

Пасєтко В.В., Матковський О.К.

НЕОРГАНІЧНІ НАПОВНЮВАЧІ КОСМЕТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Інститут хімії поверхні імені О.О.Чуйка НАН України

Вступ

В більшості випадків косметичні засоби є багатокомпонентними системами. При створенні таких композицій перед розробником постає ряд проблем, пов'язаних із наданням відповідних експлуатаційних характеристик. Так, наприклад, стійкість до розшарування або щоб дія компонентів не перешкоджала один одному. Тому широкого застосування при створенні косметичних матеріалів набуває використання тонкодисперсних неорганічних, органічних та гібридних матеріалів з активною природою поверхні або розвинутою поруватою структурою в якості наповнювачів. Вплив таких речовин може бути як індивідуальний-в якості активного компонента композиції або її структуроутворюючого компонента. Також властивості дисперсних та поруватих матеріалів можуть видозмінюватися шляхом модифікування поверхні та включенням біологічноактивних речовин шляхом інтеркаляції при формуванні структури(наприклад, гелеподібної). Таким чином, застосування наповнювачів різної природи в косметології є ефективним способом при створенні засобів різного функціонального призначення.

1.Поняття про наповнювачі

Особливістю суспензійних косметичних засобів є використання як дисперсної фази твердих речовин мінерального чи органічного походження, нерозчинних у воді та неводних розчинниках (наповнювачів). В залежності від призначення косметичного засобу ці речовини поділяються на абразиви, фізичні світлофільтри, сорбенти та ін. Наповнювачі можуть виконувати в композиції специфічні функції. Наприклад, знижують або підвищують в'язкість, стабілізують дисперсну систему, поліпшують сумісність з

плівкоутворюючими речовинами. Наповнювачі характеризуються такими ж показниками, що і пігменти. Основна відмінність наповнювачів від пігментів - це менший показник заломлення світла, близький до показника заломлення світла рослинних масел і синтетичних смол. Тому поділ на пігменти і наповнювачі є досить умовним[1].

До наповнювачів, які використовуються при виробництві косметичних засобів, є певні вимоги. Наприклад, до тих, що застосовуються у декоративній косметиці вони наступні:

- висока дисперсність та ступінь білизни;
- низька маслостійкість;
- невелика густина;
- низька твердість;
- невисока вартість;
- мінімальна кількість водорозчинних домішок.

Частинки наповнювачів, що мають пластинчасту або волокнисту форму(глини, слюди або міки, тальк та ін.) армують композицію та ін.

Високомаслостійкі наповнювачі, такі як, аеросил, каолін, крейда, тальк, мають плівки, усувають нерівномірний блиск косметичних покриттів. Перламутровий блиск виходить в результаті додавання натурального перламутру або синтетичного пігменту, що має перламутровий відтінок. У косметиці застосовують наповнювачі в складі тональних кремів, пудри, губної помади, тіней для повік для досягнення однорідності забарвлення і потрібного відтінку виробів. Наповнювачі - дешевші компоненти, ніж пігменти і, частково замінюючи їх в композиції, здешевлюють її[1,2].

2.Порівняльні характеристики поширених наповнювачів косметичних засобів, їх будова та особливості застосування

Порівняння структури та фізико-хімічних характеристик наповнювачів

До наповнювачів належать речовини з різною природою та структурою : глини, кремнезем, вугілля, слюди (міки), крейда та ін..

Фізико-хімічні властивості деяких наповнювачів наведені в таблиці 1[1].

Таблиця 1.

Основні показники наповнювачів для косметичних засобів

Наповнювач	Показник заломлення	Густина, кг/м ³	Маслоємкість, г/100г	pH водної витяжки
Глини(каолін)	1,60	2540-2600	13-20	5-8
Крейда	1,60	2710	10-14	9-10
Тальк	1,58	2730-2850	25-60	9-10
Слюда	1,59	2740-2880	20-70.	Менше 9
Діатоміт	1,43	2200 кг/м ³	14	7-9

Глинисті мінерали знаходять широке застосування в косметиці і входять до складу паст, масок, шампунів, оскільки мають здатність каталізувати біохімічні реакції, в т.ч. при контакті з шкірними покривами, що сприяє нормалізації обмінних процесів, які відповідають за ріст клітин і регенерацію тканин.

Глини розрізняють за якісним і кількісним складом, структурою[3-6] (рис.1), а також за забарвленням (табл.2)[3,4].

