

Закріплення фарби на відбитку

лекція 11 з ТДП

Призначення і сутність процесу закріплення фарби

Важлива технологічна роль закріплення фарби, тобто утворення на поверхні відбитка міцного, стійкого насамперед до механічного впливу (стирання, розплющення і т. д.) шару фарби, визначається наступним: воно призначене для того, щоб повністю запобігти можливому поява дефектів, обумовлених лабільністю фарбового зображення.

Від надійності закріплення фарби безпосередньо залежить якість напівфабрикату і виробів. З іншого боку, тривалість закріплення фарби на відбитку є фактором, в чималому ступені впливає як на швидкість роботи друкарської машини, так і на можливість передачі напівфабрикату на подальшу обробку за умови мінімального знаходження його в друкарському цеху.

Тому в технології друкарських процесів першорядне значення має не тільки вивчення фізико-хімічних процесів, супутніх закріпленню фарб різних типів, але і (в першу чергу) аналіз чинників, що впливають на тривалість цього процесу і властивості фарбних шарів, а також реальне уявлення про можливості прискорення процесу закріплення і запобігання появи зазначених дефектів.

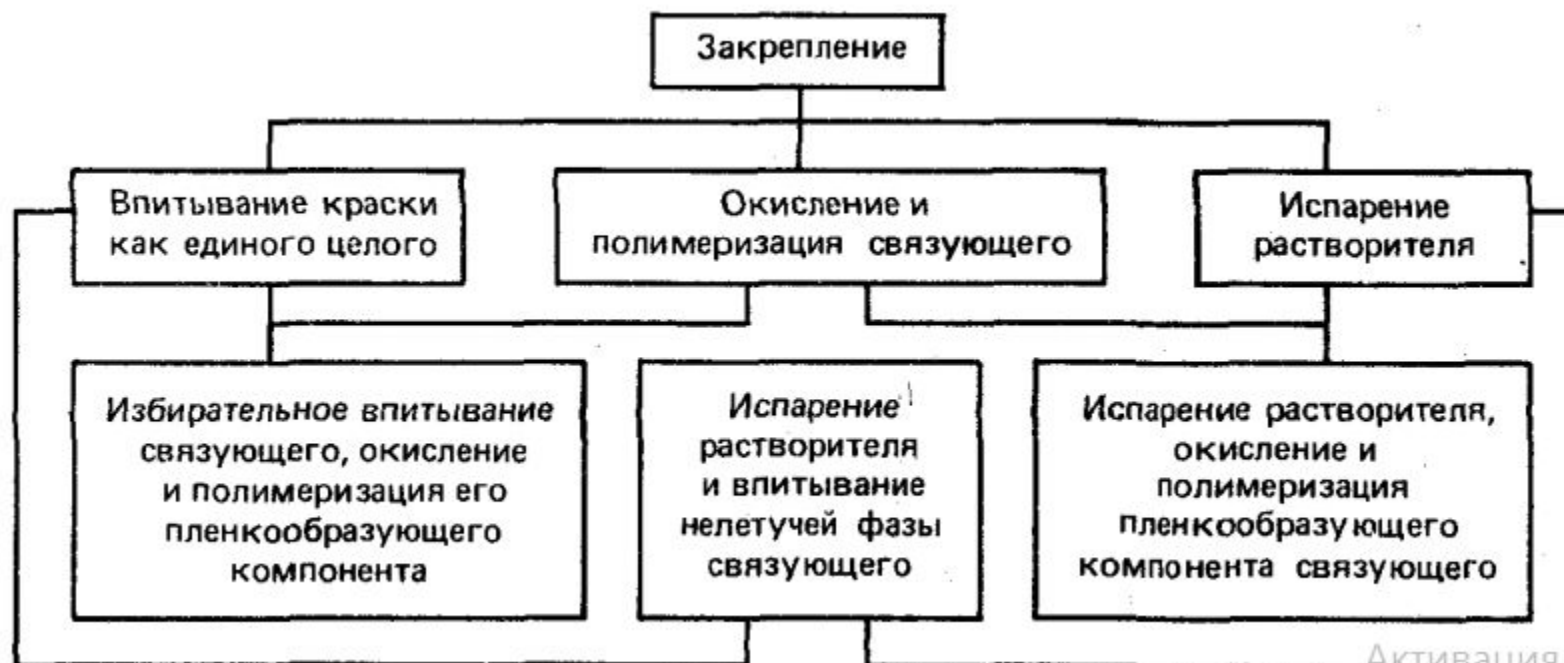
Чинники впливу на закріплення фарби

- Поведінка фарби безпосередньо в процесі отримання відбитка зумовлюється головним чином сукупністю реологічних властивостей її вязучого. І саме вязуче, його склад, реологічні характеристики надаватимуть вирішальний вплив на поведінку фарби після отримання відбитка, тобто на її закріплення.
- Вплив пігменту, як і на попередніх стадіях друкарського процесу, буде залежати перш за все від його здатності до тіксотропії (прояв якої буде не в останню чергу визначатися особливостями вязучого).
- Механізм закріплення фарби будь-якого типу невіддільний від характеру підкладки, на яку накладається ця фарба. Основним матеріалом, використовуваним при виготовленні видавничої продукції, є папір, тобто досить неоднорідний за своїми властивостями матеріал, який може характеризуватися більшою або меншою гладкістю поверхні, обумовлюється складом і характером обробки, різною всмоктуючою здатністю, що визначається величиною радіуса, об'ємом і видом пор і капілярів, а також ступенем ущільнення внутрішньої структури. Зазначені характеристики паперу, відіграють велику роль як в сприйнятті фарби з форми або проміжної передавальної поверхні, так і в її розподілі на поверхні і в товщі паперового листа.

