

УДК 676.038.2

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ
НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА БУМАГИ И КАРТОНА****Нигматуллина Л.И., Шайбакова Ю.А., Корниенко Н.Д.***Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
Магнитогорск, e-mail: nli_1994@mail.ru*

В данной работе рассмотрено влияние волокнистых и неволокнистых полуфабрикатов на качество готовой продукции. Проведен анализ основных физико-механических показателей, определяющих прочностные свойства бумаги и картона.

Ключевые слова: целлюлоза, древесная масса, макулатура, роспуск, прочностные свойства, физико-химические свойства, бумагообразующие свойства, светопропускание, зольность, просвет, пористость

**ANALYSIS OF INFLUENCE OF QUALITY OF INITIAL RAW MATERIALS
ON STRENGTH PROPERTIES OF PAPER AND CARDBOARD****Nigmatullina L.I., Shaybakova Y.A., Korniyenko N.D.***Magnitogorsk state technical University G.I. Nosov, Magnitogorsk, e-mail: nli_1994@mail.ru*

In this work influence of fibrous and not fibrous semi-finished products on quality of finished goods is considered. The analysis of the main physicomachanical indicators defining strength properties of paper and a cardboard is carried out.

Keywords: cellulose, wood pulp, waste paper, dissolution, strength properties, physical and chemical properties, bumagoobraztsyushchy properties, svetopropuskaniye, ash-content, gleam, porosity

Упаковка из бумаги и картона составляет в настоящее время не только значительную часть рынка бумаги и картона в целом, но и большую часть мирового потребления упаковки. До 40% всей упаковки производится на основе бумаги и картона, что делает их наиболее используемыми (по массе) упаковочными материалами [4].

Существенным преимуществом картонной и бумажной тары является и то, что значительная часть уже употреблявшейся тары как вторичное сырье может быть использовано в производстве тароупаковочных материалов, что позволяет сократить расход свежего сырья [2].

Прочностные свойства картонной тары определяются, прежде всего, свойствами исходного материала (бумаги и картона), а также теми изменениями, которые происходят в материале в процессе его переработки на изделие. В связи с этим изучение и анализ свойств исходных материалов и влияние этих свойств на качественные характеристики изготавливаемой тары является крайне необходимым для установления прочностных зависимостей, которые могут найти практические применения при конструировании и выборе материалов для изготовления тары [5].

Основными полуфабрикатами, определяющими прочностные свойства бумаги и картона, являются целлюлоза, древесная масса и макулатура.

Волокна древесной массы в отличие от волокон целлюлозы характеризуются большей жесткостью. Бумага и картон, содержащие древесную массу, наряду с высокой жесткостью, имеют низкий показатель излома. Волокна целлюлозы обладают повышенной прочностью и эластичностью.

Бурая соломенная масса обладает высокой жесткостью и незначительной эластичностью. Гофрированный картон, из этой бумаги, обладает высокой прочностью на сжатие. Тростниковая целлюлоза также обладает повышенной жесткостью, но из-за небольшой длины волокон может использоваться только с добавлением в композицию длиноволокнистого материала.

Картон из древесной массы или целлюлозы, без добавления макулатуры, обычно обладает большой жесткостью, показывают хорошие результаты на тесты по прочности [6, 7].

Материалы, полученные из несортированной макулатуры, имеют более низкие физико-механические показатели, поэтому такую макулатуру производители перерабатывают неохотно. К неволокнистым и нежелательным включениям относятся: металл, пластик, канатно-веревочные отходы, стекло, текстильные материалы, древесина, песок и строительные материалы, пластмассы и резинотехнические изделия. Эти компоненты могут вызвать повреждение оборудования и серьезно ухудшают качество производимой продукции [8].

Наиболее ценной является сульфатная макулатура, т.е. та макулатура, которая содержит в своем составе только бумагу и картон, изготовленные из сульфатной целлюлозы. Изготовленный из этой макулатуры картон обладает высокими прочностными показателями [2].

Структура и свойства картона – основы зависят также от свойств компонентов композиции по волокну и количества проклеивающих и наполняющих веществ, используемых в технологии изготовления картона. Структура волокнистой основы характеризуется показателями однородности, пористости и гладкости, которые определяют также показатели массы и толщины картона [6].

Масса 1 м² бумаги в основном зависит от видов волокнистых полуфабрикатов, использованных для ее изготовления. Бумага, изготовленная на основе древесной массы, значительно тяжелее бумаги, содержащей целлюлозу или тряпичную полумассу. Этот показатель также характеризует плотность и пористость бумаги. В свою очередь пористость непосредственно влияет на впитывающую способность бумаги, то есть на ее способность воспринимать печатную краску, и вполне может служить характеристикой структуры бумаги [5].

