

Лекція №5

Тема5. Водоемульсійні лакофарбові матеріали

Мета. Розглянути зі студентами загальні відомості про лакофарбові матеріали на водній основі, охарактеризувати основні технологічні характеристики (стійкість, плівко утворююча здатність, поверхневий натяг, вміст нелетких речовин) полімерних дисперсій, ознайомити з класифікацією водоемульсійних фарб, проаналізувати вихідні матеріали для виробництва водоемульсійних лакофарбових матеріалів, дати поняття про склад водоемульсійних лакофарбових матеріалів і їх одержання, розглянути властивості і застосування водоемульсійних фарб.

План

Вступ

- 1.1 Загальні відомості про лакофарбові матеріали на водній основі
- 1.2 Водоемульсійні плівко утворюючі системи
 - 1 2.1. Основні технологічні характеристики полімерних дисперсій
 - 1 2.2. Класифікація водоемульсійних фарб
 - 1 2.3. Вихідні матеріали для виробництва водоемульсійних лакофарбових матеріалів
 - 1 2.4. Склад водоемульсійних фарб і їх одержання
 - 1 2.5. Властивості і застосування водоемульсійних фарб

Зміст лекції

Вступ

Підвищені вимоги до охорони навколишнього середовища і посилення контролю за газовими викидами промислових підприємств обумовили необхідність зміни асортименту лакофарбової продукції з метою розширення випуску економічних і менш шкідливих в екологічному відношенні лакофарбових матеріалів. До них відносяться, зокрема, плівко утворюючі системи на водній основі. В даний час доля лакофарбових матеріалів на водній основі в загальному випуску лакофарбової продукції деяких промислово розвинутих країн складає 20-30%.

1.1. Загальні відомості про лакофарбові матеріали на водній основі

В традиційних лакофарбових матеріалах біля 50% від маси матеріалу складають органічні розчинники, які безповоротно втрачаються при одержанні покрить. Токсичність більшості з них, пожежо- і вибухонебезпечність обумовлюють необхідність улаштування потужних вентиляційних систем в фарбувальних цехах і додаткових установок для очистки газових викидів у навколишнє середовище.

Одним із способів вирішення проблеми виключення органічних розчинників із рецептур лакофарбових матеріалів є створення водних плівко утворюючих систем.

Використання лакофарбових матеріалів на водній основі дозволяє економити на вартості розчинників, які безповоротно втрачаються, влаштуванні вентиляції і проведенню заходів по техніці безпеки. Застосування таких матеріалів дає ряд переваг, головними з яких є:

1. Можливість фарбування вологих деталей, або фарбування при підвищеній вологості повітря;
2. Використання специфічного для водних систем способу фарбування – електроосадження;
3. Нешкідливість і менша трудомісткість процесу відмивки обладнання.

Лакофарбові матеріали на водній основі можна розділити на дві групи: вододисперсійні плівкоутворюючі системи, які представляють собою емульсію плівкоутворювача у воді, і водорозчинні плівко утворюючі системи, які представляють собою водні розчини плівкоутворювача.

Водні лакофарбові матеріали того чи іншого виду мають порівняно високий поверхневий натяг, що диктує необхідність спеціальної підготовки металу перед фарбуванням для забезпечення рівномірності покриття і хорошої його адгезії.

Диспергування фарб при їх одержанні утруднене, що обумовлено змочуванням пігментів водою. До недоліків водних матеріалів слід віднести також необхідність більш жорстких режимів сушки покриття на основі плівко утворюючих водних систем розчинного типу у порівнянні з сушкою плівко утворювачів, розчинних в органічних розчинниках. Водні плівко утворюючі системи емульсійного типу порівняно мало стабільні і неморозостійкі, що дає можливість застосовувати їх тільки в теплу пору року.