Стадії закріплення поліграфічних фарб

- Важливе значення з точки зору раціонального побудови технологічного процесу, здійснюваного в друкарському цеху, і взаємоузгодження його з подальшими (брошурувальними-палітурними або оздоблювальними) операціями має розмежування двох стадій закріплення друкарських фарб - «схоплювання», або первинного закріплення, і остаточного закріплення

Способи закріплення фарб



Особливості сучасних фарб

Сучасні фарби високого і офсетного друку відрізняються від фарб, що раніше випускалися, підвищеною швидкістю закріплення. Це забезпечується застосуванням в якості сполучних багатокomпонентних систем, що складаються з смоли-плівкоутворювача, розчинника, розчинника і змочувача-стабілізатора. Домінуючим фактором в поведінці систем подібного типу (а отже, і фарб на їх основі) є обмежена розчинність смол в обраних розчинниках, що забезпечує, з одного боку, стабільність фарби в процесі її виробництва і зберігання, а з іншого - досить швидке і ефективне затвердіння її при невеликих змінах співвідношення основних компонентів - смоли і розчинника - в результаті вбирання найменш в'язкою фази фарби, тобто розчинника і розчинника, в папір або випаровування її легкої частини. Важливу позитивну роль в закріпленні фарб високої і офсетного друку грають процеси тіксотропного структуроутворення, тобто з'єднання частинок і агрегатів пігменту в просторову структурну решітку, або каркас. В процесі закріплення фарб на перший план виступає взаємозв'язок інтенсивності процесу тіксотропного структуроутворення і температури фарби, який зумовив розробку і впровадження в практику друкування методів теплофізичного впливу на свіжовіддруковані відбитки.

У закріпленні фарби шляхом випаровування розчинника беруть участь три зони:

поверхню фарбового шару (межа розділу фаз фарба - повітря); 2) повітря; 3) фарбовий шар.

Тому кінетика випаровування розчинника буде визначатися сукупністю процесів, що відбуваються в кожній з цих зон.

1. Перехід речовини (в даному випадку розчинника) на кордоні розділу фаз фарба повітря залежить від наступних взаємопов'язаних факторів: а) концентрації розчинника в граничних зонах обох фаз; б) добутку тиску пари на коефіцієнт активності розчинника, що знаходиться в рідкій фазі (фарбі); в) парціального тиску розчинника в газовій фазі (повітрі).