По виду волокнистых полуфабрикатов во многом определяют назначение бумаги в соответствии с приобретенными свойствами. Изменяя композицию (рецептурный состав волокнистых полуфабрикатов) бумаги и картона, им придают заданные свойства [5, 6].

Волокна трубчатого строения способствуют получению пухлых видов бумаги, обладающих повышенной впитывающей способностью. Из волокон ленточного строения обычно получается плотная, прочная бумага с сомкнутой поверхностью. Такие волокна, даже неразмолотые, позволяют изготовить бумагу с относительно высокими показателями механической прочности.

Волокна твердых пород древесины, как правило, обеспечивают непрозрачность, пухлость, воздухопроницаемость и впитывающую способность бумаги. Волокна мягких пород, наоборот, придают бумаге более высокую прозрачность, плотную структуру и высокие показатели сопротивления разрыву [3].

Просвет бумажного материала характеризует степень однородности ее структуры, т.е. степень равномерности распределения в ней волокон. О просвете бумажного материала судят по наблюдению в проходящем свете. Материал с сильно облачным просветом крайне неоднороден, ее тонкие места являются наименее прочными, он оказывают меньшее сопротивление прохождению воды и печатной краски. Вследствие этого, печать на облачном материале из-за неравномерности восприятия печатной краски оказывается низкого качества. Бумажный материал, неравномерный по просвету отличается повышенной склонностью к короблению поверхности [7].

В процессе подготовки бумажной массы растительные волокна подвергаются размолу. Основная цель размола заключается в улучшении бумагообразующих свойств волокон, т.е. способности волокон образовывать прочную, однородную и гладкую структуру бумаги. При размоле волокна набухают, подвергаются укорачиванию, расщепляются, раздавливаются и фибриллируют, одновременно повышается их гибкость, происходит увеличение поверхности и усиливается гидратация. Считается, что набухание перед размолом способствует повышению значений физико-механических показателей получаемых отливок [8].

Химические свойства в основном определяются видом применяемой древесины, методом и степенью варки и отбеливания, а также типом и количеством добавленных неволокнистых компонентов. Такие свойства материалов имеют важное значение, т.к. они влияют на ее физические, электрические и оптические свойства [4].

Неволокнистые добавки, а именно минеральные пигменты, наполнители, добавки, химикаты, способствуют улучшению внешнего вида, функциональных свойств производимых материалов и повышают эффективность производства [7].

Зольность бумажного материала зависит в основном от количественного содержания наполнителей в ее композиции. Бумажное сырье высокой прочности должно иметь низкое содержание золы, т.к. минеральные вещества уменьшают прочность бумажной продукции [7].

В зависимости от назначения, к бумаге и картону предъявляются различные требования. Так, некоторые сорта, отличаются белизной и чистотой, а большинство оберточных материалов этими свойствами не обладают. Одни виды бумажной продукции должны быть непрозрачными, а другие, наоборот, прозрачными; некоторые виды бумажной продукции должны иметь среднюю и даже высокую степень проклейки, а другие, наоборот, должны быть неклеенными, чтобы материал соответствовал определенным потребительским требованиям [6, 7].

Таким образом, анализ свойств исходного сырья и изучение их влияния на прочностные характеристики изготавливаемых бумаги и картона позволяют оптимизировать технологический процесс на предприятиях, занимающихся производством бумажной тары и упаковки, и улучшить потребительские свойства получаемой продукции.

Список литературы

1. Вураско А.В. Технология получения, обработки и переработки бумаги и картона. – Екатеринбург, 2011. – 272 с.
2. Данилевский В.А. Картонная и бумажная тара. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 216 с.
3. Казаков Я.В. Влияние неоднородности структуры на характеристики жесткости картонов-лайнеров // Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. – 2007. – № 3. – С. 110–121.
4. Кирван М.Дж. Упаковка на основе бумаги и картона. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 488 с.
5. 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.
6. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Ершова О.В. Исследование влияния качества исходного сырья на прочностные свойства картонных втулок // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: www.science-education.ru/115-12226 (дата обращения: 04.11.2014).
7. Поветкин В.В. Влияние комплексных параметров бумажного сырья на качество полиграфической продукции // Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева. – 2009. – № 1. – С. 23–25.
8. Шабиев Р.О., Смолин А.С., Парамонова Л.Л. Изготовление и испытание лабораторных образцов бумаги и картона из вторичного сырья: учебно-метод. пособие. – Санкт-Петербург, 2013. – 66 с.