

Ц Б К

Pulp

еллюлоза

Paper

умага

Board

артон

04 [2016]

- В центре России — статья 5-ая...
- На отечественных предприятиях: Коряжма, Гознак и т. д....
- Стратегия до 2030 года.
- Обзор Рынка: картон и гофропродукция.
- Статистика: итоги I квартала.
- Наука и технология: новые разработки российских и зарубежных специалистов.
- Рассказывают поставщики технологий и оборудования: Bask; Kemira; PAPER; Andritz; Voith...
- Экология: ситуация в Байкальске и на Украине.
- История бумажного конверта.
- Встреча в Санкт-Петербурге.
- Приглашает PAP FOR Russia — 2016...
- На стендах "ЭКВАТЭК"...
- Самые интересные новости.

УДК 676.1.054.1

Использование облагороженной газетной макулатуры в технологии производства картона вайт-лайнера

Томас Шрайнер, Харальд
Гроссманн, Технический
Университет Дрездена
(Германия);

Н. П. Мидуков, В. С. Куров,

А. С. Смолин, Санкт-

Петербургский государственный
университет промышленных
технологий и дизайна, Россия

На сегодняшний день в России нет ни одного предприятия, производящего картон лайнер с белым слоем полностью из макулатуры. Лайнер с белым слоем используется в качестве поверхностного слоя гофрокартона. Картон лайнер (крафт-лайнер, тест-лайнер, вайт-лайнер) состоит из нескольких слоев. Белый слой в нашей стране производят из бленного первичного волокнистого материала (лайнер с содержанием белого слоя из первичных волокнистых полуфабрикатов получил название топ вайт-лайнер). Например, крупнейшее предприятие – производитель картона вайт-лайнера в России **ОАО «Монди Сыктывкарский лесопромышленный комплекс»** изготавливает двухслойный топ-вайт-лайнер.

Нижний слой состоит из первичных волокнистых полуфабрикатов в основном из крафт-целлюлозы, а верхний слой – из первичной бленной целлюлозы. В европейских странах используется 100 %-ная макулатура при производстве тест-лайнера с белым слоем. Таким образом, решается проблема ресурсосбережения, снижается опасность загрязнения от производства бленной целлюлозы. Главная проблема в России – отсутствие эффективных технологий облагораживания макулатуры на предприятиях, производящих тест-лайнер. Необходима оптимизация процесса облагораживания с целью получения картона вайт-лайнера из 100 %-ной макулатуры с высокой белизмой и отвечающими требованиям ГОСТа механическими параметрами. Кроме того, необходимо получить картон с низкой стоимостью. Наиболее дешева газетная макулатура, которой много в крупных мегаполисах. Поэтому облагораживание газетной макулатуры является актуальной задачей. Важное различие между газетной макулатурой Европы и России – ее «старость». Интервал времени между выпуском газеты и первоначальной переработкой в России в несколько раз больше, чем в Европе, что существенно влияет на облагораживание макулатуры. Со временем увеличиваются силы связи

между волокнами и частичками краски, снижается белизна самих волокон макулатуры. Поэтому проблема «старости» должна быть экспериментально исследована при разработке технологии производства тест-лайнера с белым слоем. Для достижения указанной цели проводились экспериментальные исследования по влиянию «старости» макулатуры на процесс облагораживания и экспериментальные исследования с целью поиска оптимального состава картона вайт-лайнера с высокой белизмой, механическими свойствами и минимально-возможной стоимостью.

Облагораживание макулатурной массы (deinking) проводилось согласно европейскому стандарту, с учетом специфики российского сырья. Подготовка образцов для определения параметров «deinking» осуществлялась согласно методу **«INGEGE. Test sheet preparation of pulp sand filtrates from deinking processes»**. Условия проведения экспериментов соответствовали условиям, приведенным в **Европейском стандарте ISO 287**.

При облагораживании макулатурной массы среднего слоя были использованы следующие химикаты:

– гидроксид натрия NaOH (CAS#1310-73-2);

– силикат натрия (жидкое стекло) 1,3-1,4 г/см³ (38-40 °C);

– пероксид водорода (H_2O_2) 35 %;
– олеиновая кислота ($C_{18}H_{34}O_2$) (CAS# 112-80-1), Merck Article No. 1.00471;
– дигидрохлорид кальция ($CaCl_2 \cdot 2H_2O$), CAS # 10035-04-8.