Парціальний тиск пари розчинника в повітрі має бути набагато нижче тиску насиченої пари, так як тільки в цьому випадку процес випаровування розчинника буде йти безупинно. Але досягти цього можна лише зменшенням абсолютної концентрації розчинника в повітрі і підвищенням його температури, що, в свою чергу, необхідно для підвищення тиску насичення (тобто додаткового збільшення розриву між двома показниками тиску).

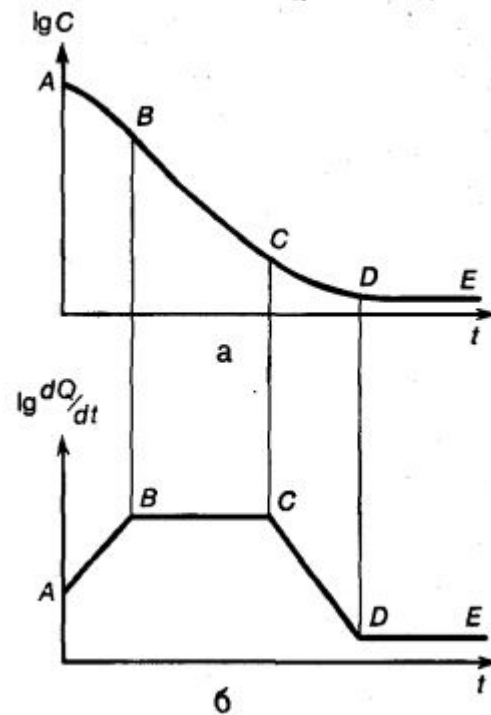
Швидкість перенесення розчинника

- 2. Процеси, що протікають в повітрі, визначаються насамперед необхідністю створення якомога більшого перепаду концентрацій розчинника. Проте становище ускладнюється неоднорідністю шару повітря, що оточує матеріал для друку: ближче до його поверхні розташовується тонкий нерухомий (або переміщається з дуже малою швидкістю) повітряний прошарок. Його стан не тільки впливає на перехід (точніше, дифузне перенесення) розчинника з фарбового шару в повітряний потік, а й визначає також швидкість конвекційного переносу тепла з повітря в фарбовий шар. Кількість розчинника Q , переноситься через прикордонний шар за час t , визначається співвідношенням

- $$Q = \frac{K}{h_{rc}} (C_i - C_m) \cdot t,$$

- де K - коефіцієнт масопереносу; h_{rc} - товщина прикордонного шару повітря; C_i , і C_m - концентрація розчинника відповідно в фарбовому шарі і повітрі.

Основні етапи фізичного закріплення фарби: а - зміна концентрації розчинника в шарі фарби з плином часу; б – зміна швидкості випаровування розчинника з шару фарби з плином часу



Етапи закріплення фарби на відбитку

Процес закріплення фарби шляхом випаровування розчинника, який є результатом спільного впливу всіх перерахованих умов,

процесів і факторів, складається з декількох етапів.

На початковому етапі АВ швидкість випаровування завдяки підвищенню температури шару і інтенсивному обдуванню його потоком повітря безперервно зростає до тих пір, поки не встановиться динамічна рівновага на межі поділу фаз фарба-повітря.

При його досягненні (точка В) випаровування розчинника стає рівномірним у часі, і відрізок ВС характеризує постійну швидкість закріплення фарби (з збільшенням температури повітря і коефіцієнта теплопередачі цей відрізок піднімається вище і коротшає). Поступово концентрація розчинника в шарі фарби зменшується до такого малого значення (точка С), що на поверхні фарбового шару починає утворюватися тонка (і поки ще недостатньо затверділа) плівка. Утворення плівки сильно загальмує дифузію розчинника з глибини шару на його поверхню, що, в свою чергу, обумовлює помітне зменшення швидкості його випаровування (відрізок CD). У цьому ж напрямку буде діяти, і поступове поширення плівки в товщу фарбового шару, яке завершується затвердінням останнього по всій його товщині (точка D). В межах відрізка DE швидкість випаровування розчинника асимптотично наближається до нуля, а концентрація розчинника в шарі фарби С - до свого нижнього граничного значення, величина якого буде визначатися в першу чергу кількістю розчинника, що вбирає папір і пов'язується смолою-