Таблиця 2

Характеристика глин, що використовуються у якості наповнювачів косметичних засобів(складено на основі сертифікатів ТОВ «С.Ф.І.К»)

№ п/п	Найменування, Походження	INCI	Властивості
1	Рожева глина, Україна	Rose Montmorillonite Clay	Порошкоподібна маса, сірувато-рожевий колір, запах специфічний, властивий глині, не розчинна у воді та маслі, pH водної суспензії 8,9
2	Чорна Глина, Україна	Bentonite Black Clay	Порошкоподібна маса, Колір від сірого до світло-чорного, запах специфічний, властивий глині, не розчинна у воді та маслі, pH водної суспензії 7,2
3	Зелена глина, Країна-постачальник-США, Країна-виробник-Франція	Glauconite Clay (and) Activated Charcoal,	Пудра, сірий колір, запах специфічний, властивий глині, диспергується у воді з утворенням ніжної пасту, pH водної суспензії 7,5

Продовження табл.1

№ п/п	Найменування, Походження	INCI	Властивості
4	Сіра глина, Родовища-південний захід України,	Bentonite Gray Clay	Пудра, бурий колір, запах специфічний, властивий глині, не розчинна у воді та маслі, pH водної суспензії 8,5

5	Голуба глина Україна	Cembrian	Колір сіро-голубий, запах специфічний, властивий глині, не розчинна у воді та маслі, рН водної суспензії 7,8
6	Червона глина, Родовища-провінція Сардинія, Італія	Argile Montmorillonite Rouge surfine	Колір від червоного до темно-помаранчевого, запах специфічний, властивий глині, не розчинна у воді та маслі, рН водної суспензії 6,2
7	Глина товста, морська, Україна	Rich Caolin Clay, white, Cosmetic grade	Колір білий, запах специфічний, властивий глині, не розчинна у воді та маслі
8	Марокканська глина рассул, Країна походження-Марокко	Ghassoul Clay, Volcanic Clay	Колір від світло-коричневого до коричневого, запах специфічний, властивий глині, не розчиняється у воді, утворює пастоподібну масу, при змішуванні з водою з'являється піна.
9	Біла глина (каолін), Країна походження- Франція	Kaolin	Дрібний порошок, Колір від коричневого до кремового, запах специфічний, властивий глині, не розчиняється у воді і маслі, рН водної суспензії 5,8
10	Жовта монтмориллонітова глина, країна походження- Франція	Argile Jaune surfine ellite	Дрібний порошок, Колір світло-коричневий, запах специфічний, властивий глині, не розчиняється у воді і маслі
11	Мултанні мітті, Країна походження-Індія	Solum fullonum	Дрібний порошок, колір світло-жовтий, запах специфічний, властивий глині, не розчиняється у воді і маслі активно поглинає жир, збільшується в об'ємі
12	Фіолетова глина, Країна походження- Франція	Kaolin, CI 77742	Дрібнодисперсний фіолетовий порошок, запах специфічний, характерний для каолінових глин, у воді не розчиняється, має гігроскопічні властивості, при набуханні утворює однорідну пластичну масу
13	Синя глина, Україна	Bentonite Blue Clay	Дрібнодисперсний світло-синього або світло-сірого кольору порошок, запах специфічний, у воді не розчиняється, має гігроскопічні властивості, при набуханні утворює однорідну пастоподібну масу
14	глина гассул, Країна походження- Марокко	Ghassoul Clay	Дрібнодисперсний від коричневого до сіро-коричневого порошок, запах специфічний, у воді не розчиняється, має гігроскопічні властивості, при набуханні утворює однорідну пастоподібну масу

