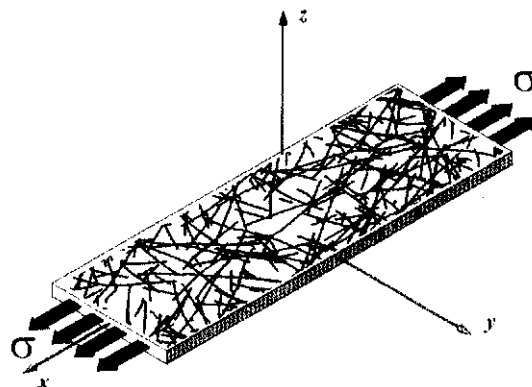


ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ



МАТЕРИАЛЫ
I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

Архангельск
2011



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ



МАТЕРИАЛЫ I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

13–17 сентября 2011 г.

Архангельск
2011

ОСОБЕННОСТИ ФОРМОВАНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО ТАРНОГО КАРТОНА ИЗ МАКУЛАТУРЫ

С.Л. Андреева, Д.А. Дулькин, В.А. Спиридонов

ООО "Управляющая компания "Объединенные Бумажные Фабрики", Москва, Россия

При правильном выборе композиции и подготовки массы имеется практическая возможность управлять многими свойствами листа в процессе многослойного формования. Одним из основных факторов, определяющих межслоевую прочность многослойного картона, является не разность во влажности соединяемых слоев, а их водоудержание (WRV), которое должно быть по возможности максимальным.

FEATURES OF FORMATION OF A MULTILAYERED TARE CARDBOARD FROM RECYCLING FIBER

S. Andreeva, D. Dulkin, V. Spiridonov

Open Company "Managing company" Incorporated Paper-mills", Moscow, Russia

At a correct choice of a composition and weight preparation there is a practical possibility to operate many properties of sheet in the course of multilayered formation. One of the major factors defining ZD strength of a multilayered cardboard, the difference in humidity of connected layers, and their water deduction (WRV) which should be whenever possible maximum is not.

Перспективным направлением рационального использования полуфабрикатов с разной длиной волокон является производство тарного картона на бумагоделательных машинах с многослойным формованием, позволяющим управлять свойствами листа, используя длинноволокнистую целлюлозу лишь для армирования структуры бумаги [1].

На предприятиях УК «ОБФ» эксплуатируется круглосеточная КДМ и планируется выпуск двухслойного картона (топ-лайнера) на плоскосеточных машинах, и поэтому исследования особенностей формования двух- и многослойного картона (в том числе и с использованием свежих полуфабрикатов) является актуальной задачей.

Нами проведены две серии опытов. В первой использовали только свежие полуфабрикаты и акцентировали внимание на динамику сопротивления расслаиванию образцов, варьируя влажность соединяемых слоев, композицию и степень помола массы. Во второй серии опытов варьировали композицией массы соединяемых слоев из макулатуры разных марок, исследуя динамику физико-механических показателей образцов.

Показатель сопротивления расслаиванию образцов определяли по ГОСТ 136486–82 с использованием приспособления РК к разрывным машинам типа РМБ.

Изучение влияния дозирования лиственной беленой целлюлозы на физико-механические показатели образцов

Содержание лиственной беленой целлюлозы в образцах массой 100 г/м² варьировали от 0 до 100 %, а её степень помола от 20-22 °ШР до 26-27 °ШР. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика физико-механических показателей при изменении композиции и степени помола массы из сульфатной беленой целлюлозы

Композиция, %		Степень помола массы, °ШР			
		20-22		26-27	
хвойная целлюлоза	лиственная целлюлоза	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Сопротивление излому, число двойных перегибов	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Сопротивление излому, число двойных перегибов
0	100	0,79	13	1,40	52
40	60	1,14	110	1,56	334
60	40	1,20	171	1,94	451
70	30	1,18	251	1,96	694
80	20	1,24	283	2,17	850
100	0	1,33	659	2,25	1778

Добавление в композицию массы лиственной беленой целлюлозы в количестве более 30-40 %, независимо от степени её помола, снижает физико-механические показатели образцов. Вместе с тем при повышении степени помола массы до 26-27 °ШР отрицательное влияние дозирования лиственной беленой целлюлозы уменьшается. При этом сопротивление излому увеличивается в 2,5-3,0 раза, а предел прочности при растяжении на 30-70 %.

Результаты исследований показывают возможность увеличения содержания лиственной беленой целлюлозы в композиции массы верхнего слоя до 30-40 % по критериям предела прочности при растяжении и сопротивления излому при повышении степени помола массы до 26-27 °ШР.

