ВЛАСТИВОСТІ ТЕРМОХРОМНОЇ ФАРБИ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ ПАКУВАННЯ

***Бізюк А.В.**, професор, каф. МСТ, ХНУРЕ*
***Грицеєнко С.Д.**, магістр, каф. МСТ, ХНУРЕ*

Майже кожного дня ми зустрічаємося з термохромною фарбою. Це можуть бути чашки для чаю з зображеннями, що проявляються від нагріву, пакування з незвичайними властивостями або прості касові чеки. Розглянемо, завдяки чому звичайні речі набувають нових властивостей.

Термохромні фарби – це матеріали, які мають властивість змінювати колір або знебарвлюватися під впливом змінювання температури. Активним компонентом у складі фарби є термохромний пігмент. Він забезпечує реакцію покриття на нагрівання або охолодження, що супроводжується зміною фарбування. Термохромні пігменти містяться в матеріалі у вигляді рідких кристалів, упакованих в мікрокапсули, що дозволяє змішувати їх з різними розчинами: фарбами на масляній, гумовій або акриловій основі.

При нагріванні змінюється кристалічна структура, як наслідок – змінюється колір через зміну спектра поглинання внаслідок фазового переходу. Нанесення термохромної емалі на поверхню нічим не відрізняється від покриття звичайною фарбою на будь-який матеріал (кераміка, пластик, текстиль, скло, папір) [1].

Термохромні фарби за властивостями поділяються на зворотні та незворотні. Перші виявляються під впливом температури, а після припинення впливу повертаються до початкового стану. Другі змінюють колір необоротно.

Існує три типи термохромних фарб. До фарб першого типу відносять такі, що є спочатку невидимими, але внаслідок нагрівання до 50-60°С вони забарвлюються у певний колір, а після охолодження пігмент знову стає безбарвним. До фарб першого типу відносять такі, що є спочатку видимими, за досягнення певної температури нагріву (7-60°С) колір стає прозорим, але після охолодження пігменту повертається назад. Третій тип – коли пігмент у складі фарби може змінювати під впливом температури один відтінок кольору на інший та назад. Такі фарби застосовуються, коли на упаковку необхідно нанести зашифроване повідомлення або зображення [3, 4].

Застосовані у виробництві фарби з термохромним пігментом є термостійкими, нетоксичними (відповідають всім вимогам, необхідним для виробництва споживчих товарів, у тому числі для дітей).

Якщо реакція фарби відбувається при температурі нижче 20°С (рис. 1), то в основному такий барвник використовують як індикатор для прохолодних напоїв або інших продуктів харчування, які повинні бути холодними. Іншими словами, поклавши пляшку в холодильник, людина зможе визначити, коли вона досить охолоне, за етикеткою, на якій видно зміну кольору.

Рисунок 1 – Приклад використання термохромної фарби з бар'єром нижче +20°С

При температурному діапазоні реагування від 29°С до 31°С фарбу переважно використовують для речей, з якими стикається тіло людини. Наприклад, вона чудово підійде для створення сучасних унікальних футболок, які змінюють свій колір від дотиків. Також термохромна фарба ідеальна для рекламних буклетів, які закликають людину доторкнутися до них, і тоді з дотик з'являється додаткова інформація.

Якщо фарба реагує на гарячі температури, що перевищують 43°С, то вона ідеально підходить для чашок та іншого посуду, призначеного для гарячих напоїв та їжі. Вона може грати як декоративну роль сувеніру, і мати запобіжний характер.

Використання термохромних фарб вже було розглянуто в публікаціях студентів кафедри МСТ ХНУРЕ, як приклад вдалого сучасного дизайну пакування для елітного шампанського «Віржинія Тетендже» (Virginie Taittinger) (фарби другого типу) [1]. Загальні засади застосування сучасних фарб в дизайні пакувань наведено в роботах [2], [3]. Проте технологічний процес, що стосується безпосередньо термохромних фарб висвітлено недостатньо.

Отже, застосування термохромних фарб для оздоблення пакування може підвищити як дизайнерські, так і захисні з точки зору протидії фальсифікації, властивості пакування.

Список літератури

1. Бокарєва, Ю.С., & Ніконова. А.Ю. (2020). Тенденції розвитку інтерактивних паковань. *PRINT, MULTIMEDIA & WEB: матеріали молодіжної школи-семінару V Міжнародної науково-технічної конференції, 3 листопада 2020 р.* – Т.2. – С. 107-109.

2. Бокарєва, Ю.С., & Шипова, М.К. (2017). Чим прекрасніша упаковка, тим цікавіше її розгорнути. *XII Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт з актуальних проблем пакувальної індустрії «Золотий каштан»*.

3. Бокарєва, Ю.С., & Світлична, В. (2018). Створення дизайну споживчого паковання. *Друкарство молоде.* – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського ВПІ. – 2018. – С. 238.

4. Deineko, Z., & et al.. (2021). Color space image as a factor in the choice of its processing technology. Abstracts of I International scientific-practical conference «Problems of modern science and practice» (September 21-24, 2021). Boston, USA, pp. 389-394.