

Г. М. Йордан

Галицький інститут імені В'ячеслава Чорновола

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ШВИДКІСТЬ ВИСУШУВАННЯ КНИЖКОВИХ БЛОКІВ

Описано чинники впливу на якість процесу сушіння книжкових блоків, встановлено взаємозв'язок між режимними параметрами (час і температура висушування, тиск, відносна вологість) і технологічними факторами (характеристики паперів і клеїв, їх вологовміст, товщина блока) мікрохвильового висушування та побудовано причинно-наслідкову діаграму.

The factors of influence on the quality of the process of book blocks desiccation are described. The correlation between the process parameters (the time and temperature of desiccation, pressure, relative humidity) and the technological factors (paper and glue characteristics, their dampness, block thickness) of microwave desiccation is established. The cause and effect diagram is constructed.

Постановка проблеми

На швидкість і тривалість висушування напівфабрикатів впливають технологічні чинники, які можуть змінюватися в процесі роботи. Якщо не враховувати їх вплив і відповідно не змінювати режим висушування, то напівфабрикати можуть виявитися пересушеними або недосушеними, що викличе труднощі при виконанні подальших операцій [3].

До технологічних чинників, що впливають на швидкість висушування блоків після заклеювання корінця, відносяться: природа і вологовмісткість клею, товщина клейового шару; об'ємна маса, вид обробки і степінь проклеювання паперу, з якого виготовлене видання; товщина книжкового блока. Від природи клею залежить енергія зв'язку вологи в типовому колоїдному тілі і оптимальна концентрація сухої речовини (i , отже, вологовміст) в робочому розчині. Основна частина вологи в ПВАД, зв'язана капілярними силами, легко виділяється при випаровуванні з капілярів паперу [4].

При використанні клею підвищеної концентрації, з відносно меншою вологовмісткістю, утрудняються міграція вологи в клейовому шарі, знижується інтенсивність j ($\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$) і збільшується тривалість висушування t_c (с) напівфабрикатів, при постійній кількості клею, нанесеного на одиницю поверхні корінця. Із збільшенням витрат клею ρ_k ($\text{кг}/\text{м}^2$) даної концентрації з клеєм вноситься більше вологи, тому швидкість висушування зростає, але разом із цим збільшується і її тривалість, оскільки при збільшенні товщини клейового шару утруднюється міграція вологи з центральних шарів до периферії [5].

З численних показників паперу для виготовлення видань, які регламентовані відповідними стандартами, для процесу висушування важливими є ті, які визначають його пористість і гідрофільність. У виробничих умовах ці показники паперу можна визначати за його композицією, видом

обробки, об'ємною масою і ступенем проклеюванням. Як правило, папери, що містять деревну масу машинної гладкості з малою (до $0,80 \text{ г/см}^3$) об'ємною масою, мають крупніші капіляри в порівнянні з паперами, що містять тільки целюлозу, глянцевої, з великою об'ємною масою. Оскільки волога з макрокапілярів легко видаляється при висушуванні, то тривалість висушування блоків, виготовлених із паперів з великою кількістю макрокапілярів, менша, ніж у блоків, виготовлених із паперів, що містять велику кількість мікрокапілярів. Ступінь гідрофільності друкарських паперів залежить від їх проклеювання, тому характер переміщення вологи в процесі зволоження і в процесі висушування у проклеєних і непроклеєних паперів різний: міграція вологи в паперах із високим проклеюванням утруднена, у зв'язку з чим тривалість висушування блоків, виготовлених із крейдяних паперів, вища, ніж у блоків, виготовлених із офсетних паперів [1]. На швидкість висушування блоків після вставлення в обкладинку впливають такі технологічні чинники, як товщина, композиція, обробка, об'ємна маса і ступінь проклеювання паперу. Якщо слабпроклеєний обкладинковий папір має малу об'ємну масу і велику кількість макрокапілярів, то він добре вбирає вологу клею, тому паротворення відбувається в папері обкладинки, що сприяє переміщенню вологи в глибину блока. Товстий обкладинковий папір із високим ступенем проклеюванням погано сприймає вологу клею, тому паротворення відбувається в клейовому шарі. В цьому випадку міграція вологи під дією градієнта вологовмісткості відбувається і у бік обкладинки, що при інтенсивному нагріванні може призвести до її відпарювання [2].

Мета досліджень

Мета досліджень полягала у визначенні чинників впливу на якість процесу сушіння книжкових блоків та встановлення взаємозв'язку між режимними параметрами (час і температура висушування, тиск, відносна вологість) і технологічними факторами (характеристики паперів і клеїв, їх вологовміст, товщина блока) мікрохвильового висушування.

Результати досліджень

На основі проведеного аналізу була побудована причинно-наслідкова діаграма (відома в літературі як схема Ісікави) факторів впливу на якість процесу НВЧ-висушування напівфабрикатів при виготовленні книжкової продукції (рис. 1), яка показує зв'язок між об'єктами висушування, видами і властивостями матеріалів, параметрами та режимами сушіння в мікрохвильовому пристрої.

