

ДОДАТОК А
Презентація

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА

На тему:

«Метрологічні аспекти колориметричного методу»

Здобувач

Студент групи РЕАЗм-21-1

Бабін Ростислав Романович

Керівник роботи

Професор кафедри ПЕЕА

Хорошайло Юрій Євгенійович

Харків 2022р.

ВСТУП

Мета дослідження – удосконалення методів і створення технічного засобу для колориметричного експрес-контролю якості матеріалів та виробів, підвищення точності та вірогідності отриманих результатів за рахунок використання методів статистичного аналізу результатів вимірювань.

У сучасній промисловості колориметрія має цілу низку переваг перед іншими методами, наприклад перед ваговим аналізом.

Колориметричні визначення виконуються набагато швидше. Якщо у ваговому аналізі хімічна реакція є тільки початком визначення, за яким йде ряд тривалих операцій, то у колориметрії після хімічної реакції відразу проводять порівняння забарвлень.

Отже колориметричний метод належить до методів експрес-контролю, який є пріоритетним видом технічного контролю, який використовує швидкодіючі методи перетворення фізичних величин, що контролюються у електричні сигнали, особливо, якщо ці величини відображують складні комплексні властивості об'єкта технічного контролю, промислових вимірювань, технічної діагностики.

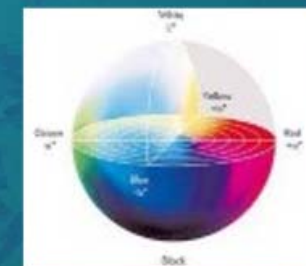
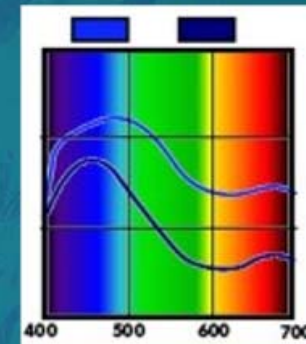
МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОЛОРИМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ

Оскільки відчуття кольору цілком визначається складом світла тільки при дотриманні відомих стандартних умов спостереження, то для отримання порівняних між собою результатів необхідно фіксувати ці умови, усуваючи всі фактори, що можуть спотворити вимірювання.

Таких побічних впливів на виміри можна нарахувати чимало, хоча далеко не всі вони можуть спричинити великі помилки. У багатьох випадках, коли вимірювання не повинні бути дуже точними (технічні вимірювання), можна знехтувати одними з умов стандартного спостереження, а інші дотримуватися не такої суворості, як у вимірюваннях, що мають наукове значення.

Найбільш важливими факторами, що можуть вплинути на результати вимірювань, є наступні: розмір полів, що порівнюються, колір фону, на якому знаходяться ці поля; стан адаптації ока.

Всі інші перешкоди, які можуть зустрітися, не вносять суттєвих спотворень у результати виміру.



МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОЛОРИМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ

Проводити вимірювання необхідно за умов так званого безфактурного зору, тобто в умовах, за яких ми розрізняємо лише колір предмета, але не його фактуру.

Ці умови створюються за дотримання вимог:

- обмеженості розмірів полів, що порівнюються;
- певного кута між пофарбованою поверхнею та напрямком на спостерігача;
- напрямки освітлення, причому кут падіння не повинен дорівнювати куту, під яким дивляться на поверхню.

Щодо способу освітлення поверхні робилися пропозиції двох умов:

- щоб освітлення було розсіяним, тобто рівномірним з усіх боків;
- щоб поверхня була освітлена під кутом 45° .