Однак перераховані недоліки не знижують цінності цих лакофарбових матеріалів, тим більше, що в багатьох країнах і в нас також проводяться інтенсивні пошукові дослідження з метою усунення цих недоліків і розширення областей застосування матеріалів на водній основі.

1.2. Водоемульсійні плівкоутворюючі системи

В технології водо дисперсійних плівко утворювачів широко використовуються латекси гомо- і співполімерів вінілацетату, вінілхлориду, етилену, акрилатів, стиролу і деяких інших мономерів. Такі водні дисперсії полімерів називаються синтетичними.

Розрізняють також штучні дисперсії, які одержуються емульгуванням олігомерів при температурі вище їх температури розм'якшення або розчинів олігомерів чи полімерів (іноді з наступною відгонкою розчинників). Плівкоутворювачами в таких дисперсіях можуть бути як перераховані вище олігомери і полімери, так і алкідні, епоксидні, поліуретанові, бітумні, висихаючі масла і інше.

1.2.1. Основні технологічні характеристики полімерних дисперсій

Якість водоемульсійних плівко утворюючих систем і можливості їх використання у виробництві лакофарбових матеріалів визначаються наступними

властивостями: стійкістю, плівкоутворюючою здатністю, поверхневим натягом, реологічними характеристиками (в'язкість, тиксотропія), вмістом нелетких речовин.

Стійкість. У виробництві водоемульсійних лакофарбових матеріалів використовуються дисперсії ліофобного типу, тобто такі, в яких полімер (дисперсна фаза) практично не мають спорідненості до води: не розчиняються в ній і помітно не набухають. Такі дисперсії нестійкі, вони швидко розшаровуються.

Стабілізацію водних емульсій полімерів здійснюють шляхом введення в систему поверхнево-активних речовин (ПАР) іоногенного (алкілсульфати, солі алкіл карбонових кислот, четвертинні амонієві сполуки) і неіоногенного типу (алкіл- і арилпохідні поліоксіетилену; алкіл- і арилові ефіри).

Емульсії стабілізовані іоногенними ПАР, втрачають агрегатну стійкість при добавці деяких неелектролітів, що змішуються з водою (спирти, ацетон і ін.) і електролітів. Інтенсивність коагулюючої дії електролітів зростає зі збільшенням заряду коагулюючого іону.

При стабілізації емульсій неіоногенними ПАР електроліти не виявляють коагулюючої дії. Однак такі дисперсії схильні до коагуляції при нагріванні.

Агрегатна стійкість водної дисперсії полімерів сильно залежить від ступені насиченості границі глобули полімер-вода молекулами ПАР, яка змінюється в процесі одержання латексу в залежності від його технічного призначення. Водні емульсії, які використовуються у виробництві лакофарбових матеріалів піддаються значним механічним впливам, в результаті яких збільшується число контактів частинок дисперсної фази (полімеру). В тому випадку коли поверхні цих частинок будуть погано «захищені» молекулами ПАР, може відбутися коагуляція за рахунок злипання частинок по «оголених» ділянках її поверхні.

Встановлено, що якщо поверхня гранул полімеру насичена ПАР більше ніж на 60%, то такий латекс може використовуватися у виробництві фарб.

Агрегатна стійкість водних емульсій полімеру при заморожуванні може зменшуватися. При охолодженні емульсії нижче 0⁰C відбувається утворення кристалів льоду води, яка утворює дисперсійне середовище. Оскільки при замерзанні об'єм води збільшується, кристали починають здавлювати дисперсійні частинки. До того часу поки адсорбційні оболонки ПАР не руйнуються, емульсія зберігає агрегатну стійкість і після розморожування. В тому випадку, коли молекули ПАР здатні утримувати воду навіть при дуже низьких температурах, міцність адсорбційних оболонок ПАР зберігається.

Плівкоутворююча здатність. Формування покриттів із водної емульсії відбувається в результаті її коагуляції на підкладці. Зазвичай це відбувається в процесі видалення води із тонкого шару емульсії.

