

SCI-CONF.COM.UA

**INNOVATIVE DEVELOPMENT
OF SCIENCE, TECHNOLOGY
AND EDUCATION**



**PROCEEDINGS OF V INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
FEBRUARY 15-17, 2024**

**VANCOUVER
2024**

УДК 621.385.5:681.586

ЗАСТОСУВАННЯ КОЛОРИМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ В ПРОМИСЛОВОСТІ

Оніщук Денис Анатолійович

аспірант

Хорошайло Юрій Євгенійович

к.т.н, доцент

Сова Ганна Василівна

к.ф-м.н, доцент

Харківський національний університет радіоелектроніки

м. Харків, Україна

Анотація. Колориметричний метод неруйнівного контролю - це метод, який використовує вимірювання кольору для оцінки різних характеристик матеріалів чи об'єктів, без необхідності їхнього руйнування чи зміни фізичних властивостей. У цьому методі використовуються прилади, спроектовані для аналізу кольору відбитої чи пройденої світла від об'єкта.

Колориметричний метод застосовується в різних галузях, таких як контроль якості виробів, медицина, харчова промисловість і багато інших. Зміни в колірному спектрі можуть вказувати на різні фізичні чи хімічні властивості матеріалів, такі як товщина, концентрація, температура, або інші параметри.

Цей метод дозволяє виконувати контроль і вимірювання без необхідності фізичного втручання у вивчений об'єкт, що робить його неруйнівним і корисним для багатьох застосувань у промисловості та наукових дослідженнях.

Ключові слова:

1. Колірна метрика: Вимірювання та аналіз кольору за допомогою числових значень, що характеризують колірні властивості матеріалу.
2. Спектральний аналіз: Використання спектральних характеристик світла для отримання інформації про властивості об'єкта.
3. Неруйнівний контроль: Методи, які дозволяють здійснювати оцінку

чи вимірювання без фізичного втручання в об'єкт.

4. Контроль якості: Застосування методів для перевірки відповідності виробів чи матеріалів встановленим стандартам якості.

5. Кольоровий простір: Математичний модель кольору, що визначає можливі кольори в кольоровій гамі.

6. Фотометрія: Вимірювання світлових величин, таких як яскравість та колір, яке може використовуватися в колориметричних методах.

7. Оптична техніка: Застосування оптичних пристроїв та методів для вимірювання та аналізу властивостей матеріалів.

8. Спектральний діапазон: Область хвильових довжин світла, яку вивчає апаратура для колориметричного аналізу.

Ці ключові слова допомагають ідентифікувати та уточнювати аспекти колориметричного методу в наукових, промислових та технічних контекстах.

Колориметричний метод неруйнівного контролю в промисловості використовує вимірювання кольору для оцінки і контролю якості матеріалів та виробів без необхідності їхнього руйнування чи фізичного втручання. Цей метод знаходить широке застосування у різних галузях промисловості через його здатність швидко та ефективно здійснювати контроль, аналіз та оцінку якості. Основні аспекти колориметричного методу неруйнівного контролю в промисловості включають:

1. Контроль якості матеріалів: Вимірювання кольору дозволяє оцінити консистенцію, однорідність та інші важливі властивості матеріалів, таких як пластмаси, фарби, текстиль та інші.

2. Виробничий контроль: Моніторинг та забезпечення якості виробничих процесів шляхом аналізу кольору виробів.

3. Визначення забруднень чи дефектів: Виявлення аномалій у кольорі, що може вказувати на наявність забруднень, дефектів чи неправильного складу матеріалів.

4. Контроль друкованих матеріалів: Визначення точності кольору та відтворення образів у друкарському виробництві.

5. Оцінка стабільності продукції: Визначення стабільності кольорів виробів протягом часу та у різних умовах.

6. Контроль якості продукції в харчовій промисловості: Вимірювання кольору харчових продуктів для забезпечення стандартів якості та безпеки.

7. Контроль світлопроникності та опаковості матеріалів: Аналіз кольору для визначення світлопроникності або опаковості різних видів упаковочних матеріалів.

Цей метод дозволяє підвищити якість продукції, скоротити витрати та забезпечити відповідність стандартам у промисловості, роблячи процес контролю більш ефективним та точним.

Метою колориметричного методу неруйнівного контролю в промисловості є забезпечення високої якості та стандартів продукції шляхом використання кольорових вимірювань для оцінки, аналізу та контролю властивостей матеріалів та виробів. Основні завдання включають:

1. Якість продукції: Визначення та підтримка встановлених стандартів якості матеріалів та виробів.

2. Виробничий контроль: Моніторинг та забезпечення якості виробничих процесів для попередження дефектів чи аномалій.

3. Ефективність виробництва: Забезпечення оптимального використання ресурсів та ефективності виробництва через контроль кольорових параметрів.

4. Визначення стабільності продукції: Оцінка та забезпечення стабільності кольору виробів протягом часу та різних умов експлуатації.

5. Досягнення консистентності: Забезпечення консистентності кольору виробів в межах одного батчу чи серії.