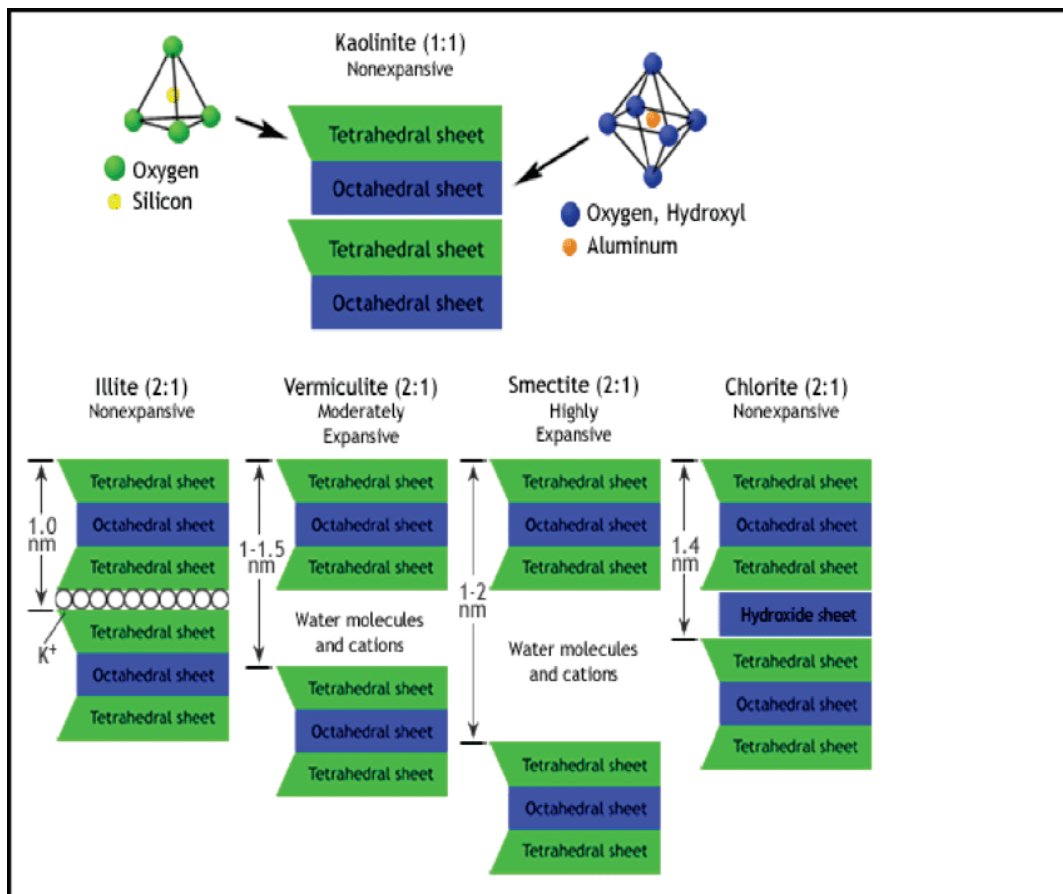


Рис. 1. Структура глинистих мінералів[6]

У косметичному виробництві застосовують очищені тонко подрібнені сорти глини в пудрах, масках, зубних пастах, рум'янах. Поверхня частинок глини здатна активно вбирати шкірний жир з поверхні шкіри. Тому застосування глини в складі косметичних виробів дає швидкий косметичний ефект очищення, і, крім того, природна глина збагачує поверхневі шари шкіри мікроелементами, що входять до її складу у вигляді домішок. При цьому важливо забезпечити мікробіологічну чистоту застосовуваної в косметичній композиції глини[1].

Тальк - $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ (рис.2)[1,7]. У природі чистий тальк зустрічається дуже рідко і склад його коливається в залежності від родовища. Домішками найчастіше є CaO , Al_2O_3 та оксиди заліза. Кристали тальку мають голчасту, пластинчасту або волокнисту форму. Тальк - дуже м'який мінерал. Це порошок білого або злегка жовтуватого кольору, жирний на дотик, без запаху. Білизна кращих сортів тальку становить 85-94. Тальк хімічно дуже інертний, не розчиняється у воді і неорганічних кислотах, надає пудрі хорошу сипучість.

Однак він добре всмоктується в шкіру і надає їй жирний блиск. Проте, завдяки м'якості і змінним ефекту тальк застосовується в складі пудри, рум'ян, сухих тіней для повік в кількості до 50-70% мас.

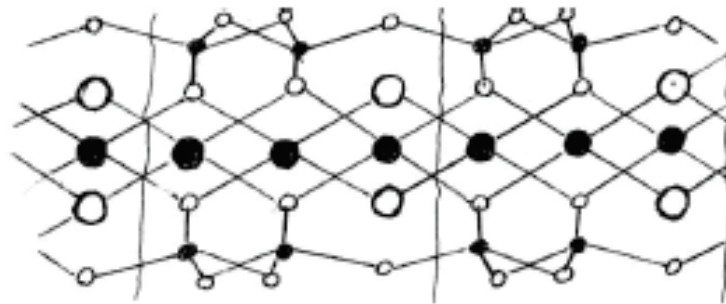


Рис.2. Структура тальку: о – О ; • – Si (кремний);
О – OH-гідроксильна група;
• – Mg (магній)

Крейда - хімічно осаджений карбонат кальцію CaCO_3 - отримують з обпаленого природного вапняку. Це порошок білого кольору, нерозчинний у воді, але розчинний в кислотах. Він широко використовується в складі зубних паст. Домішок в крейді має бути не більше 2,5%, вологи не більше 0,5%, речовин, не розчинних в соляній кислоті, - не більше 0,1% [1,8].