На першому етапі відбувається збільшення об'ємного вмісту полімеру в шарі і зближення частинок дисперсної фази. Після випаровування основної

кількості води утворюється проміжний гель. При цьому глобули ще оточені адсорбційно-гідратними оболонками і укладаються в найбільш компактні структури.

На другому етапі відбувається стискування (синерезис) проміжного гелю, що супроводжується подальшим видаленням води і руйнуванням адсорбційно-гідратних оболонок ПАР. В результаті відбувається деформація глобул і вони поступово переходять в більш тісний контакт один з одним. Якщо деформованість частинок полімеру невелика, міжфазна границя може не зникнути повністю.

На третій стадії плівко утворення відбувається повна ліквідація фізичних границь між полімерними частинками. Цей процес стає можливим тільки при умові сегментальної рухливості молекул полімеру. Дифузія макромолекул сегментів через міжглобулярний простір визначається його будовою і температурою процесу. Як правило, ланки полімерів здобувають рухливість при температурі вище температури скловування. Таким чином водна емульсія полімеру може розглядатися як плівко утворююча система в тому випадку, коли плівко утворення можливе при температурі біля, або вище температури скловування. При невиконанні цієї умови приходиться вводити в систему різні добавки (пластифікатори, розчинники, розм'якшувачі), які сприяють збільшенню сегментальної рухливості полімеру.

Поверхневий натяг визначає змочування дисперсією підкладки при нанесенні покриття і частинок пігментів в процесі їх диспергування при виробництві фарб, емалей, ґрунтовок. Поверхневий натяг емульсії полімерів залежить від природи і вмісту ПАР.

Вміст нелетких речовин. З економічної точки зору транспортування мало концентрованих емульсій не вигідне. Такі емульсії з труднощами переробляються в лакофарбові матеріали, від яких зазвичай вимагається високий вміст нелетких речовин. Однак емульсії з високою концентрацією дисперсної фази малостійкі. З врахуванням цих міркувань в лакофарбових виробництвах, зазвичай, використовуються емульсії з вмістом нелетких речовин від 30 до 55%.

Вибір складу полімерної частини водної емульсії визначається цільовим призначенням покриття. Специфічне завдання складання рецептури плівко утворюючої емульсійної системи полягає в такому підборі добавок при якому емульсія володіє достатньою стабільністю, хорошими технологічними властивостями (плівкоутворююча здатність, поверхневий натяг і ін.).

1.2.2. Класифікація водоемульсійних лакофарбових матеріалів

Водоемульсійні фарби представляють собою суспензії пігментів і наповнювачів у водних дисперсіях плівкоутворюючих речовин типу синтетичних полімерів з добавками емульгаторів, диспергаторів і інших допоміжних речовин. Ці водорозбавлені фарби називаються також емульсійними, латексними або вододисперсними. Фарбам присвоєний

початковий індекс "Е" при позначені марок, наприклад: фарба Е-ВА-17 або фарба Е-КЧ-26

По типу плівкоутворюючої речовини водоемульсійні фарби діляться на;

1. полівінілацетатні /ВА/ — на основі полівінілацетатної дисперсії;
2. співполімеровінілацетатні /ВС/ — на основі водних дисперсій співполімерів вінілацетату з дибутилмалеїнатом або етиленом;
3. бутадієн-стирольні /КЧ/ — на основі латексів типу СКС-65ГП, які представляють собою співполімер бутадієну зі стиролом;
4. акрилатні /АК/ — на основі співполімерної акрилатної дисперсії;
5. співполімервінілхлоридні /ХВ/--на основі суміші співполімеру вінілхлориду з вініліденхлоридом і бутадієн-стирольного латексу.

По призначенню водоемульсійні фарби ділять на фарби для зовнішніх робіт, фарби для внутрішніх робіт і фарби цільового призначення. При позначенні марок для кожної із цих груп прийнята в якості першої цифри відповідно 1, 2 і 5, наприклад фарба Е-ВА-17, Е-КЧ-26, Е-ВА-524.

