**УРОК № 17-18**

**ТЕМА: «КЛАСИФІКАЦІЯ ПІГМЕНТІВ»**

**Тема уроку: Вплив добавок на чистоту кольорів, необхідна кількість**

**таких добавок.**

**Мета уроку:**

Навчальна: формування та закріплення знань по впливу добавок на чистоту кольорів, необхідна кількість таких добавок.

Розвиваюча: розвивати уяву та пізнавальні інтереси до обраної професії,

розвивати навички роботи в співпраці, формувати

увагу, спостережливість учнів, активність.

Виховна: виховати здатність учнів до відповідальності,

самостійності, культуру навчального процесу,

повагу до обраної професії.

Майже всі з’єднання заліза пофарбовані: при наявності в них катіона Fe2 + (дуже слабкого хромофора) – в світлий зеленувато-жовтий колір, а при наявності катіона Fe3 + (сильного хромофора) – в буро-червоний або жовто-бурий колір. Спільне присутність іонів Fe2 + і Fe3 + викликає синьо-чорне забарвлення.

Це є причиною існування цілого класу неорганічних барвників – залізоокисних пігментів, що мають широку кольорову гаму. Між хімічним складом і кольором залізоокисних пігментів існує певна залежність, а саме:

– Жовті пігменти є гідратами оксиду тривалентного заліза Fe2O3 • Н2О

– Червоні – оксидами тривалентного заліза Fe2O3

– Чорні – ферритами заліза Fe3O4 (FeO • Fe2O3)

– Коричневі – сумішшю жовтих і червоних пігментів

Пігмент, що надходить на ринок, під назвою “зелений залізооксидних пігмент” представляє собою продукт помелу механічної суміші, що складається з 90% жовтого залізоокисного пігменту і 10% блакитного фталоціанінові пігменту.

Хімічний склад пігменту обумовлює такі його властивості, як термостійкість, корозійну і хімічну стійкість, колір.

Залізооксидні пігменти мають високу покривістістю і фарбувальної здатністю, вони стійкі до дії світла, солей, слабких кислот і лугів. Завдяки цим властивостям, залізооксидних пігменти забезпечують стійке фарбування продуктів гідратації портландцементу.

Це обумовлює їх повсюдне застосування для виробництва декоративних сухих будівельних сумішей та кольорового цементу. Для отримання сухої суміші залізооксиднихпігменти вводять в кількості 3 – 6% від ваги цементу.

Зменшення цієї концентрації викликає зниження інтенсивності забарвлення суміші. Дисперсність залізоокисних пігментів у багато разів вище дисперсності портландцементу, тому збільшення зазначеної концентрації призводить до різкого підвищення водопотребности суміші (до 32%), що сприяє підвищенню пористості цементного каменю і супроводжується скиданням міцності при затвердінні каменю на 20% і вище.

Введення залізооксидних пігментів в суху будівельну суміш в зазначених пропорціях не робить істотного впливу на терміни схоплювання цементу і кінетику наростання міцності. При цьому початок схоплювання наступає не раніше 45 хвилин, а кінець – не пізніше 10 годин з моменту замішування.

Інтенсивність забарвлення сухої суміші безпосередньо залежить від концентрації пігменту. Як правило, чим вища здатність пігменту, тим менше його потрібно для отримання сухої суміші із заданою інтенсивністю забарвлення.

Ефективність застосування пігментів з високою фарбувальною здатністю залежить від технологічних характеристик обладнання, що використовується для виробництва сухих сумішей. Для досягнення високого ступеня гомогенізації малої кількості пігменту в великій масі суміші потрібно енергонапруженість обладнання з високою швидкістю перемішування.

Слід також брати до уваги те, що при фарбуванні сухої будівельної суміші пігмент забарвлює тільки цемент, а не наповнювач і заповнювач. Тому при однаковій кількості пігменту, яке розраховується на вагову частину цементу, суха суміш з високим вмістом цементу матиме велику інтенсивність забарвлення, ніж суха суміш з низьким вмістом цементу.

Для отримання декоративних сухих будівельних сумішей при використанні комбінованого фарбування декількома пігментами переважно змішувати пігменти різних кольорів до отримання необхідного відтінку перед їх додаванням в цемент. В іншому випадку для отримання гомогенної рівномірно пофарбованої суміші буде потрібно більше часу.