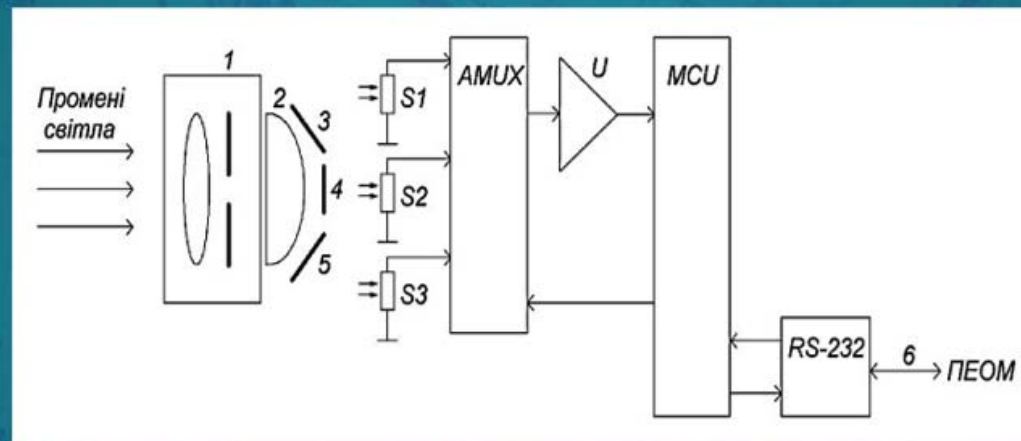
Перелік умов, необхідних для отримання порівняних між собою результатів, був би не повний, якби ми не згадали про індивідуальні відхилення, що зустрічаються внаслідок тих чи інших відхилень у зір окремих осіб. Найбільш важливими є аномалії, які називають кольоровою сліпотю.

МЕТРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОЛОРИМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ

Кольорова сліпота у людини

92%	Нормальное зрение	
2.7%	Дейтераномалия	
0.66%	Протаномалия	
0.59%	Протанопия	
0.56%	Дейтеранопия	
0.016%	Тританопия	
0.01%	Тританомалия	
<0.0001%	Ахроматопсия	

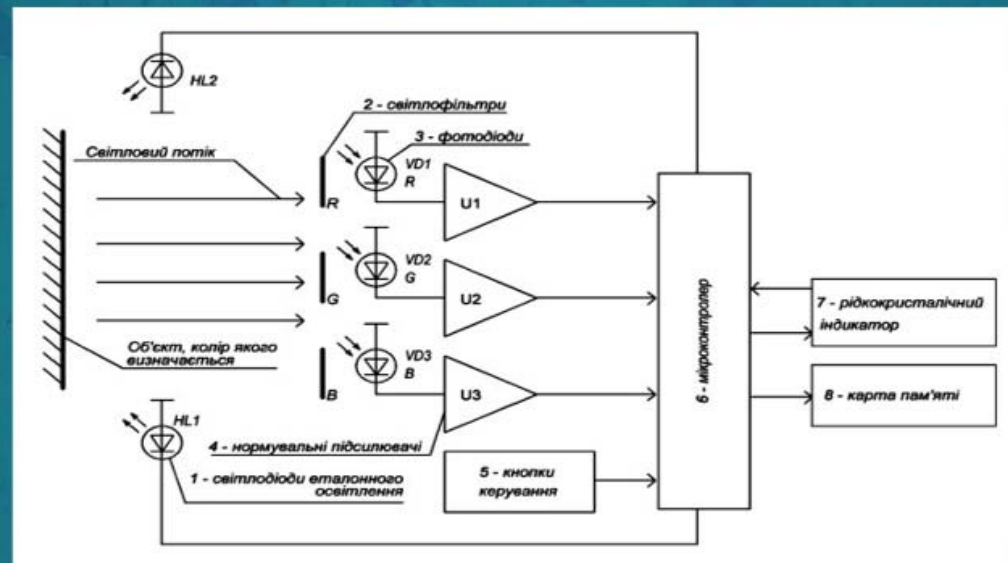
ЦИФРОВИЙ КОЛОРИМЕТР



Структурна схема цифрового колориметру

Цифровий колориметр працює за рахунок того, що при попаданні на нього світла від поверхні, що освітлена, або світиться сама, світлове випромінювання проходить через об'єktiv з діафрагмою, який використовується для фокусування випромінювання та регулювання рівня його яскравості, попадає на світлоподільну призму, яка розділяє світлове випромінювання на складові.