1.2.3. Вихідні матеріали для виробництва водоемульсійних лакофарбових матеріалів

У склад водоемульсійних фарб крім плівкоутворюючих речовин входять пігменти, наповнювачі, вода і допоміжні функціональні речовини — диспергатори, емульгатори, стабілізатори, загущувачі, антивспінювачі (піногасники), антисептики, інгібітори корозії, а також добавки — гідрофобізуючі, структуруючі і ін.

Плівкоутворюючі речовини.

До найважливіших плівкоутворюючих речовин, що входять в склад водоемульсійних фарб відносяться водні дисперсії — полівінілацетатна, співполімерацетатна, поліакрилатні, а також бутадієн-стирольний латекс.

Пігменти і наповнювачі.

Із неорганічних пігментів у виробництві водоемульсійних фарб знаходять застосування TiO_2 , літопон, крони свинцеві і стронцієві, ультрамарин, Cr_2O_3 , залізоокисні і земляні пігменти. Не рекомендується застосовувати свинцеві білила із-за їх токсичності, цинкові білила і крони, які володіють слабо лужними властивостями і тому не суміщаються з водними полімерними дисперсіями, лазур залізу (мілорі), що розкладається у лужних розчинах, (особливо при фарбуванні штукатурки і цементу) з виділенням оксиду заліза.

У водоемульсійні фарби, що наносяться безпосередньо на металічні поверхні, вводять інгібіторні пігменти: (хромат стронцію, сілікохромат свинцю і ін.), що охороняють підкладку від корозії.

Із органічних пігментів застосовують азопігменти (пігмент яскраво-червоний, пігмент червоний, пігмент оранжевий міцний і ін.) і фталоціанінові (пігмент голубий фталоціаніновий, пігмент зелений фталоціаніновий).

Із наповнювачів застосовують в основному тальк і барит, рідше — крейду і азбест, а каолін в особливих випадках у якості добавки.

Вода.

Водоемульсійні фарби містять біля 50% (мас.) води, причому половина цієї кількості входить в склад водної дисперсії плівкоутворюючої речовини, а друга половина витрачається на розбавлення фарби для доведення її в'язкості (консистенції) до необхідного значення. Тому якості води, що використовується для виробництва фарб, надають велику увагу. Рекомендується застосовувати конденсат, дистильовану воду або демінералізовану (пом'якшену) воду.

Допоміжні речовини і добавки.

Диспергатори — речовини, що змочують пігменти і наповнювачі, прискорюючи їх диспергування (перетир) у рідкому середовищі і рівномірний розподіл у фарбах. До числа диспергаторів відносяться поліфосфати (поліфосфат натрію, триполіфосфат натрію і ін.), лецитін, альгінат натрію, полівініловий спирт.

Захисні колоїди. Диспергатор полівініловий спирт служить одночасно захисним колоїдом полівінілацетатних дисперсій, утворюючи нерозчинний у воді продукт у присутності диметилсечовини або альдегіду і каталізатора типу NH_4Cl . Таким чином полівініловий спирт підвищує водостійкість полівінілацетатних покриттів.

Емульгатори — речовини, які полегшують утворення водних дисперсій плівкоутворювачих речовин і надають їм стійкість. До них відносяться солі жирних кислот і інші поверхнево-активні речовини (ПАР).

Речовини допоміжні ОП-7 і ОП-10—продукти обробки моно- і діалкілфенолів оксидом етилену. По зовнішньому вигляду — це рідини від світло-жовтого до світло-коричневого кольору. Застосовують у якості миючих і змочуючих речовин.

Стабілізатори. — ПАР, що вводяться в склад водоемульсійних фарб для підвищення стабільності властивостей як в процесі переробки, так і при експлуатації. Одним із найбільш поширених стабілізаторів є лейканол-натрієва сіль продукту конденсації нафтилсульфоїкислоти і формальдегіду.

