

ПОВЫШЕНИЕ ВЛАГОПРОЧНОСТИ ТАРНОГО КАРТОНА ИЗ МАКУЛАТУРЫ

**Д.Н. Жирнов¹, Е.В. Дернова², В.В. Гораздова², Д.А. Дулькин², В.В. Дьякова²,
Р.В. Шибанов³**

¹ООО «Сухонский КБК», Россия

²ООО «УК «Объединенные бумажные фабрики», Россия

³ГП «Готэк», Россия

В данной статье представлены результаты исследований влияния влагопрочной смолы на способность штабеля из макулатурного тарного картона сохранять устойчивость в неблагоприятных климатических условиях.

INCREASING THE MOISTURE RESISTANCE OF WASTE PAPER PACKAGING BOARD

**D.N. Zhirnov¹, E.V. Dernova², V.V. Gorazdova², D.A. Dulkin², V.V. Dyakova²,
R.V. Shibano³**

¹LLC “Sukhonsky CPM”, Russia

²LLC “MC “Consolidated paper mills”, Russia

³GC “Gotek”, Russia

This article presents the results of studies of the effect of wet strength resin on the ability of a stack of recycled containerboard to maintain stability in adverse climatic conditions.

Современные условия хранения пищевых продуктов предъявляют повышенные требования не только к качеству отдельных составляющих гофроящика, но и к высокому уровню барьерных свойств наружных слоев тары. Создание барьерных свойств может осуществляться двумя способами: повышением влагостойкости и/или влагопрочности.

Под термином «влагостойкость» понимают способность гофрокартона препятствовать проникновению влаги в межволоконное пространство. Влагопрочность, в свою очередь, характеризует способность тарного картона сохранять начальный уровень показателей прочности при проникновении влаги в структуру материала.

Очевидно, что для достижения различных барьерных свойств используют химикаты разного рода. Основным химикатом для придания влагопрочности служит катионная влагопрочная смола. Она выпускается разными поставщиками и отличается плотностью заряда. Данная смола имеет приоритет дозирования перед другими катионными продуктами.

Влагопрочность оценивают в соответствии с ГОСТ 13525.7–68 [1] «Методы определения влагопрочности» по изменению показателя прочности при растяжении при кратковременном намокании исследуемого материала.

Традиционно, макулатурный тарный картон обладает пониженной влагопрочностью по сравнению с образцами из первичных полуфабрикатов. Типичный уровень влагопрочности макулатурного тарного картона составляет 9...11 %, в то время как целлюлозный тарный картон имеет 17...20 % влагопрочности. Низкий уровень данного показателя у макулатурного тарного картона обусловлен многократными циклами переработки вторичного сырья и необратимыми последствиями ороговения волокон в процессе сушки картона в сушильной части бумагоделательной машины.

Таким образом, при прочих равных условиях, тара из макулатурного картона хуже держит штабель при неблагоприятных условиях хранения. Это вынуждает производителей гофрокартона использовать компоненты из первичных полуфабрикатов при производстве тары, предназначенной для хранения в сложных условиях, что, в свою очередь, приводит не только к удорожанию упаковки, но и к снижению маржинальной доходности.

Улучшение барьерных свойств, а также восстановление бумагообразующего потенциала вторичного волокна, является основным направлением научных исследований Компании ОБФ.

Компания ОБФ совместно с ГП Готэк проводит дополнительные исследования по оценке влияния влагопрочности бумаги и картона на способность тары из вторичного волокна сохранять свои геометрические размеры в неблагоприятных условиях хранения.

Базой для данного исследования послужило лабораторное моделирование процесса придания тарному картону влагопрочности [2], которое проводилось с использованием шести образцов влагопрочных смол ведущих мировых производителей. Для каждого вида химиката определялась зависимость расхода смолы от достигаемого уровня влагопрочности. Образец влагопрочной смолы с наилучшим достигнутым эффектом использовался на этапе практического внедрения.

