

УДК 676.622:778.14.072

**В. В. БАБЕНКО, С. М. БОБРИЦЬКИЙ, Р. В. БОНДАР,  
О. М. ДУБИНА, В. М. КОЗИРЕВ, І. М. КРИВУЛЬКІН\***

### **ВИБІР НАПОВНЮВАЧА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ АРХІВНОГО БЕЗКИСЛОТНОГО КАРТОНУ**

Подано результати розроблення композиційного складу целюлозної маси та технології виготовлення безкислотного картону зі зниженою горючістю. Також описано результати випробувань зразків модифікованого безкислотного картону, виготовлених за цією технологією з різним композиційним складом та з використанням допоміжних хімічних реагентів.

**Ключові слова:** безкислотний картон; композиційний склад целюлозної маси; антипірени; випробування зразків картону.

В архівах зберігаються документи на різних носіях – в основному на паперових та полімерних. Варто зазначити, що папір, виготовлений до середини 19-го століття, добре зберігається – сотні років не жовтіє та не розсипається, на відміну від паперу, виготовленого за сучасними технологіями. Це пов'язано з тим, що сучасний папір має “кислу” реакцію, тобто його водневий показник рН, який характеризує кислотність водної витяжки картону, має значення менше 7. Таку ж особливість має й картон, із якого виготовляють тару для зберігання архівних документів. Тому під час зберігання архівних документів у коробках (папках тощо), виготовлених із “кислого” картону, процеси їх старіння прискорюються.

Для сповільнення процесів старіння архівних документів згідно з вимогами “Положення про умови зберігання архівних документів”, затверджених наказом Державного комітету архівів України від 15 січня

---

\* *Бабенко Володимир Володимирович* – кандидат технічних наук, доцент, молодший науковий співробітник НДІ мікрографії (м. Харків).

*Бобрицький Сергій Михайлович* – кандидат технічних наук, директор НДІ мікрографії (м. Харків).

*Бондар Роман Васильович* – молодший науковий співробітник Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України (м. Київ).

*Дубина Олександр Михайлович* – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії ХНАУ (м. Харків).

*Козирев Василь Михайлович* – завідувач відділу НДІ мікрографії (м. Харків).

*Кривулькін Ігор Михайлович* – кандидат фізико-математичних наук, заступник директора з наукової роботи НДІ мікрографії (м. Харків).

© В. В. Бабенко, С. М. Бобрицький, Р. В. Бондар,  
О. М. Дубина, В. М. Козирев, І. М. Кривулькін, 2015

2003 року № 6, в Україні картонні коробки для зберігання таких документів повинні виготовлятися з безкислотного картону.

Подібні проблеми виникають також і під час зберігання кіноплівок та мікрофільмів. Металеві коробки, в яких традиційно зберігають кіноплівки, з часом ржавіють. Частинки іржі, попадаючи на поверхню кіноплівки, призводять до її пошкодження та, як наслідок, до втрати інформації. До того ж вартість металів, які не іржавіють, зокрема алюмінію, останнім часом значно зросла. Тому в розвинутих країнах переходять на тару із пластмас чи картону.

Отже для зберігання мікрофільмів та кіноплівок на триацетатцелюлозній (далі – ТАЦ) основі доцільно використовувати тару із безкислотного картону з достатньо високим лужним резервом. Такий висновок ґрунтується на тому факті, що за результатами досліджень, плівки на основі ефірів целюлози за своєю природою схильні до деградації (деструкції) з виділенням оцтової кислоти не тільки за умов неналежного зберігання, але і під час довгострокового зберігання навіть в оптимальних умовах.

Основною причиною руйнування кінофотоплівок на ТАЦ основі в закритих коробках (контейнерах) є оцтова кислота, яка виникає в результаті гідролізу матеріалу цієї основи. Оцтова кислота руйнує основу та прискорює старіння желатинового шару і призводить до погіршення якості зображення. Це явище було названо “оцтовим синдромом”. Інтенсивність протікання цієї реакції залежить від навколишньої температури й вологості<sup>1</sup>.