Введення пігментів до складу цементу при його помелі викликає зменшення механічної міцності цементного каменю на 15-20%. Однак випробування показали, що світлостійкість каменю, отриманого з декоративного цементу, вище в порівнянні з аналогічним каменем, виготовленим з механічної суміші цементу і пігменту.

При виборі залізооксидних пігментів для фарбування декоративних сухих будівельних сумішей необхідно в першу чергу звертати увагу на показник рН водної суспензії пігменту. Величина рН використовується як міра контролю середовища: кислотності, нейтральності або основності. Кисле середовище відповідає рН <7, нейтральне середовище відповідає рН = 7, а лужне середовище відповідає рН> 7.

Практично всі залізооксидних пігменти отримують осадженням солей заліза. Реакція йде в кислому середовищі при показнику рН рівному 3,5-4. Якісні пігменти Baucolor в процесі виробництва проходять багатоступеневу відмивання водою від залишків кислоти, при цьому кінцевий продукт має слабокислу або нейтральну реакцію середовища (рН = 6-7). Тільки такі пігменти можна використовувати при виробництві декоративних сухих будівельних сумішей.

При меншому значенні рН пігмент буде вступати в реакцію кислотно-основної взаємодії з продуктами гідратації портландцементу при його твердінні, тому що цементне тісто має лужну реакцію середовища (рН = 9,5-11). Це призведе в результаті до повного знебарвлення суміші.

Другим дуже важливим показником при виборі пігменту є його укривність.

Укривність виражається через витрату вагової кількості пігменту на одиницю поверхні (г/м2). Практично, чим менше покриваність пігменту, тим менше його потрібно для отримання кольорової сухої будівельної суміші із заданою інтенсивністю кольору. Т.ч. цей показник визначає економічну ефективність використання того чи іншого пігменту. На практиці краще використовувати якісний дорожчий пігмент, але в меншій кількості, ніж дешевий пігмент з великою витратою на вагову частину цементу.

Найкраща покриваність досягається при використанні часток пігменту розміром 0,2-10 мкм.

Інтенсивність пігменту визначається його здатністю передавати при змішуванні своє забарвлення іншим речовинам з тієї чи іншої насиченістю тону. Насиченість тони впливає на результат забарвлення сухої суміші, а, отже, визначає і економічність її виробництва.

Інтенсивність виражається у відсотках по відношенню до еталону, погодженим із замовником, і визначається візуальним порівнянням кольору еталонного і випробуваного зразка в суміші з білим пігментом.

Інтенсивність узгодженого еталонного пігменту при цьому приймається за 100%.

На фарбувальну здатність пігменту впливає головним чином його хімічний склад і дисперсність. Так, зменшення масової частки сполук заліза в пігменті всього на 1% може привести до зменшення інтенсивності до 10%, тому, чим більше хромофорних груп в пігменті (а, отже, менше сторонніх домішок), тим краще його якість.

Зі збільшенням дисперсності пігменту його інтенсивність збільшується. Тонкість помелу пігменту оцінюється після мокрого просівання по залишку в процентах на стандартних ситах з розміром осередків 0063, 0056 і 0045 мм.

У вітчизняній промисловості допускається використання сита 008 мм, що вже говорить про зниження фарбувальної здатності використовуваного пігменту.

Т.ч., чим менше розмір отвору сита, використовуваного для визначення дисперсності пігменту, тим вище його якість.

Нами були проведені лабораторні дослідження ряду залізооксидних пігментів, присутніх на вітчизняному ринку. Найповнішу і наочну інформацію про якість дає “розтяжка” пігменту в суміші з TiO2.

Чистий пігмент при цьому затирається в пасті і поступово розбілюється білою пастою з TiO2 в співвідношенні 1: 2,5; 1: 5; 1:10; 1:20 і 1:40. Отримані натуральні накраскі дають найповнішу інформацію про пігменті, тому що в разбеляя можна оцінити чистоту тону пігменту, його інтенсивність, насиченість і криючу здатність.

Пігмент має нейтральний рН, що дорівнює 6,5, покриваність 23,3 г / м2, крім того в його виробництві контролюються залишки на ситах 0056 і 0045 мм (вони дорівнюють 0,026 і 0,05% відповідно), його рекомендується використовувати в сухих сумішах.

Перераховані вище показники якості пігментів є основними для визначення придатності використання пігментів для фарбування сухих будівельних сумішей. Однак існує ще ряд додаткових показників якості, якими не можна нехтувати.

