

УДК 676.014:676.017

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА КАЧЕСТВО ГОФРОКАРТОНА**Ершова О.В., Мишурина О.А., Чупрова Л.В.***ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: lvch67@mail.ru*

В работе представлены результаты анализа рынка потребления упаковочного картона и гофрокартона, влияния качества исходного сырья на эксплуатационные свойства гофрокартонов по химическим, физическим, механическим и влагопрочностным показателям. Исследованы структура и свойства бумаги-основы, используемой в производстве гофрокартона. Рассмотрено влияние композиционного состава по волокну на физико-механические свойства гофрокартона. Установлена зависимость между содержанием макулатурной массы в исходном волокнистом сырье и прочностными свойствами картона. Дан анализ полученных результатов по прочностным и впитывающим характеристикам. Установлено влияние сорбционных показателей на влагопрочностные свойства готовой продукции. Рассмотрено влияние прочностных, влагопрочностных и адгезионных свойств исходного волокнистого сырья на качество готовой продукции. Предложены технические рекомендации, предъявляемые к качеству исходного сырья, обеспечивающие получение гофрокартона из вторичного сырья с высокими потребительскими свойствами.

Ключевые слова: картон, гофрокартон, свойства, макулатура, технические рекомендации, качество**INFLUENCE OF COMPOSITE STRUCTURE OF PULP-AND-PAPER MATERIALS ON QUALITY OF THE CORRUGATED CARDBOARD****Ershova O.V., Mishurina O.A., Chuprova L.V.***FGBOU VPO «Nosov Magnitogorsk State Technical University», Magnitogorsk, e-mail: lvch67@mail.ru*

In work results of the analysis of the market of consumption of a packing cardboard and corrugated cardboard are presented. Results of the analysis of influence of quality of initial raw materials on operational properties of corrugated cardboards are presented. The analysis of quality of initial raw materials on chemical, physical, mechanical and moisture strength indicators is carried out. The structure and properties of the paper basis used in production of a corrugated cardboard are investigated. Influence of composite structure on fiber on physic mechanical properties of a corrugated cardboard is considered. Dependence between the maintenance of waste weight in initial fibrous raw materials and strength properties of a cardboard is established. The analysis of the received results on the strength and absorbing characteristics is given. Influence of sorption indicators on moisture strength properties of finished goods is established. Influence of strength, moisture strength and adhesive properties of initial fibrous raw materials on quality of finished goods is considered. The recommendations shown to quality of initial raw materials, providing a corrugated cardboard from secondary raw materials with high consumer properties are offered technically.

Keywords: cardboard, corrugated cardboard, properties, waste paper, technical advice, quality

По данным аналитического центра, на упаковочные изделия из картона в 2014 г. приходилось 46% потребляемой в России упаковки. По оценкам специалистов, только на долю гофрокартонной упаковки в России приходится около 67% всей пакуемой пищевой продукции (она же формирует 80% спроса на гофротару). На втором месте по уровню потребления находятся предприятия, производящие товары бытовой химии и фармацевтику – в совокупности около 23%. Эта упаковка универсальна и пригодна для многих пищевых и непищевых продуктов. Таким образом, если в потребительской таре гофрокартону приходится конкурировать с упаковкой из других материалов, то в области транспортной упаковки, по большому счёту, у гофрокартона конкурентов нет: тара лёгкая, прочная, возможно изготовление упаковки с полноцветной печатью, с автоматическим складыванием коробки. Если прибавить к этому экологичность гофрокартона, то его преи-

мущества не вызывают сомнений. Тот факт, что в качестве транспортной тары ему равных нет, подтверждает статистика: по данным РБК, около 80% производимого в России гофрокартона используется в качестве транспортной упаковки. При этом 76–78% транспортной упаковки приходится на картонные ящики [8].

На гофрокартон приходится около 72% всего производства упаковочного картона в России. В этом секторе упаковочной отрасли у нас самые надёжные позиции – более 85% потребляемого рынком картона производится в России. В России в 2014 г. было выпущено более 2,9 млрд м² гофрокартона в год. Несмотря на это, дефицит гофрокартона на российском рынке до кризиса составлял, по оценкам специалистов, около 370 тыс. тонн в год и покрывался, в основном за счёт импорта. Как правило, отечественный гофрокартон производится из первичного сырья, но в последние годы заметна тенденция увеличения использо-

вания при его производстве макулатурного сырья (до 16% внутреннего потребления тарного картона, который служит сырьём для производства гофрокартона) [5].

Известно, что объемы производства коробок из гофрокартона и другой подобной продукции растут с каждым годом. Согласно статистике, в 2013 году, в сравнении с 2012, рынок продукции вырос на 2,3%. В цифрах скачок произошел с 4 393 млн м² до 4 494 млн м². Что касается 2014 года, рост объемов производства гофротары увеличился с 1,8% до 3,1%, в численной форме от 4 574 до 4 636 млн м².

Конкуренция в выпуске гофрокартонной продукции достаточно высокая. Это обусловлено не полностью нагруженным оборудованием. В этом случае наиболее эффективные виды сырья принесут прибыль производителям, которые их используют.

В последнее время в связи с кризисными явлениями наблюдается тенденция снижения производства целлюлозного картона на фоне увеличения макулатурных видов картона. В этой ситуации выигрывает тот, кто предлагает потребителю новые виды тарного картона более дешевого ценового сегмента [6, 7, 8].

Цель данной работы – разработать технические рекомендации для исходного бумажного сырья, используемого в производстве гофрокартона, обеспечивающие получение готовой продукции с повышенными механическими и влагопрочностными показателями. Усовершенствовать технологический процесс по производству гофротары.