Колориметричний метод неруйнівного контролю в промисловості використовує різні методи та техніки для вимірювання та аналізу кольорових характеристик матеріалів та виробів. Ось деякі з основних методів:

1. Спектрофотометрія:

Опис: Вимірюється інтенсивність світла, яке поглинається або

відбивається від об'єкта в залежності від його колірної властивості.

Застосування: Контроль кольору в різних галузях, таких як хімічна промисловість, фармацевтика, харчова промисловість.

2. Колірна метрія CIE Lab (CIELAB):

Опис: Визначення кольору на основі трьох параметрів: яскравості (L^*), червоного-зеленого відтінку (a^*), та жовтого-синього відтінку (b^*).

Застосування: Оцінка кольорових властивостей матеріалів та виробів, включаючи текстил, фарби, косметику.

3. Колориметрія для визначення індексів кольору (Yxy, RGB, XYZ):

Опис: Вимірювання кольору з використанням різних просторів кольорів, таких як Yxy, RGB, XYZ, які дають різні способи представлення та вимірювання кольору.

Застосування: Контроль кольору в електроніці, друкарській промисловості, виробництві відео.

4. Кольорові діаграми та картки для візуальної оцінки:

Опис: Використання стандартних кольорових карток чи діаграм для візуальної оцінки відтінків та визначення кольорових відмінностей.

Застосування: Оцінка кольору в промисловості, дизайні та виробництві.

5. Системи кольорового узгодження:

Опис: Використання комп'ютерних програм та систем для аналізу та керування кольором у виробничих процесах.

Застосування: Управління кольором в друкарстві, виробництві фотографічних матеріалів, дизайні.

Ці методи можуть використовуватися окремо чи в поєднанні для досягнення точних та надійних результатів у контролі кольору в промисловості. Вибір конкретного методу залежить від характеру матеріалів, які контролюються, та конкретних вимог виробництва.

Результати: Результати колориметричного методу включають:

Кольорові вимірювання: Конкретні значення кольору, які можуть бути виражені у вимірювальних системах, таких як CIE Lab*.

Оцінка однорідності: Визначення ступеня однорідності кольору вздовж виробу або матеріалу.

Знаходження дефектів: Виявлення будь-яких аномалій, забруднень чи дефектів, які можуть вплинути на кольорові характеристики.

Контроль кольорових змін: Виявлення будь-яких змін у кольорі протягом часу чи від різних умов експлуатації.

Документація та аналіз: Збір та аналіз даних для документування та управління процесами виробництва.

Ці результати допомагають забезпечити високий стандарт якості продукції, уникнути дефектів та зберегти консистентність виробництва в промислових умовах.

Засновуючись на поданих даних про колориметричний метод неруйнівного контролю в промисловості, можна зробити кілька важливих висновків:

1. Орієнтація на якість продукції: Зазначено, що колориметричний метод використовується для визначення та підтримки встановлених стандартів якості матеріалів та виробів. Це свідчить про високу увагу до якості продукції та важливість використання точних методів контролю.

2. Контроль виробничих процесів: Метод використовується для моніторингу та забезпечення якості виробничих процесів. Це дозволяє попереджати дефекти чи аномалії, сприяючи оптимальному використанню ресурсів та ефективності виробництва.

3. Стабільність та консистентність: Висновок процесів визначення та забезпечення стабільності кольору виробів протягом часу та в різних умовах експлуатації свідчить про бажання досягнення консистентності кольору в межах одного батчу чи серії.

4. Виявлення дефектів: Колориметричний метод дозволяє ефективно виявляти дефекти, аномалії чи забруднення, що може сприяти уникненню виробничих недоліків та підвищити якість продукції.

5. Документація та аналіз: Важливий елемент впровадження методу -

це систематичний збір та аналіз даних для документування та управління процесами виробництва.

Отже, можна висновувати, що колориметричний метод успішно впроваджується в промислових умовах з метою поліпшення якості продукції, контролю виробничих процесів та забезпечення стабільності кольору виробів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хроматографічні та колориметричні методи в аналізі речовин / О. С. Голубєв, А. В. Васьківська, О. І. Іванова та ін. // Нафто- та газова промисловість. - 2017. - № 3. - С. 34-39.

2. Колориметричні методи в аналізі води та стічних вод / М. А. Мітрофанов, Л. В. Барчук, В. Є. Маслюк та ін. // Вода та водоочисні технології. - 2018. - Т. 8, № 1. - С. 26-35.

3. Основи колориметрії: навчальний посібник / І. М. Курило, І. В. Бердичевська, В. О. Свержевська та ін. - Київ: Видавництво Київського університету, 2015. - 240 с.

4. Методи контролю якості матеріалів у промисловості / Р. С. Глушко, С. В. Лисенко, І. О. Левченко та ін. - Київ: Техніка, 2019. - 312 с.

5. Колориметрія в аналізі харчових продуктів / А. П. Шевченко, О. І. Кривонос та ін. // Харчова наука і технологія. - 2016. - Т. 20, № 1. - С. 100-104.

6. Контроль якості матеріалів за допомогою колориметрії: техніка та практика / М. В. Бойко, О. В. Шаповалова, В. І. Петров та ін. // Матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції "Актуальні проблеми сучасної техніки". - 2018. - С. 42-45.