непередбачуваним проблемам і розробити додаткові пропозиції щодо вдосконалення. Це здійснюється шляхом проведення регулярних аудитів, адаптованих до конкретних видів діяльності, з урахуванням вимог ISO 22716. Система управління якістю також може бути оцінена шляхом моніторингу конкретних показників, таких як кількість відхилень за рік, документація та навчання персоналу[27].

Якість та безпека продукції за системою GMP

Лише впорядкування правил GMP на виробництві косметичних засобів дозволить упорядкувати діяльність та визначити відповідальність виробника за якість та безпеку продукції з аргументованим підтвердженням її заявлених властивостей.

Система GMP дозволить організувати прозоре та плановане виробництво з усією потрібною документацією та розробленням системи контролю небезпечних ризиків на визначених етапах виробництва.

Зазначимо, що таке виробництво легше контролювати та аналізувати при цьому виникнення неоднозначностей у трактуванні призначення та властивостей готової продукції зведене до мінімуму, оскільки повинно бути неодноразово опрацьоване групою кращих спеціалістів різних рівнів підприємства.

ВИСНОВКИ

1. Проведено літературний пошук сировини, рецептур та технологій виробництва пінних мийних засобів на основі поверхнево– активних речовин. Проаналізовано вимоги до складу та властивостей дитячих шампунів.

2. Розроблено рецептуру та технологію виробництва дитячого шампуню на основі м'яких ПАР з вітаміном F. Встановлено, що оптимальною кількістю вітаміну в рецептурі є 1,7 г на 100 г готової продукції. Було складено матеріальний баланс для виробництва за рецептурою з урахуванням технічних витрат.

3. Проведене математичне моделювання дозволяє зробити висновок, що достатнього рівня піноутворення вдається досягти при використанні вітаміну F в кількості 1,7 %. Знизити його вміст при одночасному досягненні стабільного піноутворення можна шляхом введення 17 % ПАР Plantapon. Взаємний вплив обох дослідних компонентів виявився незначущим фактором, що не пройшов перевірку за критерієм Стюдента.

4. Підібрано повний комплект обладнання та оснащення технологічної лінії, розроблено принципіві та технологічні креслення. Підготовлено зведену таблицю та складено специфікацію обладнання.

5. Собівартість виробництва шампуню за вдосконаленою рецептурою розрахована на рівні 208,35 грн за упаковку 250 г. Цей розрахунок враховує витрати на сировину, пакувальні матеріали, обслуговування обладнання, заробітну плату та реалізацію готової продукції.

6. Розглянули заходи екологічної безпеки на виробництві, контроль за забрудненням повітря та води. Даний вид виробництва має безпечний вплив на навколишнє середовище. Описано вплив основного активу – вітаміну F – на здоров'я споживачів, обслуговуючого персоналу та матеріалів для обладнання цеху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1) ДСТУ 2472:2006. Продукція парфумерно-косметична. Терміни та визначення понять. Київ, 2008р. URL: http://ksv.do.am/publ/dstu/dstu_2472_2006/3-1-0-679 (Дата звернення: 12.12.2023 р.)
- 2) Макаренко О.Г., Бондаренко С.П., Попова І.В. Харчова хімія: Підручник. К.: НУХТ, 2021. 274 с. (с 202)
- 3) І.Т. Матасар, Л.М. Петрищенко, О.Г. Луценко. Жиророзчинні вітаміни: фізіологічне значення та роль у житті населення екологічно небезпечних регіонів України. м. Київ, 2019 р. УДК:577.161:612.015.6:612.3.002.35 (с 61)
- 4) Kirk- Othmer Chemical Technology of Cosmetics. 2013 John Wiley & Sons, Inc. Published 2013 by John Wiley & Sons, Inc.
- 5) Основи харчування: підручник / М.І. Кручаниця, І.С. Миронюк, Н.В. Розумикова, В.В. Кручаниця, В.В. Брич, В.П. Кіш. Ужгород: Вид- во УжНУ «Говерла», 2019. 252 с. (54- 46)
- 6) Zasada, Malwina, and Elżbieta Budzisz. “Retinoids: active molecules influencing skin structure formation in cosmetic and dermatological treatments.” *Postepy dermatologii i alergologii* vol. 36,4 (2019): 392-397. doi:10.5114/ada.2019.87443
- 7) Пасенок С. М., Гусак Я. С. Вітаміни в тваринництві: Довідник. Львів: Видавництво «Каменярь», 1988. 159 с. (с 5- 6)
- 8) Корсун С. М. Вітаміни як компоненти харчування людини. Методичні рекомендації для студентів / С. М. Корсун, І. І. Шапошнікова, Я. В. Суворова. Харків : , 2010. 64 с. (с 13)
- 9) П. О. Безлугого. Фармацевтична хімія. Вінниця, НОВА КНИГА, 2002. 560 с. (с 464)
- 10) Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики: навчальний посібник для підготовки студентів вищих

навчальних закладів / Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук, В.М. Войціцький та ін.: за ред. акад. Д.О. Мельничука. К.: ЦП «Компринт», 2016. 289 с (с 248- 249)

11) Lipid based formulations in cosmeceuticals and biopharmaceuticals. Biomedical Dermatology. BioMed Central. URL: <https://biomeddermatol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41702-020-00062-9> (Дата звернення: 01.12.2023 р.)