Кремнезем SiO_2 [1,9] - представлений у вигляді білого аморфного порошку з частинками сферичної або майже сферичної форми і розміром 4-40 мкм. Має сильну подразнюючу дію на слизові оболонки та шкіру, оскільки має високу адсорбційну здатність. Комерційний продукт представлений під назвою аеросил. Без зміни сипучих властивостей аеросил може утримувати від 15 до 60% різних рідин, здатність зв'язувати воду сильно залежить від його дисперсності і наявності в ньому домішок. У складі зубних паст SiO_2 застосовується в кількості до 3%. Аеросил надає зубних паст гарний зовнішній вигляд і проявляє хороші абразивні властивості. SiO_2 може бути використаний у складі засобів догляду за шкірою - кремів, скрабів і пудр - його абразивність легко контролюється. Добре зберігає матовість шкіри, так як маса сорбованих їм сальних виділень в десять разів перевершує масу самого SiO_2 .

Слюда зустрічається в природі у вигляді мінералів, у вигляді включень входить до складу гранітів. За своїм хімічним складом слюда - це алюмосилікат

калію. В якості домішок в ній можуть бути присутніми оксиди заліза. У водному середовищі слюда має нейтральну або слаболужну реакцію ($\text{pH} < 9$), її маслоємкість досягає 70. При її подрібненні утворюються блискучі частинки у вигляді пластинок різного розміру[1,10].

Залежно від розміру часток слюди отримують різні сорти перламутрових пігментів.

3. Сучасні функціональні наповнювачі [1].

Сучасні функціональні наповнювачі (або пігменти) дозволяють створювати широкий спектр оптичних ефектів, в тому числі, які відповідають останнім тенденціям ринку: створення soft-focus ефекту, м'яке світіння шкіри, корекція тону шкіри, поліпшення текстури продукту.

Різноманітна форма частинок по-різному впливає на текстуру кінцевого продукту. Пластинчасті структури пігментів забезпечують кращу адгезію до шкіри, високе відбиття світла і криючу здатність. Сферичні частинки пігментів покращують ефект ковзання, заповнюють і візуально зменшують зморшки. При поєднанні пластинок і сфер можна домогтися комфортного сенсорного сприйняття і ковзання на шкірі. Наявність у пігментів пористої поверхні забезпечує високу абсорбцію шкірного сала і додатковий матуючий ефект.

Функціональні наповнювачі RonaFlair® можуть використовуватися в рецептурах мінеральної та натуральної косметики, вони добре сумісні зі шкірою, не викликають подразнення і є екологічно безпечними, стабільні в продуктах на основі масел і воску, в емульсіях, гелях, продуктах на основі розчинників, в порошкових системах. RonaFlair® LDP White надає косметичним рецептурам ефект «м'якого фокусу», що призводить до візуального зменшення кількості зморшок і природного «фарфорового» кольору шкіри. Rona Flair® LDP White по структурою являє собою білі керамічні мікросфери (2-20 мкм), вкриті SiO_2 і TiO_2 . Завдяки формі субстрату і передовій технології покриття він заповнює зморшки і дифузно розсіює падаюче світло. Висока прозорість забезпечує натуральний відтінок шкіри. Білосніжне забарвлення RonaFlair LDP White робить його особливо підходящим

для рецептур кремів, оскільки наповнювач не робить ніякого впливу на колір кінцевого продукту. Особливо ефективний в кремах і пудрах, дає приємне, оксамитове відчуття на шкірі.

RonaFlair®Boroneige - білі порошки на основі нітриду бору з подібною до графіту структурою пластинок, що надає особливого почуття ковзання і оксамитової м'якості на шкірі. RonaFlair®Boroneige доступні в п'яти варіантах і забезпечують три важливих ефекту: поліпшення текстури, матуючі властивості і ефект «м'якого фокусу». Rona Flair Boroneige дуже ефективні для всіх видів косметичних продуктів навіть при низьких концентраціях.