Загущувачі. До цих речовин, що підвищують в'язкість фарб, відносяться натрійкарбоксіметилцелюлоза, а також мінеральні добавки — бентоніт, прокалені глини.

Антисептики — консервуючі добавки, що охороняють фарби від руйнування мікроорганізмами, а також надають фарбам стійкість до утворення і дії плісняви. До числа найбільш активних антисептиків відноситься пентахлорфенолят натрію ($\text{C}_6\text{Cl}_5\text{ONa}\cdot\text{H}_2\text{O}$) - продукт омилення гексахлорбензолу їдким натрієм, який представляє собою порошок від бежевого до темно-коричневого кольору.

Піногасники (антивспінювачі) - речовини, що попереджують піноутворення в процесі виготовлення і нанесення водоемульсійних фарб. Найбільш активні піногасники - поліорганосилоксани типу ГЖК, а також гідрофобні розчинники - уайт-спірит і скипидар.

Структуруючі добавки — речовини, що надають водоемульсійним фарбам пластичність, структурну в'язкість, тиксотропність і сповільнюють їх розшарування. До них відносяться аеросил і бентоніт.

Коалесцируючі добавки — реагенти, що покращують коалесценцію (злипання) полімерних частинок у процесі формування покриття. До них відносяться: реагент ВВ-2—побічний продукт виробництва тетрагідрофурилового спирту, рідина коричневого кольору, повністю розчинна у воді (1:100); флотореагент Т-66—побічний продукт виробництва диметиллоксану; гліколеві ефіри—етилцеллозольв, метилцеллозольв, карбітол.

Інгібітори корозії — протикорозійні речовини, які захищають від підшарової корозії металічну підкладку у процесі твердіння фарби і формування покриття. До них відноситься бензоат натрію і ін.

Антифризи — речовини, що охороняють фарби від замерзання, наприклад діетиленгліколь.

1.2.4. Склад водоемульсійних фарб і їх одержання

Водоемульсійні фарби містять в своєму складі 35-40% водної дисперсії плівкоутворюючої речовини, 30-40% пігментів з наповнювачами, 20-25% води і біля 2,5% допоміжних речовин /добавок/.

Приблизний склад водоемульсійних фарб /у мас. ч./:

- Водна дисперсія плівкоутворюючої речовини, 50%-на	40-50
- Пігменти	20-25
- Наповнювачі	8-10
- Вода	20-25
- Пластифікатори	0-10
- Допоміжні речовини	I,0-I2,3

Вміст окремих допоміжних речовин (добавок) у фарбі може бути наступним (у мас. ч.): диспергатори, антисептики, емульгатори — по 0,3-0,5; загущувачі—0,5-1; коалесцируючі добавки—0-2,5; протикорозійні речовини - 0-0,2; піногасники -0,5-1; антиосаджувачі—0,3; буферні речовини 0-0,1; антифризи—0-3.

Технологічний процес виробництва водоемульсійних фарб включає наступні стадії:

1. приготування напівфабрикату — водного розчину допоміжних речовин (добавок);
2. диспергування у напівфабрикаті пігментів і наповнювачів;
3. змішування пігментної пасти з попередньо приготовленою водною дисперсією плівкоутворюючої речовини (емульсією або латексом);

4. типізація і розлив готової фарби в тару.

1.2.5. Властивості і застосування водоемульсійних фарб

Водоемульсійні фарби на відміну від масляних фарб, емалей і інших пігментованих лакофарбових матеріалів не містять в своєму складі рослинних масел і токсичних органічних розчинників. Це обумовлює їх економічність, нешкідливість і негорючість. До переваг водоемульсійних фарб слід також віднести їх здатність до нанесення на вологу поверхню, швидке затвердження при повітряній сушці (1-2 год.), хороша світлостійкість і здатність до утворення достатньо міцних покриттів.