Прискорений процес деградації фільмових матеріалів на ТАЦ основі відбувається також і тоді, коли вони зберігаються у металевих коробках без використання протягом кількох років, тобто коли ці коробки не відкриваються й матеріали не провітрюються, хоча температурно-вологісний режим може витримуватися.

Наявність вільної оцтової кислоти в коробках каталізує подальше розкладання плівки з наступним збільшенням кислотності, що разом із залишковими розчинниками й пластифікаторами може викликати вже значні порушення ТАЦ основи та желатинового шару чорно-білого зображення позитивних і негативних матеріалів.

Фізичними ознаками руйнування є помітне жолоблення, сильний запах оцтової кислоти, висаджування пластифікатора на основі й емульсії. Без додаткового профілактичного оброблення плівка на ТАЦ основі починає перетворюватися на пил<sup>2</sup>.

В результаті проведених досліджень встановлено, що дія антипіренів-наповнювачів типу гідроксиду алюмінію та магнію спрямована на зменшення відносної кількості легкозаймистих речовин на першій стадії термоокислювальної деструкції (від 200 до 300 °С) за рахунок води, що виділяється під час розкладання гідроксидів.

Ефект введення поліфосфату амонію проявляється у підвищенні виходу вуглецевого залишку (коксу), кількості горючих смол за рахунок конденсації з лівоглюкозаном та утворенні неорганічного негорючого полімерного бар'єру.

Було розроблено композиційний склад целюлозної маси, технологія виготовлення безкислотного картону та виготовлені зразки модифікованого безкислотного картону із різних видів напівфабрикатів, з різним композиційним складом та з використанням допоміжних хімічних реагентів з метою визначення їх впливу на фізико-механічні показники, рН водної витяжки, горючість та антигрибкові властивості<sup>3</sup>.

Під час дослідження режимів виготовлення зразків роботи проводились в ідентичних умовах щодо устаткування, яке застосовувалося, процесу оброблення та методів аналізу.

Дослідні зразки модифікованого безкислотного картону виготовляли за стандартним технологічним процесом паперового виробництва: розпускання та розмелювання волокнистої сировини, введення допоміжних хімічних реагентів у волокнисту масу. Далі підготовлена волокниста суспензія подавалась у листовідливний апарат, де відбувалось формування, зневоднення та отримання зразків. Сформовані вологі зразки пресували на двохвальному пресі і сушили на сушильному циліндрі.

Одержані зразки картону випробовували в акредитованому випробувальному центрі за визначеними показниками згідно з вимогами стандартних методик:

- а) відбирання зразків згідно з ДСТУ EN ISO 186<sup>4</sup>;
- б) абсолютний опір продавлюванню згідно з ДСТУ ISO 2759:2007<sup>3</sup>;
- в) міцність на злам згідно з ГОСТ 13525.2-80<sup>5</sup>;
- г) температура самозаймання згідно з ГОСТ 12.1.044-89<sup>6</sup>.

Кондиціювання зразків проводили згідно з вимогами ГОСТ 13523-78<sup>7</sup>.

Отримані результати (за вмістом наповнювача 20 % у композиції) наведено в таблиці 1. За меншого вмісту наповнювача зменшується лужний резерв картону, тобто під час зберігання в кислотному середовищі картон швидше втратить лужну реакцію. За збільшення кількості наповнювача зразки картону мали значно нижчі механічні показники.

Таблиця 1.