RonaFlair®Balance Colors (Gold/Red/Blue/Green) коректують тон шкіри, забезпечуючи ефективну, але непомітну корекцію шкіри і природний, здоровий вигляд обличчя. Прозорі, матові порошки на основі слюди (<15 мкм) і запатентованої технології нанесення покриттів з використанням TiO₂ і SnO₂, мають інтенсивні колірні ефекти золотого, червоного, блакитного і зеленого відтінків, низький блиск і прозорість, мають приємний пудровий ефект і відчуття м'якості на шкірі.

RonaFlair® Flawless- складається з мікросфер кремнію, покритих діоксидом титану і оксидом заліза, сфери заповнюють зморшки, оптично розсіюють світло і створюють рівномірний поверхневий розподіл. «М'який фокус» підтримує миттєвий омолоджуючий ефект, шкіра відразу виглядає більш гладкою і зморшки здаються практично невидимими - ідеально підходить для антивікових продуктів. RonaFlair® Flawless має персиковий відтінок, відмінну прозорість на шкірі і матуючі властивості. RonaFlair® White Sapphire - містить тільки один неорганічний компонент Al₂O₃, його назва по INCI: синтетичний сапфір (Synthetic Sapphire). Являє собою лусочки Al₂O₃<16 мкм, завдяки запатентованій технології виробництва зростання кристаликів контролюється для забезпечення однакової форми і розміру лусочок. Результатом є адгезія і прозорість.

Висновки

З наведеного матеріалу видно, що застосування наповнювачів в косметичних засобах є ефективним способом регулювання як їх органолептичних властивостей(колір, тональність, блиск та ін.), так і функціональних особливостей, пов'язаних з характером взаємодії з поверхнею тіла(абразивний ефект, сорбційна детоксикація, знежирення та ін.), а також структурування системи в цілому. Структурна будова та хімічна природа поверхні наповнювачів дозволяють надавати косметичним композиційним системам додаткового ефекту за рахунок специфічних особливостей взаємодії з біологічно активними речовинами.

Література

1. Основы косметической химии. Функциональные ингредиенты и биологически активные вещества. Том 2. Ред. Пучкова Т.В. - М.: ООО «Школа косметических химиков», 2017,336 стр., ил.
2. Пучкова Т.В. Энциклопедия ингредиентов для косметики и парфюмерии, 2-е изд. — Москва: Школа косметических химиков, 2015. — 408 с.
3. Protsak, V.V. Paientko, O.I. Oranska, Yu.I. Gornikov, P.A. Prokhnenko, S.A. Alekseev, L.M. Babenko, N.A. Liedienov, A.V. Pashchenko, G.G. Levchenko, V.M. Gun'ko, Interfacial phenomena in natural nanostructured materials based on kaolinite and calcite in blends with nanosilica and neem leaf powder, Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 586 (2020) 124238
<https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2019.124238> (IF = 3.131)
4. **Паєнтко В.В. Матковський О.К.** Глинисті мінерали як компоненти косметичних засобів / А. К. Матковский, В. В. Паєнтко // Научное окружение современного человека: Экономика, Менеджмент, Медицина и фармацевтика, Химия, Биология, Сельское хозяйство, География и Геология / А. К. Матковский, В. В. Паєнтко. – Одесса, 2018. – С. 98–105.

5. Баррет-Хилл Ф. Косметическая химия для косметологов и дерматологов.-М. :ООО ИД»Косметика и медицина», 2017-232 с
6. Bassma Abbas Abdel Majeed, Raheem Jameel Mubseen. Adsorption of Mefenamic Acid From Water by Bentonite Poly urea formaldehyde Composite Adsorbent. Journal of Engineering Volume 23 July 2017 Number 7-P. 50-78
7. П.И. ПИЛОВ, Л.Ж. ГОРОБЕЦ, Т.Ю. МАШКОВА. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОТАЛЬКА ИЗ СЫРЬЯ УКРАИНЫ// Збагачення корисних копалин, 2018. – Вип. 69(110)-С.3-13
8. Золотарьова О. В. ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ПРОЦЕСУ ОДЕРЖІННЯ ХІМІЧНО ОСАДЖЕНОЇ КРЕЙДИ ВИСОКОЇ ЧИСТОТИ// ВІСНИК СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені Володимира Даля № 3 (244) 2017-С.59-62
9. Вшивков А.А. Основы косметической химии. Учебное пособие. — Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2005. — 428 с
10. Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Новая косметология. Косметические средства: ингредиенты, рецептуры, применение. - М.: Косметика и медицина, 2015. — 580 с.: ил.