До недоліків фарб відносяться порівняно невисока морозо- і водостійкість покриттів, а також відсутність стабільності фарб в процесі їх зберігання.

Водоемульсійні фарби призначаються для зовнішнього фарбування будівель і споруд, а також для виконання фарбувальних робіт всередині приміщень по пористих поверхнях (дерев'яних, цегляних, бетонних, поштукатурених і ін.), по заґрунтованих металічних поверхнях і по старих покриттях емалями, масляними і водоемульсійними фарбами.

Фарби наносять на поверхню фарборозпилювачем, щіткою або валиком при температурі не нижче 8°C. Можливе також нанесення наливом і методом електроосадження. Гарантійний строк зберігання всіх марок водоемульсійних фарб і ґрунтовок—6 міс. з дня їх виготовлення.

Висновки

1. В традиційних лакофарбових матеріалах, біля 50% від маси матеріалу складають органічні розчинники, які безповоротно втрачаються при одержанні покриттів. Токсичність більшості з них, пожежо- і вибухонебезпечність обумовлюють необхідність улаштування потужних вентиляційних систем в фарбувальних цехах і додаткових установок для очистки газових викидів у навколишнє середовище. Одним із способів вирішення проблеми виключення органічних розчинників із рецептур лакофарбових матеріалів є створення водних плівкоутворюючих систем.
2. Використання лакофарбових матеріалів на водній основі дозволяє економити на вартості розчинників, які безповоротно втрачаються, улаштуванні вентиляції і проведенню заходів по техніці безпеки.
3. Лакофарбові матеріали на водній основі можна розділити на дві групи: вододисперсійні плівкоутворюючі системи, які представляють собою емульсію плівкоутворювача у воді, і водорозчинні плівкоутворюючі системи, які представляють собою водні розчини плівкоутворювача.
4. До недоліків водних матеріалів слід віднести необхідність більш жорстких режимів сушки покриттів на основі плівкоутворюючих водних систем розчинного типу у порівнянні з сушкою плівкоутворювачів, розчинних в органічних розчинниках. Водні плівкоутворюючі системи емульсійного

типу порівняно мало стабільні і неморозостійкі, що дає можливість застосовувати їх тільки в теплу пору року.

5. В технології вододисперсійних плівкоутворювачів широко використовуються латекси гомо- і співполімерів вінілацетату, вінілхлориду, етилену, акрилатів, стиролу і деяких інших мономерів. Такі водні дисперсії полімерів називаються синтетичними. Розрізняють також штучні дисперсії, які одержуються емульгуванням олігомерів при температурі вище їх температури розм'якшення або розчинів олігомерів чи полімерів (іноді з наступною відгонкою розчинників). Плівкоутворювачами в таких дисперсіях можуть бути як перераховані вище олігомери і полімери, так і алкідні, епоксидні, поліуретанні, бітумні, висихаючі масла і інше.
6. Якість водоемульсійних плівок утворюючих систем і можливості їх використання у виробництві лакофарбових матеріалів визначаються наступними властивостями: стійкістю, плівкоутворюючою здатністю, поверхневим натягом, реологічними характеристиками (в'язкість, тиксотропія), вмістом нелетких речовин.
7. Стабілізацію водних емульсій полімерів здійснюють шляхом введення в систему поверхнево-активних речовин (ПАР) іоногенного (алкілсульфати, солі алкіл карбонових кислот, четвертинні амонієві сполуки) і неіоногенного типу (алкіл- і арилпохідні поліоксіетилену; алкіл- і арилові ефіри).
8. Встановлено, що якщо поверхня гранул полімеру насичена ПАР більше ніж на 60%, то такий латекс може використовуватися у виробництві фарб.
9. Формування покриттів із водної емульсії відбувається в результаті її коагуляції на підкладці. Зазвичай це відбувається в процесі видалення води із тонкого шару емульсії.
10. Специфічне завдання складання рецептури плівко утворюючої емульсійної системи полягає в такому підборі добавок при якому емульсія володіє достатньою стабільністю, хорошими технологічними властивостями (плівкоутворююча здатність, поверхневий натяг і ін.
11. Водоемульсійні фарби представляють собою суспензії пігментів і наповнювачів у водних дисперсіях плівкоутворюючих речовин типу синтетичних полімерів з добавками емульгаторів, диспергаторів і інших допоміжних речовин. Ці водорозбавлені фарби називаються також емульсійними, латексними або вододисперсними).
12. У склад водоемульсійних фарб крім плівкоутворюючих речовин входять пігменти, наповнювачі, вода і допоміжні функціональні речовини — диспергатори, емульгатори, стабілізатори, загущувачі, антиспінювачі (піногасники), антисептики, інгібітори корозії, а також добавки — гідрофобізуючі, структуруючі і ін