**Співвідношення компонентів у композиціях, їх кількісні значення та показники якості картону на основі сульфатної хвойної целюлози**

Назва показника	Композиція				
	2	3	4	5	6
1					
Витрата Mg(OH) <sub>2</sub> , %	-	20	-	-	-
Витрата CaCO <sub>3</sub> , %	-	-	20	-	-
Витрата Al(OH) <sub>3</sub> , %	-	-	-	20	-
Витрата ПФА, %	-	-	-	-	20
pH водної витяжки картону	6,90	9,35	7,06	8,30	7,14
Абсолютний опір продавлюванню, кПа	2170	1820	1542	1572	1823
Опір зламу, к.п.п.	3172	7868	7043	4025	4979
Температура самозаймання, °C	365	410	380	390	410

Аналіз результатів досліджень одержаних зразків картону, наведених у таблиці 1, показує, що найбільш прийнятний комплекс показників мають зразки картону, в яких наповнювачами слугують гідроксиди магнію та алюмінію. За умови використання поліфосфату амонію спостерігається низький лужний буфер, а використання карбонату кальцію не дає змоги суттєво знизити температуру самозаймання картону.

Таким чином, для виготовлення безкислотного картону зі зниженою горючістю доцільно використовувати як наповнювачі гідроксиди магнію та алюмінію.

За результатами проведених досліджень одержано патенти України на корисну модель № 94704<sup>7</sup>, № 61162<sup>8</sup>, патент України на винахід № 102938<sup>9</sup> та виготовлено дослідні зразки картону. Також розроблено оригінальну конструкцію коробки для зберігання мікрофільмів та виготовлено кілька тисяч таких коробок, у яких зберігають мікрофільми страхового фонду документації, вражені оцтовим синдромом.

<sup>1</sup> Розроблення неметалевої тари для зберігання мікрофільмів СФД. Розроблення конструкції, технології виготовлення неметалевої тари для зберігання мікрофільмів СФД та ТЕО вибору неметалевого матеріалу. Підбір, вивчення та аналіз науково-технічної літератури. Виготовлення і випробування експериментальних зразків картону: звіт про НДР, тема 1.5, етап 2 / НДІ мікрографії, – Харків, 2009. – 64 с.

<sup>2</sup> ДСТУ EN ISO 186:2008. Папір і картон. Метод відбирання проб для визначення середньої якості.

<sup>3</sup> ДСТУ ISO 2759:2007. Картон. Визначення опору продавлюванню.

<sup>4</sup> ГОСТ 13525.2-80. Полуфабрикаты волокнистые, бумага и картон. Метод определения прочности на излом при многократных перегибах.

<sup>5</sup> ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

<sup>6</sup> ГОСТ 13523-78. Полуфабрикаты волокнистые, бумага и картон. Метод кондиционирования образцов.

<sup>7</sup> Безкислотний картон для виготовлення коробок для довгострокового зберігання архівних документів. Патент України на корисну модель № 94704, МПК(2014.01) D21H 15/00/. В. Л. Степаненко та ін. (Україна). – Заявлено 12.06.2014. Опубл. 25.11.2014; Бюл. № 22. – 4 с.

<sup>8</sup> Картонна тара для зберігання рулонів мікрофільмів. Патент України на корисну модель № 61162, МПК B65D 5/02 (2006/01). В. Л. Степаненко та ін. (Україна). – Заявлено 20.12.2010. Опубл. 11.07.2011; Бюл. № 13. – 4 с.

<sup>9</sup> Картон для виготовлення коробок для довгострокового зберігання архівних документів. Патент України на винахід № 102938, МПК(2013.01) D21H 15/00/. В. Л. Степаненко та ін. (Україна). – Заявлено 11.05.2012. Опубл. 25.06.2013; Бюл. № 12. – 4 с.

Представлены результаты разработки композиционного состава целлюлозной массы и технологии изготовления бескислотного картона с пониженной горючестью. Также изложены результаты испытаний образцов модифицированного бескислотного картона, изготовленных по этой технологии с различным композиционным составом и с использованием вспомогательных химических реагентов.

**Ключевые слова:** бескислотный картон; композиционный состав целлюлозной массы; антипирены; испытания образцов картона.

There are published results of the development of composite structure of pulp and manufacturing technology of acid-free cardboard with low flammability. Also article describes the test results of samples modified acid-free cardboard produced by this technology with different compositional structure and using auxiliary chemicals.

**Key words:** the acid-free cardboard; the compositional structure of pulp; the flame retardants; test samples of cardboard.