12) Визначення вітамінів у продуктах харчування URL: <https://alt.ua/blog/viznachennya-vitaminiv-u-produktah-ta-kombikormah> (Дата звернення: 22.01.2024 р.)

13) С.О. Галникіна. Особливості правильного догляду за чутливою шкірою дітей. Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського. Семейная медицина. 2013. № 3. С. 84-87.

14) Han M, Lee PC. Microbial Production of Bioactive Retinoic Acid Using Metabolically Engineered Escherichia coli. Microorganisms. 2021 Jul 16;9(7):1520. doi: PMID: 34361955

15) Cruciani S, Trenta M, Rassa G, et al. Identifying a Role of Red and White Wine Extracts in Counteracting Skin Aging: Effects of Antioxidants on Fibroblast Behavior. Antioxidants (Basel). 2021;10(2):227. Published 2021 Feb 3. doi:10.3390/antiox10020227

16) Cosmetic composition comprising a complex of cyclodextrin and vitamin F URL: [https://patents.google.com/patent/US11060047B2/en?q=\(lavender+extraction\)&oq=lavender+extraction+&dups=language&page=2](https://patents.google.com/patent/US11060047B2/en?q=(lavender+extraction)&oq=lavender+extraction+&dups=language&page=2) (Дата звернення: 21.01.2024 р.)

17) Оцінка впливу різних марок шампунів на здоров'я людини та навколишнє середовище. Освітній проект «На Урок» для вчителів. URL: <https://naurok.com.ua/ekologichniy-proekt-shampun-nash-drug-chi-vorog-ocinka-vplivu-riznih-marok-shampuniv-na-zdorov-ya-lyudini-ta-navkolishne-seredovishe-36995.html> (Дата звернення: 05.01.2024 р.)

- 18) Як вибрати дитячу косметику блог медичного центру ОН Клінік. Гінекологічний центр, клініка урології та андрології, проктології, дерматології | Медичний центр ОН Клінік. URL: <https://onclinic.ua/blog/faq-detskaya-kosmetika-kak-vybrat-sredstva-po-ukhodu-za-rebenkom>_(Дата звернення: 13.12.2023 р.)
- 19) Ромашко І.С., Паска М.З., Галух Б.І., Драчук У.Р., Басараб І.М., Кринська Н.В. Навчально- методичний посібник з дисципліни «Технохімічний контроль виробництва». Львів, 2016
- 20) Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови: ДСТУ 4315:2004. [Чинний від 2005-07- 01] К.: Держспоживстандарт України, 2005. 15 с. (Національний стандарт України).
- 21) Vitamin F watersoluble N. Ingredient Search & Raw Materials Search Engine Prospector.
URL:<https://www.ulprospector.com/en/la/PersonalCare/Detail/31163/707749/Vitamin-F-watersoluble-N>_(Дата звернення: 11.11.2023 р.)
- 22) Молочна кислота в косметології. Laravel. URL: <https://www.systopt.com.ua/article-molochna-kislota-v-kosmetologiyi> (Дата звернення: 11.11.2023 р.)
- 23) Van Loo-Bouwman CA, Naber TH, Schaafsma G. A review of vitamin A equivalency of betacarotene in various food matrices for human consumption. Br J Nutr 2014;111:2153- 66. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24513222/> (Дата звернення: 15.01.2024 р.)
- 24) Биохимические основы витаминологии. (Модуль 1, VI семестр): Учебно-методическое пособие по дисциплине «Биологическая химия» для преподавателей (подготовка и проведение практических занятий со студентами 3 курса фармацевтического и международного факультетов специальности 7.12020101 «Фармация») / Е. В. Александрова [и др.]. Запорожье : [ЗГМУ], 2015.

- 25) Дизайн лікарських засобів. Курс лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітньо– професійної програми «Фармацевтична біотехнологія» денної та заочної форм навчання / І.В. Попова, Н.В. Сімурова К.: НУХТ, 2020. 122 с.
- 26) Технології ефірних олій і парфюмернокосметичних продуктів. Лабораторний практикум: Навч. посіб./ Манк В.В., Осейко М.І., Бабенко В.І. та ін. К.: НУХТ, 2018.
- 27) Лисенко О.М. Системи управління якістю: особливості впровадження згідно з новою версією стандарту ISO 9001 / О.М. Лисенко // Вісник Східноєвропейського журналу економіки та менеджменту. 2016. Вип.1 (20)
- 28) KR100550246B1 – Cosmetic composition comprising a complex of cyclodextrin and vitamin F-Google Patents. Google Patents. URL: <https://patents.google.com/patent/KR100550246B1/en> (date of access: 12.02.2024).
- 30) ДСанПіН 2.2.7.027-99 Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфюмерно- косметичної промисловості.
- 31) ДСТУ 3031– 95 (ГОСТ 30279- 95) Шампуні та піномийні засоби. Мікробне забруднення. Метод виявлення *Staphylococcus aureus*.
- 32) ДСТУ 3438– 96 (ГОСТ 30468– 97) Шампуні та піномийні засоби. Метод визначення загальної забрудненості мікроорганізмами.
- 33) ДСанПіН – 201– 97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами).
- 34) ДСанПіН 2.2.7.029– 99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення.
- 35) СанПіН 4630– 88 Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення.