Поведение бумаги и картона при переработке и применении зависит от их механических и влагопрочностных показателей, которые обусловлены, прежде всего, композиционной структурой целлюлозно-бумажных материалов, а также процентным составом и соотношением в бумаге наполнителей, проклеивающих и других вспомогательных веществ [3, 4, 10, 11, 12].

Получение количественных зависимостей между композицией исходной бумажной массы и её механическими показателями, а также между количеством вспомогательных веществ (наполнителей,

проклеивающих и др.) и влагопрочностными свойствами бумаг и картонов является актуальной задачей, востребованной и исследователями, и производителями. Это дает возможность прогнозировать свойства и качество исходного бумажного сырья, что позволит получать готовую продукцию с улучшенными потребительскими свойствами [1, 6, 9, 13].

Экспериментальные исследования проводились по следующим методикам: определение массы картона площадью 1 м² по ГОСТУ 13199-884; определение зольности по ГОСТУ 7629-934; определение прочности на разрыв и удлинения при растяжении по ГОСТУ 13525.1-79; определение сопротивления расслаиванию картона проводится по ГОСТ 13648.6-86; определение поверхностной впитываемости воды при одностороннем смачивании по ГОСТ 12605-97; определение степени проклейки по ГОСТ 13648.6-86, определение сопротивления продавливанию ГОСТ 13525.8-86, торцевому сжатию ГОСТ 20683-97 [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Сравнительный анализ полученных результатов показал, что с увеличением содержания наполнителя в бумажной массе видно заметное снижение механической прочности, как в машинном направлении, так и в поперечном, и степени проклейки бумаги, а следовательно, и увеличение впитываемости бумаг, используемых для гофрирования. Согласно полученным зависимостям было установлено, что для получения гофрокартона с повышенными влагопрочностными свойствами показатели степени проклейки бумаг, используемых для гофрирования, должны варьироваться в пределах 1150–1200 сек/мм, а зольность – в интервале от 2 до 2,4%.

Кроме того, наблюдается прямолинейная зависимость между прочностными показателями гофрокартона и содержанием макулатурной массы в исходном сырье. Установлено, что для получения гофрокартона с повышенными механическими свойствами содержание макулатурной массы в исходном целлюлозном сырье не должно превышать пределов 30%.

Технические рекомендации

Показатель	Значение	
	бумага для гофрирования	картон для плоских слоев
Количество макулатуры, %	18–25	25–30
Степень проклейки, сек/мм	1150–1200	1200–1300
Зольность, %	2,0–2,2	2,2–2,4

Отмечено, что макроструктура листа незначительно влияет на механические и влагопрочностные свойства гофрокартона. Следовательно, при разработке технических рекомендаций для исходного бумажного сырья этими показателями можно пренебречь.

Полученные результаты экспериментальных исследований позволили разработать технические рекомендации для исходного бумажного сырья (бумаг для гофрирования и картонов для плоских слоев), которые позволят получать гофрированный картон с повышенными механическими и влагопрочностными свойствами.

Разработанные технические рекомендации представлены в таблице.

Список литературы

1. Вайсман Л.М. Структура бумаги и методы ее контроля / Л.М. Вайсман. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 152 с.
2. Гурьев А.В. [Электронный источник]: Практикум по технологии бумаги: Учебное пособие. – Режим доступа: http://wood.nplib.ru/book_view.jsp?idn=006673&page=4&format=free.
3. Ермаков С.Г., Хакимов Р.Х. Технология бумаги. – Пермь: Пермский гос. Тех. Университет, 2002.
4. Иванов С.Н. Технология бумаги [Текст] / С.Н. Иванов. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 700 с.
5. Кусмауль К.В. Тара с повышенными потребительскими свойствами / К.В. Кусмауль. – М.: ЦНИИТЭИМС, 1966. – 18 с.
6. Кирван Марк Дж. Упаковка на основе бумаги и картона [Текст] / Марк Дж. Кирван – пер. с англ. / В. Ашкинази; науч. ред. Э.Л. Аким, Л.Г. Махотина. – СПб.: Профессия, 2008. – 488 с.
7. Мишурина О.А., Ершова О.В., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Технологические решения по производству упаковочного картона с улучшенными влагопрочностными свойствами // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–19. – С. 4166–170.
8. Мишурина О.А., Муллина Э.Р., Жерякова К.В., Корниенко Н.Д., Фёдорова Ю.С. Перспективы использования влагопрочного картона и гофрокартона на рынке упаковочных материалов // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2015. – № 6–2. – С. 203–205.
9. Муллина Э.Р., Мишурина О.А., Нигматуллина Л.И., Ишкуватова А.Р. Влияние процесса вторичной переработки макулатуры на бумагообразующие свойства целлюлозного сырья // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2015. – № 4–1. – С. 32–34.
10. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Ершова О.В. Исследования качества исходного сырья на прочностные свойства картонных втулок // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 1. – С. 254; URL: www.science-education.ru/115-12226 (дата обращения: 14.09.2015).
11. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Исследование влияния химического состава углеводородной части различных видов целлюлозных волокон на физико-механические свойства бумаг для гофрирования // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. – 2013. – № 8. – С. 52–55.
12. Фляте Д.М. Технология бумаги: учеб. для вузов – М.: Лесная промышленность, 1988. – 440 с.
13. Чупрова Л.В., Мишурина О.А., Муллина Э.Р., Ершова О.В. Исследование качества исходного сырья и клеящих составов на прочностные свойства упаковочного гофрокартона // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 1. – С. 318; URL: www.science-education.ru/121-18955 (дата обращения: 16.09.2015).