ЦИФРОВИЙ ПОРТАТИВНИЙ КОЛОРИМЕТР



Структурна схема цифрового портативного колориметру

ПОРІВНЯННЯ КОЛОРИМЕТРІВ

Відмінності між прототипом та новим пристроєм

Елементи пристрою	
Цифровий колориметр (слайд 6)	Запропонований пристрій (слайд 7)
1 Об'єктив з діафрагмою.	1. Три світлофільтри.
2. Світлоподільна призма.	2. Два світлодіоди елементи еталонного освітлення.
3. Три світлофільтри.	3. Три нормувальні підсилювачі.
4. Три фото резистори.	4. Три фотодіоди.
5. Регістр стану.	5. Мікроконтролер
6. Аналоговий мультиплексор.	6. Рідкокристалічний індикатор.
7. Інтерфейс з'єднаний з ЕОМ.	7. Карти пам'яті.
	8. Кнопки керування.

КОЛОРИМЕТР ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ РІВНОМІРНОСТІ

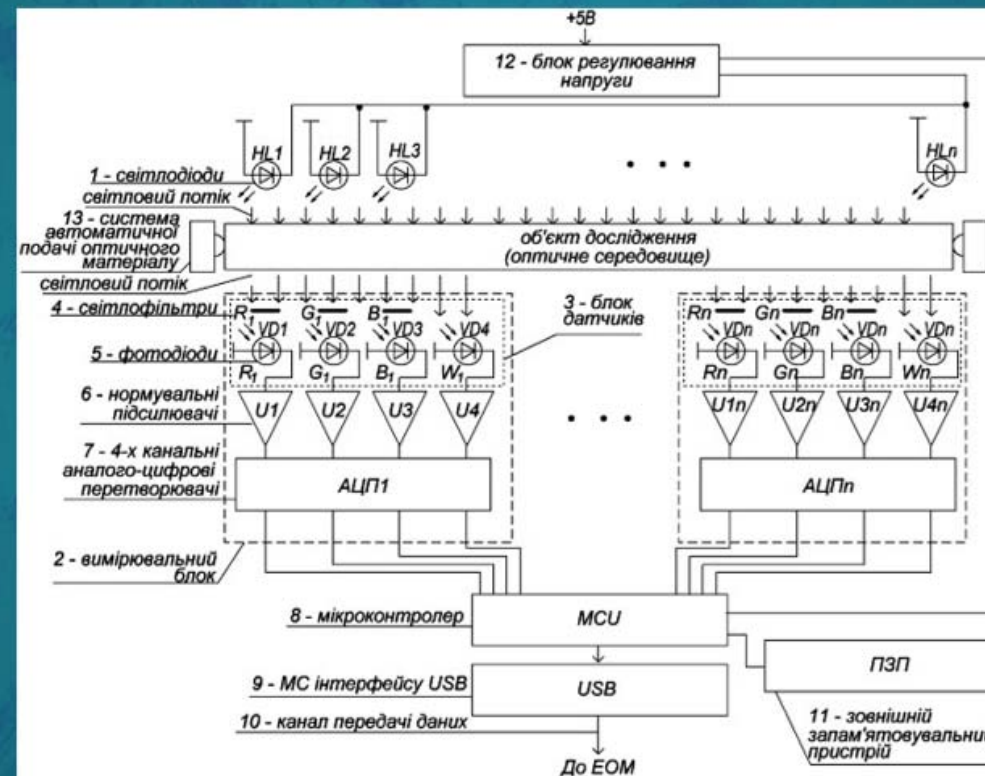


Схема реалізації цифрового пристрою для вимірювання рівномірності проникності оптичних середовищ

ПОРІВНЯННЯ КОЛОРИМЕТРІВ

Порівняння прототипу із новим пристроєм

Елементи пристрою	
Прототип (слайд 7)	Запропонований пристрій (слайд 9)
1	2
1. Три світлофільтри 2. Два світлодіоди елементи еталонного освітлення. 3. Три нормувальні підсилювачі. 4. Три фотодіоди. 5. Мікроконтролер 6. Рідкокристалічний індикатор. 7. Карти пам'яті. 8. Кнопки керування.	1. n світлодіодів. 2. Блок датчиків. 3. Три світлофільтри 4. Чотири фотодіоди. 5. Чотири нормувальні підсилювачі 6. Один 4-канальний АЦП. 7. Мікроконтролер 8. Мікросхема інтерфейсу <i>USB</i> каналу передачі даних до ЕОМ (персональний комп'ютер тощо). 9. Блок регулювання напруги 10. Зовнішній запам'ятовувальний пристрій 11. Система автоматичної подачі оптичного матеріалу. 12. n вимірювальних блоків, де n може бути від $n = 1$ до N в залежності від розмірів об'єкта дослідження, причому датчики розташовані в одну лінію, щільно один до одного та мають кількість n. 13. Вимірювальний блок.