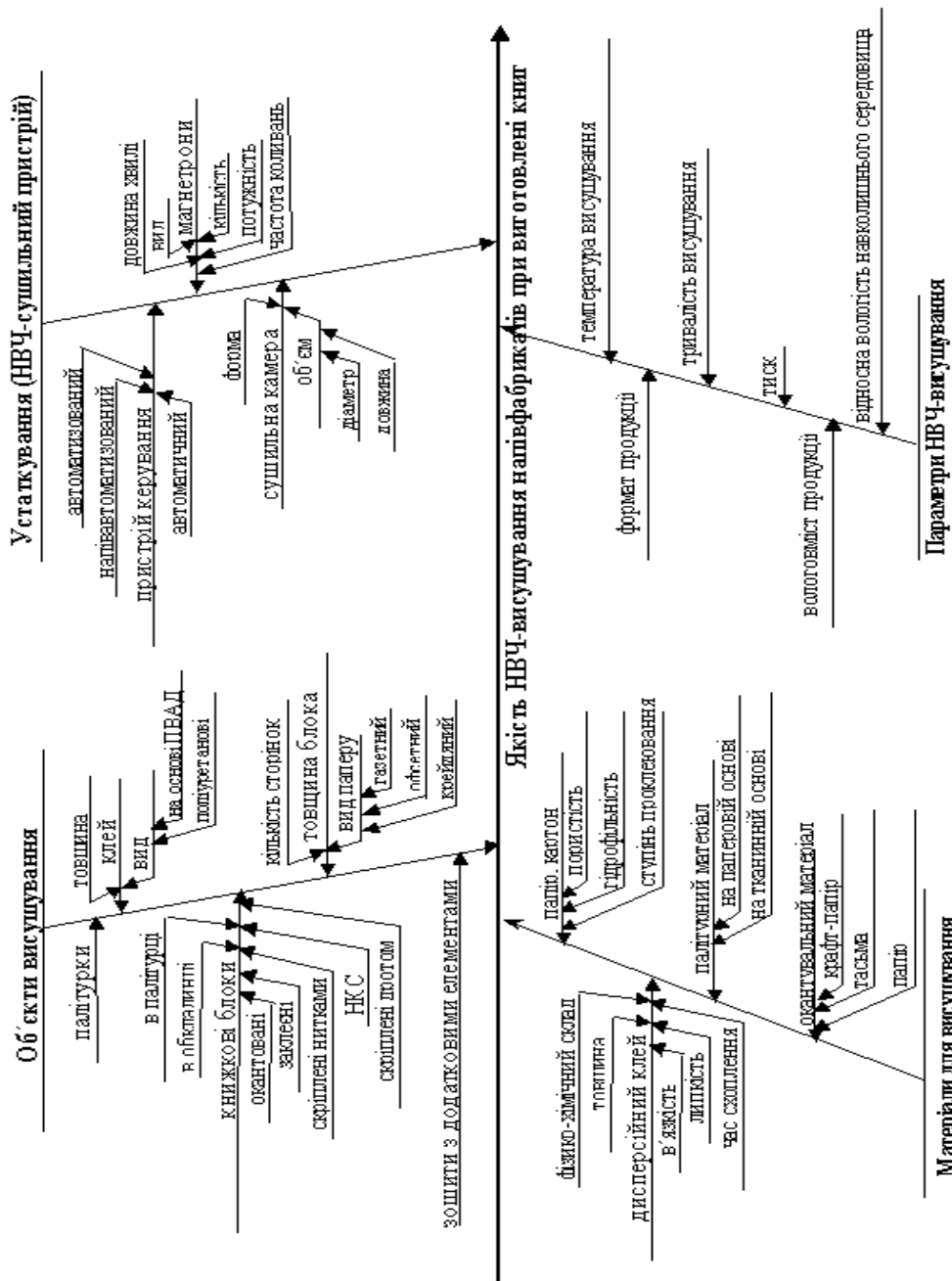


Рис. 1. Причинно-наслідкова діаграма чинників впливу на якість висушування напівфабрикатів

Висновок. Визначено технологічні та режимні фактори впливу на швидкість сушіння книжкових блоків після заклеювання корінців, їх окантування та вставлення в оправи, що дозволило побудувати причинно-наслідкову діаграму чинників впливу на якість процесу мікрохвильового висушування.

1. Гавенко С. Ф. Деякі аспекти моделювання процесів виробництва і контролю якості поліграфічної продукції / С. Ф. Гавенко, Л. Й. Кулік, І. П. Босак // Поліграфія і видавнича справа : наук.-техн. зб. – Львів : УАД, 1997. – № 32. – С. 34–35.

2. Йордан Г. М. Дослідження процесу висушування при незшивному клейовому скріпленні / Ганна Мирославівна Йордан // Квалітет і книги : зб. наук. праць. – Львів : УАД, 2006. – Вип. 9. – С. 66–69.

3. Йордан Г. М. Мікрохвильове висушування клейових з'єднань при виготовленні книжкової продукції / Г. М. Йордан, С. Ф. Гавенко, В. В. Кочубей // Альянс наук: вчений – вченому : матер. IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. [18–29 березня 2009 р.] : зб. наук. праць. – Дніпропетровськ, 2009. – Т. 4. – С. 84–86.

4. Йордан Г. М. Технологія та обладнання для мікрохвильового висушування книжкових блоків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.01 / Ганна Мирославівна Йордан. – Львів : УАД, 2009. – 20 с.

5. Кришнер О. Научные основы техники сушки / О. Кришнер ; пер. с нем. Д. М. Левина; [под. ред. д-ра техн. наук. А. С. Гинсбурга]. – М. : Изд-во иностр. лит., 1961. – 540 с.