- 36) Пешук Л.В. Технологія парфумерно- косметичних продуктів: навч. пос. для студ. / Л.В. Пешук, Л.І. Бавіка, І.М. Демідов.К.: Центр учбової літератури, 2007. 376 с.
- 37) Трач В. М. Ліпіди. Будова, властивості та біологічна роль : лекція № 4 з навчальної дисципліни "Біохімія" для студентів II курсу спеціальності 014.11 середня освіта (фізична культура) / Трач В. М., Сибіль М. Г., Гложик І. З. Львів, 2020.
- 38) Учасники проєктів Вікімедіа. Дистильована вода – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Дистильована>_(Дата звернення: 11.11.2023 р.)
- 39) СМ Пфайфер, Р. Л. Шлейхера,К. Л. Колдуелл. Біохімічні показники. Енциклопедія харчування людини (третє видання) 2013 , Сторінки 156- 174
- 40) Vitamin C and linoleic acid may slow skin ageing. nutraingredients.com. URL: <https://www.nutraingredients.com/Article/2007/10/08/Vitamin-C-andlinoleic-acid-may-slow-skin-ageing> (Дата звернення: 21.01.2024 р.)
- 41) Hair cosmetics: an overview PubMed. PubMed. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25878443/> (Дата звернення: 12.01.2024 р.)
- 42) Hair Cosmetics: An Overview. PubMed Central (PMC). URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4387693/> (Дата звернення: 12.01.2024 р.)
- 43) ДОПОМІЖНІ РЕЧОВИНИ. Фармацевтична енциклопедія. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2582/dopomizhni-rechovini> (Дата звернення: 18.01.2024 р.)
- 44) Hair Supplements. Jannett Nguyen MD, Natasha A. Mesinkovska MD, PhD, in Alopecia, 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/pharmacology-toxicology-and-pharmaceutical-science/essential-fatty-acid> (Дата звернення: 21.01.2024 р.)

45) Effect of Experimental Parameters on the Extraction of Grape Seed Oil Obtained by Low Pressure and Supercritical Fluid Extraction. PubMed Central (PMC). URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7180707/> (Дата звернення: 19.01.2024 р.)

46) DEVELOPMENT OF THE SHAMPOO FOR CHILDREN. L.S.Petrovskaya, O.V.Zhuk, I.I.Baranova .National University of Pharmacy, м.Київ, 2015

ДОДАТОК А

Сертифікат якості CO₂ екстракту



СЕРТИФІКАТ ЯКОСТІ

CO₂ екстракт календули

Назва сировини	<i>Calendula officinalis – квіти.</i>
INCI	SC-CO2 Calendula officinalis Flower Extract
Тип екстракту	Сверхкритична флюїдна екстракція природним CO ₂ за відсутністю неорганічних солей без залишку розчинника важких металів
Склад	дубильні речовини, фітонциди; жирна олія, алкалоїди; ефірна олія, каротиноїди, флавоноїди, сапоніни, саліцилова кислота, алкалоїди.
Натуральність	100 % натуральний продукт
Зберігання та транспортування	В щільно закритій упаковці у прохолодному захищеному від світла місці не менше 2-х років
Нормативний документ	ДСТУ 4763:2007

Таблиця 1. Органолептичні та фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика і норма	Випробування
Зовнішній вигляд	Олієподібна маса	Відповідає
Колір	Коричнево-жовтий колір	Відповідає
Запах	Має відповідати запаху використаної сировини	Відповідає
Кислотне число, мг/КОН не більше ніж	5,0	2,11
Масова частка води і летких речовин, %	0,1 – 3,0	2,25

Таблиця 2. Мікробіологічні показники

Назва показника	Характеристика і норма	Випробування
Кількість МАФАМ, КУО/г, см ³ , не більш ніж	1000	<10
Кількість дріжджів і пліснявих грибів, КУО/г, см ³ не більш ніж	100	0

Рекомендації до використання: у косметичній продукції використовується в якості компонента, який надає сильну зволожуючу, бактерицидну, протизапальну дію. Прискорює процеси регенерації шкірного покриву після травм, обмороження та опіків; живить шкіру і надає антисептичну дію. Застосовується у очищувальних засобах та для догляду за чутливою та проблемною шкірою.

Дозування: 0,2-0,5%; у лікувальних засобах: 0,6-2%

Не нагрівати вище: 35-45 °С.

Розчинність: у воді нерозчинні, добре розчиняються у олії та жирах.

ВИСНОВОК: даний вид екстракту відповідає всім показникам згідно ДСТУ 4763:2007