

А. М. Горова

Українська академія друкарства

СУЧАСНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗВОЛОЖУВАЛЬНОГО РОЗЧИНУ

В статті розглянуто сучасні системи автоматизованого контролю та регулювання параметрів зволожувального розчину різних фірм виробників.

There are the modern automated systems of checking and adjusting parameters of spray-damping solution from different firms in the article.

Зволожувальні апарати різняться за своєю конструкцією та за способом зволоження. Зволожувальні апарати значно простіші за фарбові, але допускають можливість наносити розчин на форму декількома способами, а саме за допомогою: пензлика, валика, щітки, пульверизатора та методом набризкування. На сьогодні найбільшого поширення здобув валковий метод та безконтактний щітковий. Проте уваги заслуговують і інші методи, наприклад метод напорошення зволожувального розчину (далі ЗР) за допомогою форсунок (сопел) – пульверизаційний метод.

Зволожувальні апарати повинні наносити мінімально необхідну (до 2 мкм) кількість ЗР на форму, що забезпечується пристроями регулювання. Сучасний ЗР складається з води, концентрату ЗР і, в разі спиртового зволоження, з ізопропилового спирту. Спирт в ЗР істотно знижує поверхневий натягу ЗР, що дає можливість друкарській машині працювати з дуже тонкою плівкою води на формі. Проте останнім часом прослідковується тенденція безспиртового зволоження, аби уникнути летких випарів спирту. Усі зволожувальні добавки обов'язково містять комплекс речовин, що стабілізують процес друку, а саме: буферні системи, що регулюють кислотність розчину (рН); поверхнево-активні компоненти (ПАР); інгібітори корозії; біоцидні добавки та додаткові компоненти (речовини, що запобігають утворенню осаду, піногасники тощо).

Склад ЗР визначає ряд параметрів, таких як жорсткість води в зволожувальному розчині (оптимальний показник 3,0-3,6 мг СаО/дм³ або 8-12°dН), кислотність ЗР (рН 4,8-5,5), електропровідність ЗР (800-1300 мкСм/см) та температура ЗР (10-15°С). Сучасні системи зволоження оснащені пристроями, які дозволяють не тільки регулювати усі ці параметри, але й автоматично визначати склад розчину та готувати його. Прикладом може слугувати запатентована *система Optimizer* італійської фірми *Ecografica*. Цей пристрій під'єднується до системи рециркуляції зволожувального розчину і до водопроводу. Система самостійно готує розчин і автоматично підтримує його параметри. Вбудований насос постійно перекачує ЗР через пристрій. У цей момент проводиться вимірювання характеристик зволоження і при необхідності їх автоматичне корегування. Унікальність системи – в механізмі регулювання параметрів зволожувального розчину, крім того, тут не використовуються традиційні добавки. Корегування параметрів здійснюється за рахунок використання іонообмінних смол.

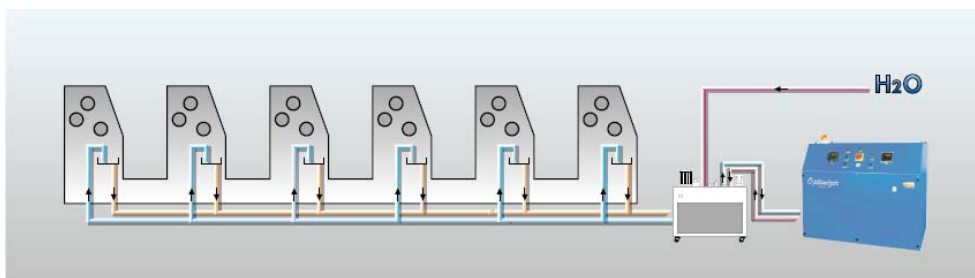


Рис.1. Система Optimizer Standard

Регулювання рН проводиться додаванням дозованої кількості так званої «кислої води». Вона поступає із спеціальної ємності, де звичайна водопровідна вода піддається дії спеціальних смол і стає «кислою». Оскільки додавання кислоти або лугу не відбувається, електропровідність розчину не змінюється, також не змінюється жорсткість води при додаванні солей або буферних добавок. У роботі системи бере участь лише вода. Отже параметри розчину стабільні. Для регулювання електропровідності використовується спеціальний дуже концентрований розчин, що дозується буквально по краплях. У системі передбачений зручний спосіб (у цифровому вигляді з пульта) задання параметрів електропровідності і рН. Операторові треба лише ввести дані, далі система все зробить сама. Необхідно лише час від часу стежити за кількістю витратних матеріалів і зрідка поповнювати ємності. Як матеріали використовується суміш смол (Optires) і розчин для корегування електропровідності (Optisol).

