

сульфонилювання деяких дієвих вуглеводородів / В. М. Найдан, Г. Д. Найдан, С. Г. Дроздова, В. М. Мусиенко // Журнал общей химии. – 1985. – Т. 55, № 2. – С. 391–395.
4. Найдан В. М. Диазореакции с непредельными соединениями. VIII. Взаимодействие 1,3-бутадиена и изопрена с ароматическими и жирно-ароматическими триазенами в присутствии оксида серы (IV) / В. М. Найдан, В. В. Смалуш // Журнал общей химии. – 2004. – Т. 74, № 9. – С. 1495–1497.

УДК 655.3.066:655.366

Н.В. Головацька

Українська академія друкарства,
кафедра технології друкованих видань і пакувань

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КРОХМАЛЬНИХ КЛЕЇВ

© Головацька Н.В., 2010

Досліджено клейові композиції на основі різних крохмалів і показано їхній вплив на процес склеювання гофрокартону та якість готового продукту.

Glue compositions on the basis of different starches were investigated. Their effect on agglutination of corrugated cardboard and the quality of final product were shown.

Постановка проблеми. Склеювання – технологічний процес утворення нероз’ємного з’єднання деталей за допомогою проміжного шару – адгезиву. В основі склеювання лежить явище адгезії (прилипання), яке забезпечує взаємодію різнорідних матеріалів з досягненням певного рівня міцності їх скріплення.

Аналізуючи різноманітні випадки неякісного склеювання, можна відзначити, що суспендійований крохмаль у складі клею не встигає клейстеризуватися. Це може відбуватися з двох причин: недостатня водоутримувальна здатність тієї частини клею, яку прийнято називати "носієм"; недостатня швидкість набрякання крохмальних зерен, що становлять суспендійовану частину крохмалю.

Важливо, щоб клей мав підвищену водоутримувальну здатність на початковій стадії, коли відбувається клейстеризація крохмалю (крохмальний клей клейстеризується за вмісту вологи в крохмальній суспензії не менше 60 %), і швидко досихав на другій стадії після склеювання, щоб не знижувати продуктивність роботи устаткування.

Склеювання шарів гофрокартону крохмальним клеєм відбувається у кілька етапів. На першому етапі відбувається нанесення на зволожений валик смужки клею. На другому етапі (рис. 1) клей зі зволоженого валика переноситься на гофру.

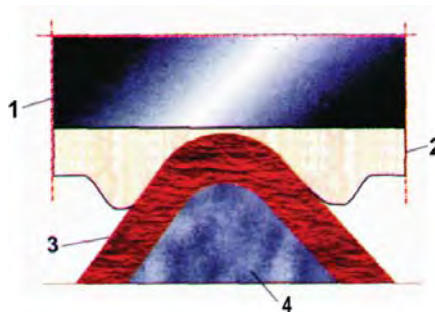


Рис. 1. Нанесення шару клею на гофру:

1 – валик; 2 – шар клею; 3 – флотинг; 4 – ребро гофрокартону

Після піднімання валика (етап 3), який наносить клей на гофру, утворюються витягнуті нитки клею, які призводять до деякої нерівності на поверхні. Незначний шар клею проникає в пори поверхневого шару. Поступово (етап 4) виникає розтягнення і розривання клейових ниток. Кількість клею, що проникає в пори картону, залежить від кількості водопоглинання флютингу і вмісту води в клеї. І тільки на етапі 5 відбувається склеювання. Спочатку проклеюється поверхневий шар флютингу. У разі, коли в суміші клею замало крохмалю, утворюється біла суміш (білого кольору надають суміші несклеєні зерна). Якщо забагато крохмалю – перед дотиком лайнера з флютингом відбувається випаровування води з нанесеного шару клею. Відбувається кристалізація поверхні, брак відповідної в'язкості, в результаті чого отримана суміш стає крихкою.

На етапі 6 (рис. 2) шар клею на флютингу має високу липкість і під час притискування лайнером частина клею вбирається поверхнею картону, а надлишок витискується по боках. Слід зауважити, що чим вищу температуру має клей, тим більше є його проникнення в структури складових гофрокартону.