В процессе опытно-промышленной выработки была подобрана оптимальная технология подачи влагопрочной смолы, настроены параметры работы бумагоделательной машины и выработана опытная партия тарного картона с уровнем влагопрочности, аналогичным высококачественному

целлюлозному картону. Стоит отметить, что при использовании влагопрочной смолы не было обнаружено каких-либо отрицательных эффектов на уровень стандартных физико-механических показателей тарного картона.

Опытная партия продукции была направлена в ГП Готэк для последующей переработки. Процесс переработки влагопрочного картона на гофрогрегате не потребовал перенастройки режима работы оборудования, качество полученной гофрозаготовки соответствовало типичному уровню качества для прогнозируемой марки.

Оценка устойчивости штабеля при хранении в неблагоприятных климатических условиях, осуществлялась в климатической камере ГП Готэк. Под неблагоприятными климатическими условиями подразумеваются следующие характеристики окружающей среды: температура воздуха: $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$; относительная влажность 80 %.

В качестве объекта наблюдения использовался лоток ручной сборки для упаковки мясных полуфабрикатов и мяса птицы. Лоток изготовлен из трех композиций – при использовании только влагопрочного макулатурного сырья, целлюлозного сырья и обычного макулатурного картона.

Условия штабелирования: в одном ряду 4 лотка; загрузка в лотке 13 кг; для моделирования нагрузки использовались мешки с кварцевым песком; нижний ряд лотков без продукции – для создания дополнительных «сложных» условий хранения.

Для наглядного сравнения устойчивости штабеля в ходе эксперимента выполнялась фотосъемка каждые 4 часа.

Спустя 64 часа после начала эксперимента произошло разрушение штабеля из стандартного макулатурного тарного картона, в то время как штабели из влагопрочного макулатурного картона и целлюлозного сырья оставались в устойчивом состоянии (рис. 1). Штабель из влагопрочного картона разрушился спустя 108 часов проведения эксперимента. Штабель из целлюлозного сырья к этому моменту времени находился в критическом состоянии, а в целом продержался на 12 часов дольше.

После проведения основного теста в климатической камере штабели подвергались дополнительным испытаниям на вибростенде после акклиматизации в течение 24 часов в тех же температурно-влажностных условиях. Запланированная продолжительность испытания на вибростенде – в течение 1 часа или до момента разрушения штабеля. Частота вибрации – 3 Гц, что на практике соответствует «жестким» условиям транспортировки. В

результате выдерживания на вибростенде штабель из влагопрочного макулатурного картона, как и штабель из целлюлозного сырья, выдержал 1 час испытаний.

Таким образом, использование катионной влагопрочной смолы способно снизить нежелательные эффекты вторичного сырья, а именно снижение первоначальной влагопрочности при многократных циклах переработки, и обеспечить способность тары выдерживать неблагоприятные условия хранения, сопоставимую с первичными волокнистыми материалами.



Рис. 1. Устойчивость штабеля при хранении в климатической камере в течение 64 часов: *a* – стандартное макулатурное сырье, *б* – влагопрочное макулатурное сырье, *в* – целлюлозное сырье.

В настоящий момент сделан лишь первый шаг на пути восстановления барьерных свойств тарного картона из макулатурного сырья. В ближайшее время предстоит определить «комфортный» уровень влагопрочности при хранении штабеля в «реальных» климатических условиях. Также не исключается необходимость увеличения влагостойкости тарного картона для предотвращения попадания влаги в межволоконное пространство.

Список литературы

1. Бумага и картон. Методы определения влагопрочности: ГОСТ 13525.7–68; введ. 01.01.1970.

2. Гораздова В.В., Дернова Е.В. Регулирование прочности тест-лайнера во влажном состоянии // В сб. «Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов»: матер. IV Междун. научн.-технич. конф. (Архангельск, 14–16 сентября 2017 г.) // Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. Архангельск: САФУ, 2017. С.256–261.