Цікаво вирішено питання контролю і зниження поверхневого натягу. Зазвичай для цього використовують або спирт, або аналогічні добавки в зволоження. В описаній системі спирт не потрібний. Зниження поверхневого натягу води досягається за допомогою спеціального «багатоступінчатого паралельного магніту». Принцип його роботи наступний: вода швидко прокачується довкола постійних магнітів, виконаних у вигляді стержнів, при цьому на неї перпендикулярно руху діють змінні електромагнітні поля. Величини цих полів підібрані так, щоб забезпечити ефект потужних міжмолекулярних вібрацій у воді. Це приводить до послаблення міжмолекулярних зв'язків і, як наслідок, до помітного зниження поверхневого натягу. В результаті при використанні такої води в ЗР відпадає необхідність використання ізопропилового спирту. Поверхневий натяг води знаходиться на тому рівні, який забезпечує спирт, а значить, можна друкувати з тією ж якістю – растрова крапка стає чіткішою, плашки більш насиченими, кольори яскравішими.

Але це ще не все. Ефект молекулярних вібрацій призводить до інших цікавих результатів. Сильні магнітні поля істотно гальмують процес кристалізації солей, і мікрофлора в ній також розвивається повільніше. Таким чином ЗР набагато довше залишається чистим.

Описана технологія втілена в серію устаткування Optimizer. Вона дозволяє підтримувати параметри зволожувального розчину на виробництвах будь-яких масштабів. Є установки, які обслуговують одну-дві малоформатні машини (Optimizer M/J/B), п'ять і більше широкоформатних багатофарбових друкарських машин (Optimizer S) або ж комплекси рулонного ротаційного друку (Optimizer R). Встановлення таких пристроїв вирішує безліч проблем друку та істотно спрощує

роботу. Системи Optimizer успішно функціонують на 5-секційних друкарських машинах Roland 300 і 10-секційних машинах Roland 700.



Рис.2. Пристрої Optimizer фірми Ecografica: зліва – Optifridge, справа – Optimizer J

На даний час точність дозування в процесі підготовки зволожувального розчину як ніколи впливає на стабільність і якість друку. Друк з пониженим використанням спирту або без його використання, а також взаємодія паперу, фарби та інших параметрів вимагають стабільної якості зволожувального розчину, що може бути досягнуте лише за допомогою точного дозування. Саме тому виникає потреба у створенні та впровадженні на виробництві нових систем зволоження. Прикладом таких систем можуть слугувати **системи зволоження і температурного контролю фірми Technotrans**, які включають системи зволоження, системи аналізу зволожувального розчину, системи дозування спирту, які істотно зменшують вміст ізопропилового спирту в зволожувальних розчинах, і системи дозування ЗР, які забезпечують стабільність і якість друку.



Рис.3. Зовнішній вигляд системи fountcheck

Система fountcheck пропонує гнучке і високоточне рішення для мобільного тестування зволожувального розчину. За допомогою такої системи можна визначити концентрацію спирту, температуру, рН і електропровідність зволожувального розчину. А завдяки інтуїтивно зрозумілій експлуатації і високій точності, друкар швидко отримує надійну інформацію про поточний стан виробництва і повний контроль процесу.

До переваг системи fountcheck можна віднести:

- мобільний контроль зволожувального розчину;
- швидке і точне визначення концентрації спирту;

- інтегрований вимір рН, електропровідності і температури;
- не потрібне калібрування до виміру концентрації спирту;
- простий спосіб перевірки функціонування існуючих вимірювальних систем;
- легкість експлуатації без попередньої спецпідготовки.

Проблема забруднення повітря в робочому цеху і пошуку шляхів зниження витрат при друці привели до розробки нових технічних систем, які зменшують вміст ізопропилового спирту в зволожувальних розчинах. Прикладом таких систем можуть слугувати система *alcosmart AZR*, *alcocontrol*, *combicontrol.e* та *combicontrol.m* фірми Technotrans.