Література

1. Лившиц И.Л., Пшияковский Б.И. Лакокрасочные материалы: Справочное пособие—М.: Химия, 1982. – 360 с.
2. Рейбман А.И. Защитные лакокрасочные покрытия—Л.: Химия, 1973.– 336 с.
3. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий—Л.: Химия, 1989. – 384 с.
4. Разработка и применение новых лакокрасочных материалов: Труды ГИПИ ЛКП /Под ред. Л.П.Лаврищева, А.И.Непомнящего, В.В.Верхоланцева и др.—М.: НИИТЭХИМ, 1979. – 97 с.
5. Сорокин М.Ф., Шодэ Л.Г., Кочнова З.А. Химия и технология пленкообразующих веществ—М.: Химия, 1989 – 480 с.
6. Орлова О.В., Фомичева Т.Н. Технология лаков и красок: Учебник для техникумов—М.: Химия, 1990 – 384 с.
7. Охрименко И.С., Верхоланцев В.В. Химия и технология пленкообразующих веществ. — Л.: Химия, 1978 – 392 с.
8. Крутько Є.Т., Прокопчук Н.Р. Химия и технология лакокрасочных материалов и покрытий—Мн.: БГТУ, 2004 – 314 с.
9. Прокопчук Н.Р. Крутько Э.Т. Химия и технология пленкообразующих веществ. Учебн. Пособ. Для студентов вузов—Мн.: БГТУ, 2004 – 423 с.
10. Верхоланцев В.В. Водо-дисперсионные краски на основе синтетических полимеров—Л.: Химия, 1968. – 200 с.

Завдання для самоконтролю

1. Які переваги мають лакофарбові матеріали на водній основі перед традиційними лакофарбовими матеріалами?
2. Які недоліки характерні для лакофарбових матеріалів на водній основі?
3. Які Ви знаєте лакофарбові матеріали на водній основі?
4. Як і чим здійснюють стабілізацію водних емульсій полімерів?
5. Як відбувається формування покриттів з водної емульсії?
6. Для чого у водну емульсію вводять пластифікатори, розчинники, розм'якшувачі?
7. Що визначає поверхневий натяг у водоемульсійних плівкоутворюючих системах?
8. Який оптимальний вміст нелетких речовин у водоемульсійних лакофарбових матеріалах?
9. Як класифікуються водоемульсійні фарби по типу плівко утворюючої речовини і по призначенню?
10. Які пігменти і наповнювачі використовуються у виробництві водоемульсійних фарб?
11. Яку воду рекомендується застосовувати при виробництві водоемульсійних фарб?

12. Які Ви знаєте допоміжні речовини і добавки, які вводяться у водоемульсійні фарби?
13. Які стадії включає технологічний процес виробництва водоемульсійних фарб?
14. Які Ви знаєте способи нанесення водоемульсійних фарб?
15. Де застосовують водоемульсійні фарби?