

Н.В. Головацька
Українська академія друкарства

ДОСЛІДЖЕННЯ КРОХМАЛЬНИХ КЛЕЇВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГОФРОКАРТОНУ

Наводяться результати досліджень клейових композицій на основі різних видів крохмалів та вимоги до них при виготовленні гофрокартону і пакування.

Results of researches of glue compositions on the basis of different types of starches are brought and requirements to them during making corrugated cardboard and packing are shown.

Вступ

Аналіз літературних джерел вказує на велике розмаїття клеїв, які використовують для склеювання шарів при виготовленні гофрованого картону. Сьогодні найчастіше застосовуються крохмальні клеї. Обов'язковими компонентами для їх приготування здебільшого є крохмаль, вода, бура і каустична сода. Окрім них можуть використовуватися додаткові компоненти. Як відомо, при нагріванні водних розчинів крохмаль утворює клейстер. Температура клейстеризації залежить від сировини, з якої отримують крохмаль. Дослідники стверджують, що найнижча температура клейстеризації у картопляного крохмалю, найвища - у кукурудзяного (6). Утворення крохмальних клейстерів можливе і без підвищення температури. Використання певної кількості натрій гідроксиду дозволяє суттєво знизити температуру клейстеризації, тобто отримувати клейстери при кімнатній температурі. Проте, основною сировиною клею для гофрокартону є кукурудзяний крохмаль, незважаючи на широкий асортимент різних видів крохмалю. Саме кукурудзяний крохмаль утворює стабільні клейстери у лужному середовищі. Навіть при незначних концентраціях лугу, а саме 10 г/л кукурудзяний крохмаль клейстеризується. Для забезпечення необхідної в'язкості, концентрація лугу має бути вищою у два рази. Це його основна властивість, яку використовують при одержанні крохмальних клеїв для виготовлення гофрокартону.

Як відомо, крохмальний клей складається з двох складових: крохмального стабілізатора (вода- NaOH -крохмаль-бура) і крохмальної суспензії (вода-крохмаль) (6,7). При їх змішуванні утворюється стійка дисперсія крохмалю. Клейстеризовані зерна стабілізатора (лужний клейстер) утримують у «підвищеному» стані нерозкриті (неклейстеризовані) зерна крохмальної суспензії. Клейстеризація нерозкритих зерен відбувається при проходженні гофрокартону через нагрівні вузли гофроагрегату при висушуванні. Відомо, що введення лугу в клейову композицію забезпечує підвищення в'язкості клею, її стабільність, еластичність і міцність склеювання.

Мета роботи

Мета роботи полягає в оптимізації властивостей крохмального клею з використанням крохмалю різного походження та дослідження його властивостей при склеюванні складових гофрокартону - флутингу та лайнера.

Об'єкти і методи дослідження

У ролі об'єктів досліджень були використані клеї на основі кукурудзяного крохмалю (вітчизняних виробників - м. Чортків і м. Дніпропетровськ) - холодного приготування, папери для флютингу Жидачівського ЦПК марки Б-1 (граматура 125г/м², вологість 7%), картон для лайнеру Жидачівського ЦПК марки ПС-140 (маса 140г/м², товщина 0,21±0,03, вологість 8%).

Структуру клейової композиції досліджували на електронному мікроскопі JEOL T220A, міцність гофрокартону визначали на розривній машині РМБ-30-2М.

Результати дослідження

Зерна крохмалю є основним адгезивом і виконують функцію поглинання води з розчину. За рахунок цього на гофропресі або на сушильному столі в умовах високої температури вони спочатку набрякають, збільшуються в об'ємі у сотні разів, потім втрачають форму, тріскаються й утворюють в'язкий клейкий розчин. За рахунок цього відбувається швидке схоплювання клею в місці контакту його з шарами гофрокартону.

Електронно - мікроскопічні дослідження структури різних видів кукурудзяного клею показали, що суттєвий вплив на властивості мають його складові. Залежно від величини і якості зерен крохмалю, змінюється міцність склеювання.

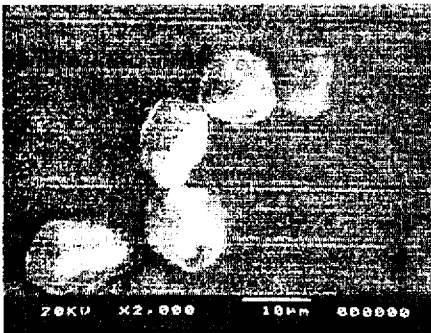


Рисунок 1. Зерна кукурудзяного крохмалю (виробник м. Чортків)

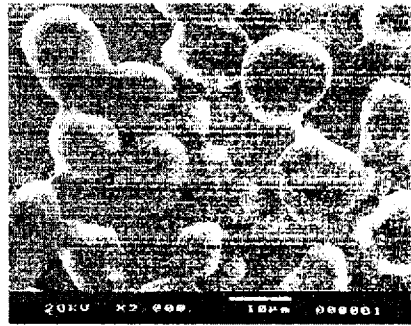


Рисунок 2. Зерна крохмального клею

Як видно з отриманих мікрофотографій (рис.1), зерна чистого крохмалю є незв'язаними між собою одиницями, на відміну від готових крохмальних клеїв (рис.2). Спосіб приготування має суттєвий вплив на характеристики крохмального клею. Від виду носія і основи залежать його технологічні та експлуатаційні властивості (рис.3,4).