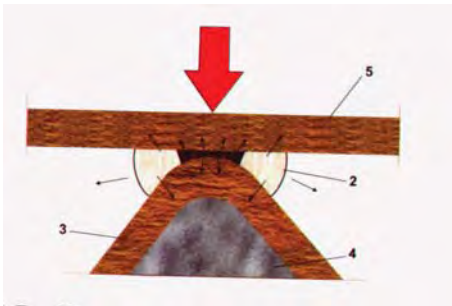


Рис. 2. Склеювання шарів гофрокартону: 2 – шар клею; 3 – флютинг; 4 – ребро гофрокартону; 5 – лайнер

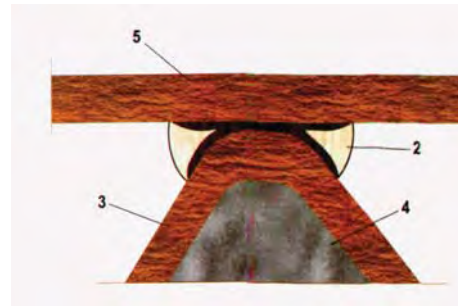


Рис. 3. Склеювання шарів гофрокартону

Під час опускання шару картону на флютинг (етап 7) настає склеювання боків (рис. 3). Остаточне затвердіння клею відбувається (етап 8) після випаровування води, внаслідок віддачі тепла, яке скупчилося в папері, нагрівання сушильної секції гофроагрегату (рис. 4).

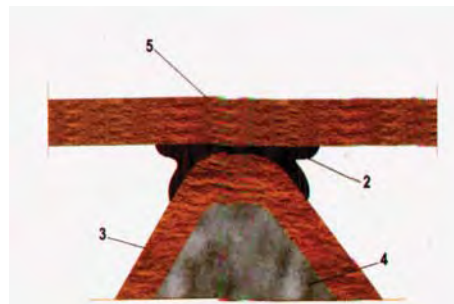


Рис. 4. Склеювання гофрокартону крохмальним клеєм: 2 – шар клею; 3 – флютинг; 4 – ребро гофрокартону; 5 – лайнер

Отже, процес склеювання залежить здебільшого від зовнішніх чинників, таких як температура і вологість повітря. Тому клейові з'єднання повинні виконуватись за температури 20 ± 2 °C і вологості 65 ± 2 %.

Для отримання якісного склеювання під час виготовлення гофрокартону клей повинен відповідати таким вимогам: добре змочувати картон і мати високу адгезію; плівка після затвердіння повинна бути міцною, що визначається когезією, і витримувати деформацію на розтяг і згин, забезпечуючи надійне з'єднання двох матеріалів, якнайдовше не старіти і не піддаватися дії мікроорганізмів; в'язкість клею повинна відповідати властивостям склеєного матеріалу і характеру роботи. Клей не повинен проникати глибоко в матеріал; утворювати еластичну плівку; клей

повинен легко і рівномірно наноситись на поверхню картону, не утворюючи великих ниток. В іншому випадку деякі ділянки матеріалу можуть бути не проклеєні і це знизить міцність з'єднання; час схоплення повинен бути мінімальним, висока швидкість затвердіння; бути прозорим, щоб не виникли плями на склеюваному матеріалі, не мати неприємного запаху.

Мета роботи – забезпечити належну якість клею із врахуванням властивостей сировини, а саме – оптимізацію властивостей крохмального клею для гофрокартону з використанням крохмалю різного походження.

Об'єкти досліджень. Як об'єкти досліджень були використані папери для флотингу Жидачівського ЦПК марки Б-1 (граматура – 125 г/м², вологість – 7%), картон для лайнеру Жидачівського ЦПК марки ПС-140 (маса – 140 г/м², товщина – 0,21±0,03, вологість 8%), клей на основі кукурудзяного крохмалю (вітчизняних виробників – м. Чортків, м. Дніпропетровськ) – холодного приготування.

Міцність гофрокартону визначали на розривній машині РМБ-30-2М.