Исследование зависимости сопротивления расслаиванию двухслойных образцов от степени помола и сухости соединяемых слоев

Известно, что важными факторами сопротивления расслаиванию многослойного картона являются средство композиционного состава, сте-

пень помола и сухости соединяемых слоев [2]. Нами проведены ряд опытов, в процессе которых изготовлены и испытаны образцы, в подслое которых добавляли 20 % композиции массы верхнего слоя (в таблице 2 обозначены *).

Результаты исследований приведены в табл. 2 и на рис. 1,2.

Таблица 2. Влияние сопротивления расслаиванию двухслойных образцов от содержания в композиции верхнего слоя лиственной беленой целлюлозы, степени помола и сухости соединяемых слоев

Степень помола массы верхнего слоя, °ШР	Сухость верхнего слоя, %	Сухость нижнего слоя, %	Сопротивление расслаиванию, кг/см ² (×10 ⁵ Па)	Степень помола массы верхнего слоя, °ШР	Сухость верхнего слоя, %	Сухость нижнего слоя, %	Сопротивление расслаиванию, кг/см ² (×10 ⁵ Па)
20	10	8,4	0,85	27	10	12,8	1,08
20	10	7,4	1,00	27	10	10,9	0,90
20	10	9,1	0,86	20	14	9,4	0,80
20	10	7,6	0,82	20	14	7,3	0,78
20	10	13,3	0,81	20	14	7,2	0,67
20	10	17,6	0,90	20	14	10,5	0,68
20	10	13,7	0,87	20	14	10,7	0,72
20	10	7,0	0,93	20	14	11,4	0,76
20	10	7,9	0,77	20	14	10,0	0,69
20	10	7,4	0,79	27	14	10,5	1,05
20	10	7,5	0,71	27	14	11,9	1,08
27	10	6,8	1,13	27	14	7,9	1,15
27	10	7,5	1,17	27	14	20,0	1,02
27	10	7,9	1,09	20	15,6	6,9	0,76*
27	10	7,4	1,00	20	15,5	7,2	0,68*
27	10	7,5	1,01	27	25,7	7,6	1,15*
27	10	8,6	1,06	27	25,2	8,4	1,16*

Анализ представленных данных показывает следующее:

Повышение степени помола массы поверхностного слоя влияет на сопротивление расслаиванию (увеличение на 25-35 %) в большей степени, чем сухость соединяемых слоев в исследуемом диапазоне.

Дозирование в подслое композиции массы верхнего слоя заметно улучшает исследуемый показатель только при увеличении степени помола массы с 20 до 27 °ШР (в исследованном диапазоне).

Полученные результаты согласуются с выводами авторов [3], утверждающих, что главным фактором, определяющим межслоевую прочность

картона является не разность влажности соединяемых слоев, а их вододержание (*WRV*), которое должно быть по возможности максимальным.

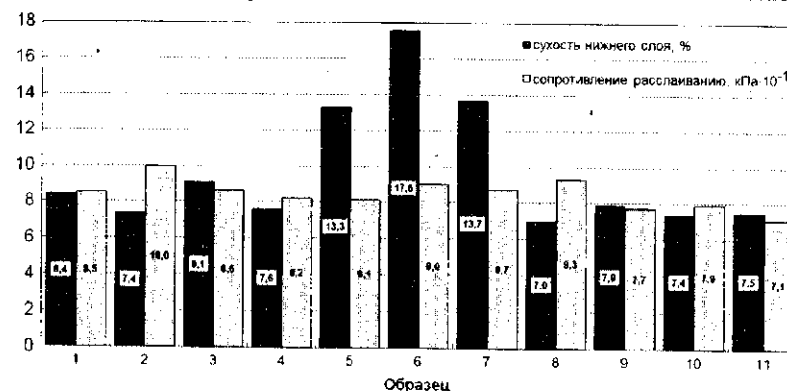


Рис.1. Динамика сопротивления расслаиванию двухслойных образцов при изменении сухости нижнего слоя (сухость верхнего слоя, 10 % и степень помола 20 °ШР)