Отриманий колориметр дозволяє однаково користуватися людям з нормальним і аномальним зором (слайд 5).

АНАЛІТИЧНІ СПІВВІДНОШЕННЯ

Аналітичні співвідношення, що дають змогу оцінити кількість інформації для кожного з показників колориметричного контролю при факторному впливі на лінійну функцію перетворення цих показників мають вигляд:

- при багатфакторному впливі на показник контролю К не враховуючи фактори, що впливають

$$F_0^{yk} = \frac{\sum_{\delta} (N - 2)}{\sum_{\alpha\beta} + \sum_{\alpha} + \sum_{\beta} + \sum_e}$$

- при врахуванні усіх факторів, що впливають

$$F_0 = \frac{\sum}{\sum_e} (N - 2g)$$

ДИСКРИМІНАНТНИЙ АНАЛІЗ

Дискримінантний аналіз – це статистичний метод вирішення завдань розрізнення (дискримінації) об'єктів спостереження за сукупністю ознак. Всі процедури дискримінантного аналізу можна розбити на дві групи. Перша група процедур дозволяє інтерпретувати відмінності між існуючими класами, друга – проводити класифікацію нових об'єктів в тих випадках, коли невідомо заздалегідь, до якого з існуючих класів вони належать.

Запропонована модель для оцінювання кількості інформації по ймовірностям помилок першого та другого роду від параметру контролю – це отримане рівняння, що дозволяє провести розрахунок кількості очікуваної вимірювальної інформації про рівень параметру колориметричного контролю Z для кожного з трьох обраних показників контролю, а саме температури, вологості та освітленості, та ранжувати ці показники у порядку зменшення кількості цієї інформації.

Рівняння має вигляд

$$I = 1 + 0,5[p_1 \log p_1 + p_2 \log p_2 + (1 - p_1) \log (1 - p_1) + (1 - p_2) \log (1 - p_2)]$$

ВИСНОВКИ

В ході виконання атестаційної роботи були виконані всі поставлені задачі.

Виконано аналіз та запропоновано спрощену модель перехресних класифікацій, що враховує ефекти одночасної взаємодії трьох факторів (температури, вологості, освітленості) на результат вимірювання одиничного показника колориметричного контролю; проведено її дослідження.

Визначено обмеження на кількість рівнів основного параметра контролю та факторів, що впливають на результат колориметричного контролю при заданій метрологічній невизначеності параметра контролю.

Отримано аналітичні співвідношення, що дають змогу оцінити кількість інформації для кожного з показників колориметричного контролю при факторному впливі на лінійну функцію перетворення цих показників.

Розглянуто основні положення дискримінантного аналізу та запропоновано моделі для оцінювання кількості інформації по ймовірностям помилок першого та другого роду від параметру контролю; представлені рівняння, що дозволяють ранжувати показники за зменшенням їх чутливості до зміни рівнів параметра колориметричного контролю.

ВИСНОВКИ

Цілком безпечних та нешкідливих виробництв не існує.

Проте завдання охорони праці – підвищення продуктивності та культури праці на обчислювальних центрах з одночасним забезпеченням комфортних умов, забезпечення безпеки праці, вирішення проблем гігієни та фізіології праці, попередження професійних захворювань, виробничого травматизму.

Виходячи з цього, найважливішим фактором безпеки праці є виконання всіх норм і правил при будівництві приміщень, їх оснащенні, монтажі та підключенні апаратури, а також неухильне дотримання правил безпеки усіма працівниками ВЦ.



ДЯКУЮ
ЗА
УВАГУ.