Обговорення результатів. Незважаючи на широкий асортимент різних типів крохмалю основною сировиною клею для гофрокартону є кукурудзяний крохмаль. Саме кукурудзяний крохмаль утворює стабільні клейстери у лужному середовищі. Навіть за незначних концентрацій лугу, а саме – 10 г/л, кукурудзяний крохмаль клейстеризується. Для забезпечення необхідної в'язкості концентрація лугу має бути вищою у два рази. Це є його основна властивість, яку використовують під час одержання крохмальних клеїв для виготовлення гофрокартону.

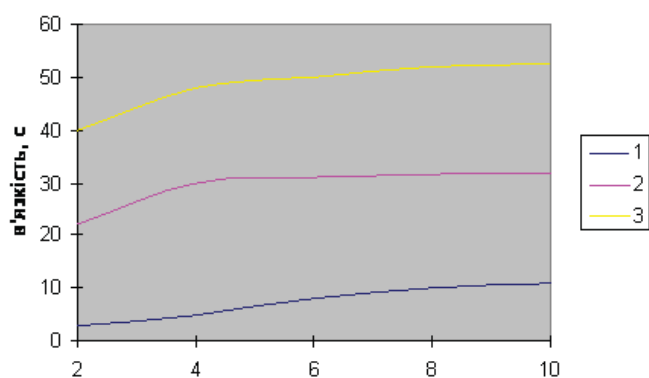


Рис. 5. Залежність часу схоплення клею від їх в'язкості

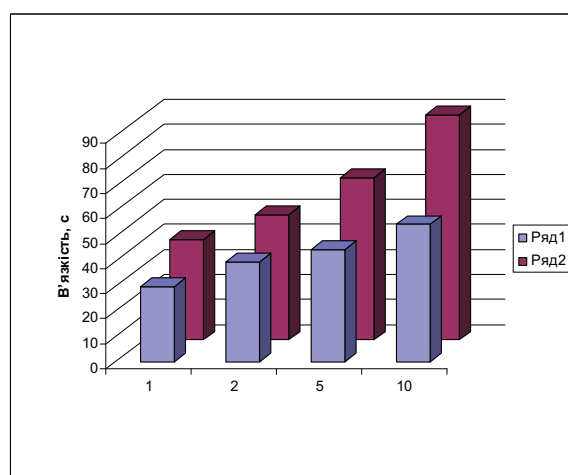


Рис. 6. Залежність в'язкості клею від сухого залишку

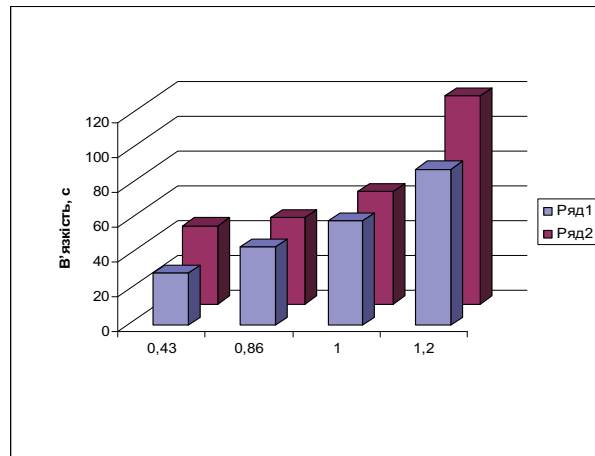


Рис. 7. Залежність в'язкості клею від концентрації NaOH

Із збільшенням в'язкості зростає час схоплення, що і показано на рис. 5.

В'язкість крохмального клею зумовлена такими параметрами, як: характеристика використовуваного крохмалю, температурний режим, виготовлення стабілізатора, розхід крохмалю на виготовлення стабілізатора, розхід луку, температура готового клею, час зберігання, інтенсивність перемішування.

За підвищення концентрації луку і збільшення крохмалю в розчині в'язкість клею зростає (рис. 6, 7).

В'язкість клею визначає: стійкість суспензії крохмальних зерен в клеї; характер нанесення клею через клейові вали на гофропапір; хід проведення таких процесів, як змочування і початкове поглинання води з клею в капіляри паперу і картону.