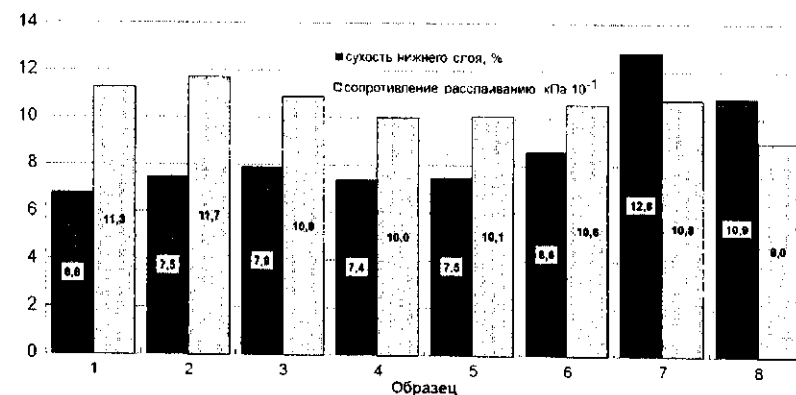


Рис.2. Динамика сопротивления расслаиванию двухслойных образцов при изменении сухости нижнего слоя (сухость верхнего слоя, 10 % и степень помола 27 °ШР)

Исследование влияния композиционного состава макулатуры на физико-механические показатели двухслойного макулатурного картона

Традиционно в композиции многослойного картона на ООО «Полиграфкартон» использовали древесную массу и ЦВВ собственного производства. Представлялось целесообразным исследовать влияние на физико-механические показатели картона композиционного состава массы из ма-

кулатуры марок: МС 5Б/1 – отходы производства гофрированного картона; МС 5Б/3 – отходы потребления гофрированного картона; МС 8В – отходы производства и потребления газет и газетной бумаги.

Планируемые варианты композиционного состава двухслойных отливок представлены в табл. 3.

Роспуск макулатуры производился в ролле «Валлей» до степени помола 26-27 °ШР для верхнего слоя и 30-32 °ШР для основного слоя.

Таблица 3. Варианты композиционного состава двухслойных отливок

№ варианта	Композиционный состав верхнего слоя, %		Композиционный состав основного слоя, %	
	МС 5Б/1	МС 5Б/3	МС 5Б/3	МС 8В
1	0	100	100	0
2	10	90	90	10
3	20	80	80	20
4	30	70	70	30
5	40	60	60	40
6	50	50	50	50
7	70	30	40	60
8	80	20	30	70
9	90	10	10	90
10	100	0	0	100

На листоотливном аппарате ЛА-3 изготавливали двухслойные отливки по вариантам 1-6,10. После высушивания и кондиционирования образцов были проведены испытания их физико-механических показателей.

Первоначально исследования провели по вариантам 1,6 и 10, показавших нецелесообразность проверки вариантов 6-9 вследствие резкого снижения физико-механических показателей, обусловленного влиянием повышения содержания газетной макулатуры в композиции основного слоя.

Результаты испытаний представлены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что с увеличением содержания в композиции средних слоёв макулатуры марки МС-8В и в верхнем слое марки МС 5Б/1, характеризующейся содержанием волокна большей длины, до третьего варианта наблюдается рост показателей сопротивления излому, разрывной длины и сопротивления продавливанию при монотонном снижении сопротивления расслаиванию. Результат закономерен, поскольку основное влияние на первые три показателя оказывают длинные хорошо фибриллиро-

ванные волокна (содержание газетной макулатуры в композиции двух слоёв не превышает 15 %). Дальнейшее увеличение содержания макулатуры резко снижает все показатели и является не допустимым.

Таблица 4. Физико-механические показатели стандартных двухслойных отливок (75×2) г/м² с различным композиционным составом

Варианты композиций элементарных слоев	Физико-механические показатели			
	Разрывная длина, м	Сопротивление излому, число двойных перегибов	Сопротивление продавливанию, кПа	Сопротивление расслаиванию, кг/см ²
1	3549	188	374	0,82
2	3664	309	405	0,77
3	4609	646	526	0,66
4	2736	377	293	0,75
5	2383	221	370	0,58
6	3112	224	366	0,69
10	2383	111	201	0,62

Список литературы

1. Elmlid C.G.: Fibre Fractionation – A way to make two interesting products of one. Fibre in Focus I, Södra Firmensymposium, Erbach, –2001.
2. Тольский, Г.А. Влияние различных факторов на свойства картона/ ВНИПИЭИлеспром. – 1965. – 48с.
3. Тольский Г.А., Крафт Г.Э. Влияние влажности элементарных слоёв на межслоевую прочность картона/ Ленинградская лесотехническая академия им. С.М. Кирова// www.dissercat.com /vliyanie-fundamentalnykh-i-fiziko-mekhanicheskikh-karakteristik-voloknistykh-polufabrikatov