Облагороженная газетная макулатура использовалась в качестве подслоя (среднего слоя) для получения трехслойного вайт-лайнера. Масса квадратного метра трехслойной отливки составляла 150 г/м^2 . Нижний слой состоял из макулатуры МС-5Б (макулатура из ящичного картона), содержание которого в отливке составляло 50 % и в ходе экспериментов не варьировалось. Газетная макулатура МС-8Б была основой для среднего слоя. Масса среднего слоя, отнесенная к метру квадратному, менялась в ходе проведения экспериментальных исследований от 0 до 50 % от общей массы отливки. Верхний белый слой состоял из облагороженной макулатуры МС-7Б (макулатура писче-печатных видов бумаги). Масса верхнего слоя варьировалась в соответствии с изменением массы среднего слоя от 50 до 0 %. Изготовление слоев с соединением их в трехслойную отливку осуществлялось по аналогии с методикой изготовления двухслойных отливок, приведенной в литературе [1]. Белизна трехслойных отливок с содержанием облагороженной газетной макулатурой в среднем слое определялась на приборе Elrepho компании Lorenzen & Wettre.

Зависимость белизны газетной макулатуры от времени выпуска газеты (в месяцах) представлена на рис. 1. Зависимость белизны трехслойного вайт-лайнера из 100 %-ной макулатуры от дозировки газетной макулатуры в подслое представлена на рис. 2.

Наиболее высокий эффект от облагораживания газетной макулатуры наблюдается при наибольшей «старости» макулатуры. Однако для получения максимальной белизны «старость» макулатуры имеет отрицательное влияние. Это обусловлено возникновением прочных сил связи со

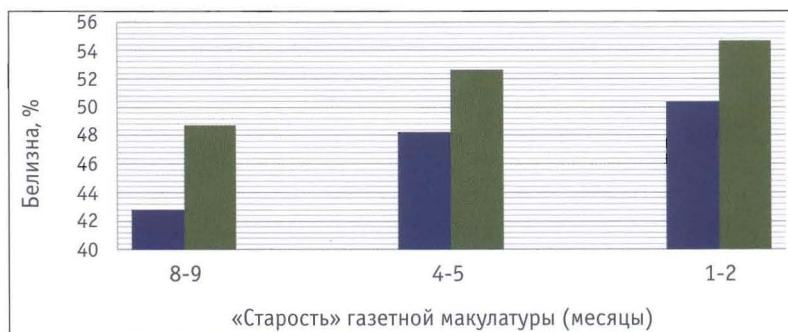


Рис. 1. Зависимость белизны газетной макулатуры от «старости», времени выпуска газеты: ■ – белизна образца из не облагороженной газетной макулатуры; ■ – белизна образца из облагороженной газетной макулатуры.



Рис. 2. Зависимость белизны трехслойной отливки от содержания облагороженной газетной макулатуры в среднем слое трехслойного вайт-лайнера.

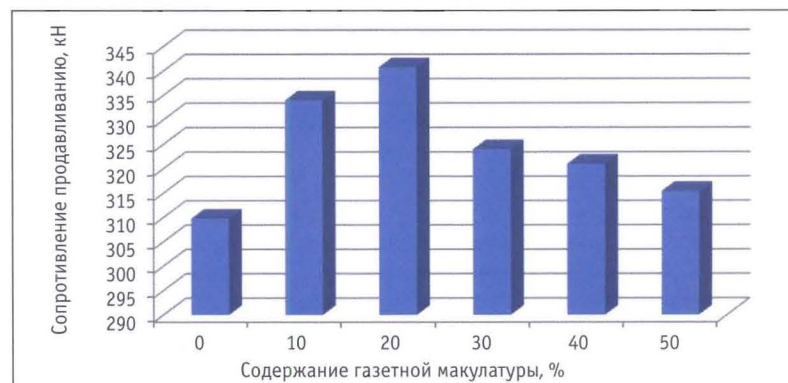


Рис. 3. Зависимость сопротивления продавливанию от содержания волокон из газетной облагороженной макулатуры в трехслойной отливке.