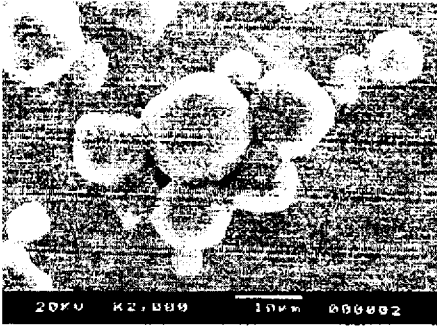


Рисунок 1. Крохмальний клей (носій - грубодисперсний кукурудзяний крохмаль. Виробник м. Чортків)

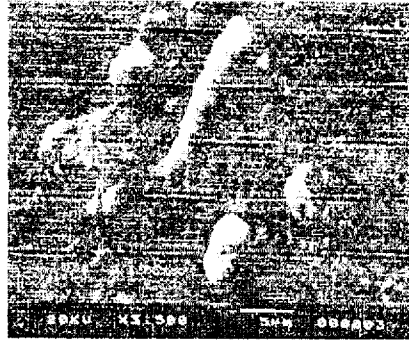


Рисунок 2. Крохмальний клей (основа - грубодисперсний крохмаль. Виробник м. Чортків)

Аналіз експериментальних даних дозволяє стверджувати, що на властивості клеїв з природної сировини впливають безліч факторів: спосіб приготування, кількість луку і його концентрація, величина і походження крохмальних зерен. Кількість луку забезпечує взаємодію окремих і склеєних крохмальних зерен, що призводить до збільшення в'язкості, липкості та еластичності клею. В'язкість крохмального клею в першу чергу залежить від величини крохмальних зерен (рис.5.).

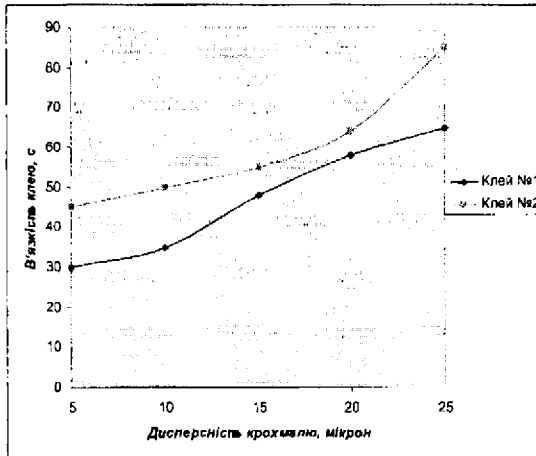


Рис. 5. Залежність в'язкості клею від дисперсності крохмалів

Як видно з графічної залежності, зі збільшенням величини зерен кукурудзяного крохмалю в'язкість клею збільшується.

При склеюванні складових гофрокартону клей проходить стадію нагрівання і перекачування, що суттєво впливає на зниження його в'язкості. Експериментальні дослідження показують, що чим більше клей піддається фізичній обробці, тим більше зерна крохмалю віддаляються одне від одного і клей стає рідким, зникає його липкість. Щоб уникнути небажаних процесів, які відбуваються з крохмальними зернами, їх необхідно стабілізувати.

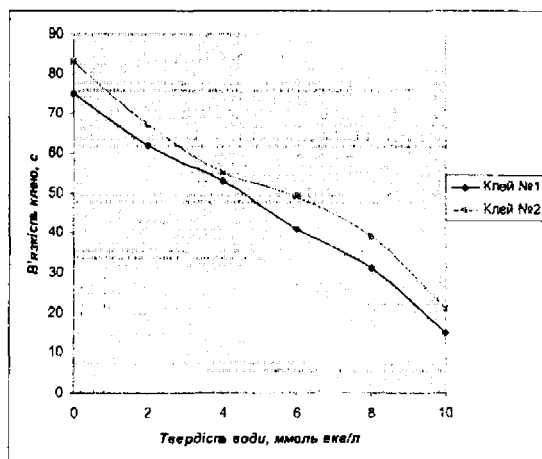


Рис. 6. Залежність в'язкості клею від твердості води

Експериментально встановлено, що на в'язкість клею впливає також і твердість води. На дистильованій воді в'язкість дещо менша, ніж у випадку використання звичайної водопровідної води. Чим більша твердість води, тим менша в'язкість клею.

Висновки

Таким чином, встановлено, що на в'язкість клею впливають такі параметри як: концентрація крохмалю і температура його клейстеризації, кількість луѓу, твердість води. Досліджено, що від вибору оптимального співвідношення компонентів крохмального клею залежать технологічні параметри липкості і міцність склеювання складових при виготовленні гофрокартону

1. Бойчук Н.В., Гавенко С.Ф., Гевусь О.І., Вуйцик Л.Б. Особливості технології виготовлення клеїв для гофрокартону// *Технологія і техніка друкарства* – №4, 2009.– 138-141с.
2. Влияние модифицированных крахмалов на качество бумаги и картона// *Упаковка*. -2006. -№3. –С.36-37.
3. Гавенко С.Ф. *Нормалізація технології незшивного клейового скріплення книги: теоретичні та практичні аспекти.* – Львів, 2002.– 320с
4. Завгородня В.М., Сирохман І.В. *Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: Навч. посібник.* –Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2004. –200с.
5. Кононов Б.А. *Гофрированный картон.* –М.: Лесная промышленность, 1971. –190с.
6. Омеляненко С. *Проце простого. Секреты качественной склейки*// *Бумага и Жизнь* – № 4, 1991.
7. Шредер В.Л., Пилипенко С.Ф. *Упаковка из картона.* –К.: ИАЦ „Упаковка”, 2004. –560с.