Рис.4. Зовнішній вигляд систем фірми Technotrans (зліва направо): *alcosmart AZR*, *alcocontrol*, *combicontrol.e* та *combicontrol.m*

Система *alcosmart AZR* – це нова система виміру, на яку не впливають зовнішні чинники. Вона забезпечує високу точність, функціональність і надійність друкарського процесу. ІЧ-вимірювання відбувається в газоподібному стані без безпосереднього контакту зі ЗР вибірково в розширеному діапазоні. З цього приводу добавки для зволожувального розчину, які можуть викликати чутливість, не беруться до уваги пристроєм. Програмне забезпечення автокалібрування «AutoZeroCalibration» автоматично встановлює нульову крапку і потім перемикається в звичайний робочий режим. Таким чином забезпечується тривала безперебійна робота і висока точність результатів виміру.

Система *alcocontrol* призначена для стандартної комплектації, проте можна використовувати пристрій *alcocontrol (combicontrol)*, що включає звичайний поплавок для вимірювання щільності. Завдяки цьому пристрою можна легко досягти надзвичайно точних і стабільних результатів дозування спирту (в середньому і широкому діапазоні).

Система *combicontrol.e* – компактне і економічне рішення, особливо ефективне завдяки автоматизованому дозуванню спирту. Дана система оснащена рідкокристалічним дисплеєм з відображенням повного статусу системи (операція; процес дозування спирту; попередження; несправності), що значно спрощує роботу з пристроєм. До переваг можна віднести і компенсацію щільності добавок для зволожувального розчину; легкість задання дозування спирту; підвищену точність, завдяки гідрофільній поверхні поплавка. До того ж пристрій легко розбирається без використання інструментів.

Система *combicontrol.m* – напівавтоматичне рішення для дозованого додавання спирту. Завдяки використанню конструкції кульового сідла клапана, пристрій є відмінним рішенням для переходу на дозування спирту. Стабільність процесу зволоження забезпечується завдяки безперервному вимірюванню щільності спеціальним поплавком. Така система легко модифікується за рахунок автоматичного повторного дозування спирту.

Новітні методи нанесення ЗР на форму вимагають від технічного прогресу створення нових систем контролю, сучасних пристроїв автоматизації процесу та цікавих конструктивних рішень.

Окрім вище перелічених *автоматизованих систем зволоження* існують ще такі:

- Space Saver SS-3 фірми Superior Press Parts (використовують в друкарських машинах Komori Sprint II-228);
- BasicLiner фірми BALDWIN (встановлюють на друкарських машинах Heidelberg, KBA);
- Alpha D фірми Technotrans (використовують в багатофарбових друкарських машинах: Polly, Heidelberg, ManRoland та ін.);
- системи Komrac II/III/V/VI, Varn Komrac (встановлюють на аркушеві і рулонні друкарські машини наступних виробників: AB Dick, Hamada, Ryobi, Itek, Heidelberg, ManRoland, Adast, Solna, Polly, Shinohara, Komori та ін.).

Висновки

Визначальну роль у впровадженні новітніх систем зволоження відіграють їх можливості автоматичного регулювання параметрів, контролю якості зволоження та своєчасного усунення неполадок.

Переваги зволожувальних систем з автоматичним регулюванням параметрів ЗР:

1. Автоматично встановлюються і підтримуються значення рН на незмінному рівні.
2. Автоматично підтримують жорсткість ЗР (визначається по величині його електропровідності) на заданому рівні.
3. Незмінно підтримують поверхневий натяг ЗР без буферних добавок та ізопропилового спирту.

Як результат:

4. Значно скорочується кількість вапняних відкладень при використанні жорсткої води.
5. Вирішується ряд екологічних проблем, викликаних впливом випарів спирту та інших зволожувальних добавок.
6. Підвищується стабільність та якість друку.
7. Спрощується процес обслуговування та налагодження зволожувального апарату друкарської машини.
8. Підвищується культуру виробництва в цілому.

1. <http://labelworld.ru/article.aspx?id=12853>

2. <http://machouse.ua/dir/consumables/technotrans/humidification-system-temperature-control.html>

3. http://www.kursiv.ru/kursivnew/kursiv_magazine/archive/43/34.php