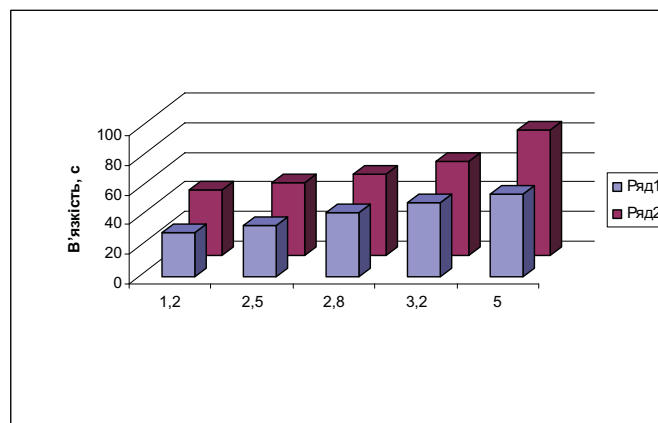


Рис. 8. Залежність в'язкості клейової композиції від дисперсності крохмалю

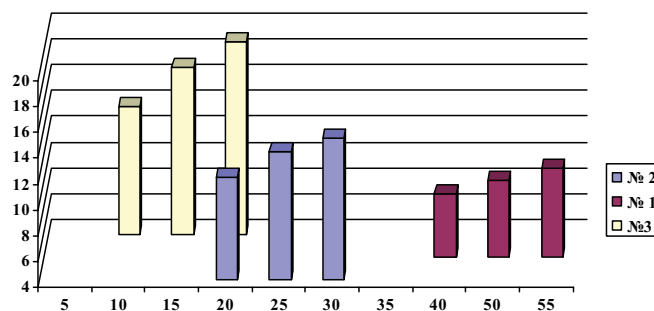


Рис. 9. Залежність міцності клейових скріплень від їх в'язкості

В'язкість збільшується і під час додавання грубодисперсного кукурудзяного крохмалю. Крохмальний клей з високим показником структурної в'язкості має тенденцію до утворення потоків на клейовому валу. Внаслідок цього на гофрі клей розміщується нерівномірно. Приклеювання картону до гофри у такому разі здійснюється неякісно, і на поверхні виготовленого гофрокартону можна спостерігати локальні зони здуття – не склеєні місця.

Враховуючи той факт, що клей повинен забезпечувати міцне з'єднання флютингу і лайнеру, утворюючи між ними тверду еластичну клейову плівку, були проведені дослідження визначення міцності і надійності клейового шва.

Міцність склеювання матеріалів, як правило, збільшується із зменшенням товщини клейового шару. У товстих клейових плівках в процесі їх висихання відбувається усадження полімерної основи клею, яка супроводжується виникненням внутрішніх напружень. Під дією цих напружень у клейовому шарі можуть утворюватися пори і тріщини, які стають центрами концентрації напружень і зменшують механічну міцність клейового з'єднання.

Висновок. Проведені дослідження підтвердили, що із збільшенням дисперсності крохмалю та підвищенням концентрації лугу в композиції збільшується її в'язкість, що істотно впливає на міцність склеювання.

1. Drzewinska E., Crechewsti I., Stanislawski A. *Technologia wytwarzania tekturym folistej*. – Lodz: Politechnika Lodzka, 2005. – 2045 с. 2. Шредер В.Л., Пилипенко С.В.. *Упаковка із гофрокартону // ИАЦ „Упаковка”*. – К., 2004. – 560 с. 3. *Влияние модифицированных крахмалов на качество бумаги и картона/Упаковка*. – 2006. – №3. – С.36–37. 4. Бойчук Н.В., Гавенко С.Ф., Гевусь О.І., Вуйцик Л.Б. *Особливості технології виготовлення клеїв для гофрокартону // Технологія і техніка друкарства*. – 2009. – №4. – С. 138–141. 5. Завгородня В.М., Сирохман І.В. *Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: Навч. посібник*. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2004. – 200 с.