временем между печатной краской и волокнами. Кроме того, проходят процессы деструкции природных волокон, сопровождающиеся потерей белизны.

Из рис. 2. видно, что содержание облагороженной газетной макула-

турной массы в подслое трехслойной отливки снижает белизну отливки. График позволяет определить зависимость между качественным параметром продукта (белизной в %) и расходом сырья. Стоимость трехслойного вайт-лайнера с белым слоем зависит от используемого вида сырья и технологии изготовления. Газетная макулатура, основа подслоя, – наиболее дешевое сырье. Поэтому наиболее экономично увеличить применение этого вида сырья в подслое трехслойного тест-лайнера.

Анализ результатов экспериментальных данных по определению механических показателей многослойного картона вайт-лайнера позволил определить оптимальную дозировку обогащенной газетной макулатуры относительно сопротивления продавливанию (рис. 3) и модуля упругости (рис. 4).

Из графиков видно, что наибольшей механической прочностью обладают отливки с равномерным содержанием волокон по слоям (содержание газетной макулатуры по слоям от 20 до 30 %). Как известно из литературы [2], увеличение количества слоев повышает механическую прочность за счет равномерного распределения волокон по слоям при формовании. Двухслойные отливки, состоящие из 50 % макулатуры МС-5Б и 50 % газетной макулатуры, обладают наименьшими механическими параметрами, так как содержат в композиции большое количество сырья с наименьшей прочностью. Поэтому наблюдалось минимальное значение прочностных параметров. Невысокие механические характеристики отливок без газетной макулатуры связаны также с отсутствием третьего слоя. Однако этот вариант двухслойной отливки имеет более высокую прочность за счет содержания наиболее прочных волокон макулатуры МС-7Б. Максимальную прочность имеет отливка с содержанием газетной макулатуры в среднем слое равном 20 %. Высокая прочность



Рис. 4. Зависимость модуля упругости от содержания волокон из газетной облагороженной макулатуры в трехслойной отливке.

таких отливок объясняется наличием трех слоев и низким содержанием газетной макулатуры с наименьшей прочностью волокон.

Выводы

1. Определено влияние «старости» газетной макулатуры на белизну облагораживаемого сырья. Зависимость, построенная на основании экспериментальных данных, подтверждает гипотезу усиления сил связи между печатной краской и волокном с течением времени, что подтверждается низкой белизной газетной макулатуры 8-9-ти и 4-5-ти месячной давности.
2. Газетная макулатура после облагораживания использовалась для получения многослойного вайт-лайнера в качестве подслоя. Низкая белизна подслоя газетной макулатуры обуславливает снижение общей белизны трехслойного вайт-лайнера. Полученная зависимость позволяет определить влияние дозировки газетной макулатуры, как наиболее дешевого сырья, на белизну вайт-лайнера.
3. Изучено влияние дозировки газетной макулатуры (наиболее деше-

вого сырья, снижающего механические параметры) на основные механические показатели трехслойного картона вайт-лайнера. Исследования показали, что на прочность трехслойного вайт-лайнера зависит от распределения макулатурного сырья по слоям и количества слоёв при равной массе тестовых отливок.

Таким образом, в промышленных условиях наиболее предпочтителен вариант с содержанием макулатурной массы из газетной бумаги 20 %, что позволяет получить максимальную механическую характеристику трехслойного вайт-лайнера с белизной в интервале от 70 до 75 %. Полученные выводы являются практическими рекомендациями для предприятий производителей многослойного картона.

Список литературы

1. Midukov N. P. Effect of virgin fiber content on strength and stiffness characteristics of a three-layer testliner / N. P. Midukov, T. Schrinner, H. Grossmann, A. S. Smolin, V. S. Kurov // BioRes. – 2015. Vol. 10. № 1. P. 1747-1756.
2. Смолин А. С. Технология формования бумаги и картона / А. С. Смолин, Г. З. Аксельрод // М.: «Лесная промышленность», 1984. – 120 с.