Під **світлостійкістю** розуміється стійкість пігменту до фотохімічного руйнування. Практично всі пігменти під дією сонячного світла знебарвлюються (вицвітають) в тій чи іншій мірі. Це особливо характерно для органічних пігментів, здатних переходити в безбарвну лейкофазу за рахунок фотохімічних реакцій окислення-відновлення. Світлостійкість залізооксидних пігментів досить велика.

**Термостійкість** – властивість пігменту зберігати свій колір в певному інтервалі температур, який встановлюється для кожного пігменту індивідуально. Цей показник дуже важливий, якщо пігмент буде використаний для виробництва кольорового силікатної цегли при запарюванні в автоклаві.

Залізооксидні пігменти можуть бути використані до температури 190 ° С при тиску 9 атм. Однак температура і об’єм води впливають на розмір кристалів гідросилікатів кальцію, що утворюються в ході взаємодії цементу з водою. При цьому існує певна закономірність: більш високі температури твердіння викликають утворення більш дрібних голчастих кристалів. Сильніший розсіювання світла дрібними голчастими кристалами призводить в свою чергу до того, що відтінок цього бетону здається світлішим, ніж відтінок такого ж бетону, твердіння якого відбувалося при більш низькій температурі.

Постійність кольору пігменту дуже важливо для виробників сухих будівельних сумішей. Сучасні вимоги до технології виробництва пігментів передбачають застосування автоматичної системи управління кольором, що забезпечує випуск пігменту з гарантованим еталоном кольору.

Серед всіх пігментів, присутніх на вітчизняному ринку, постійний еталонують відтінок мають лише чеські та китайські пігменти. Колір залишкового пігментів може відрізнятися від партії до партії, що, безсумнівно, позначиться на якості сухої суміші.

Стійкість пігментів в різних середовищах визначає області їх застосування. Залізооксидні пігменти стійкі до дії розбавлених кислот (2% HCl), внаслідок чого можуть застосовуватися при фарбуванні гіпсу, гіпсових сумішей і штучного мармуру на основі гіпсу.

Стійкість залізооксидних пігментів до дії розбавлених лугів (1% NaOH) робить їх придатними для фарбування сухих сумішей на основі портландцементу і вапна.

Зміст водорозчинних домішок в пігменті має бути мінімальним, тому що під дією води (дощ, занурення в морську або річкову воду) пігмент вимивається зі структури цементного каменю, внаслідок чого готовий виріб або покриття поступово знебарвлюється і в результаті повністю втрачає своє забарвлення.

Міграційна стійкість пігменту характеризує його здатність виділятися на поверхню цементного каменю з його внутрішніх шарів. Процес десорбції пігменту йде мимоволі, тому що він не пов’язаний хімічно з продуктами гідратації портландцементу. В результаті процесу міграції на поверхні виробу або декоративного шару утворюється наліт пігменту, який можна легко видалити.

Цей процес може йти аж до повного видалення пігменту з матеріалу, в результаті чого він повністю втрачає свої декоративні властивості. Цей показник не нормує жоден виробник пігментів, тому підбір якісного пігменту можна здійснити, лише грунтуючись на досвіді використання того чи іншого пігменту.

Для забезпечення грамотного фарбування сухих будівельних сумішей залізоокисний пігмент слід дотримуватися наступних принципів:

* Точний контроль концентрації пігменту в сухої суміші забезпечить дозування пігменту по вазі, тому що пігменти мають різну щільність і насипний вагу, що коливаються в досить широких межах.
* Необхідно дотримуватися однаковий час перемішування, яке повинно забезпечувати повну гомогенізацію і рівномірне забарвлення суміші
* Для збереження кольору суміші від партії до партії необхідно враховувати вплив кольору портландцементу, піску, а також різних добавок, що використовуються поряд з пігментами
* При фарбуванні сухої суміші в світлі кольори необхідно використовувати білий портландцемент, тому що при застосуванні рядового сірого портландцементу колір сухої суміші виходить приглушеним, а домогтися заданого тону при фарбуванні в жовтий або зелений кольори практично неможливо.

**Запитання до учнів:**

1.Що таке добавки?

2.Для чого використовують добавки?

3.На що впливають добавки?

4.Що таке барвники?

5.Барвники та пігменти, що спільного та відмінного?

**Домашнє завдання:**

* **Виконати конспект по темі.**
* **Вивчити які пігменти де застосовуються.**
* **Виконані завдання надіслати на викладачу на** [**е-пошту-lukianenko74@ukr.net**](mailto:е-пошту-lukianenko74@ukr.net)