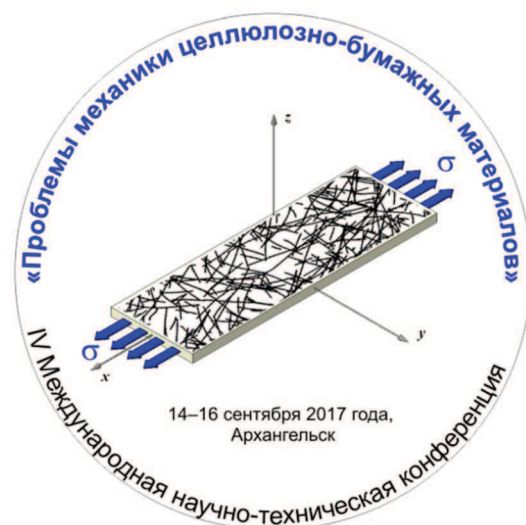




Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ



МАТЕРИАЛЫ IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПОСВЯЩЕННОЙ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА В.И. КОМАРОВА

14–16 сентября 2017 г.

Архангельск
2017

УДК 676.017
ББК 35.77
П 78

Составитель – **Я.В. Казаков**

*Конференция проводится при финансовой поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований (проект № 17-08-20431\17)*

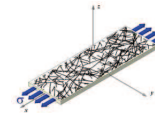
П 78 **Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов:**
материалы IV Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. памяти про-
фессора В.И. Комарова (Архангельск, 14–16 сентября 2017 г.) /
Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск:
САФУ, 2017. – 377 с.
ISBN 978-5-261-01259

Представлены материалы докладов по фундаментальным и
прикладным исследованиям в области механики целлюлозно-
бумажных материалов по следующим направлениям: физические
основы и методы оценки механического поведения целлюлозно-
бумажных материалов; новые технологические решения для повы-
шения уровня механических свойств технической целлюлозы, бума-
ги и картона; перспективы развития ресурсосберегающих способов
получения бумаги и картона из рециркулируемого сырья; нанотех-
нологии в получении новых видов целлюлозы и бумагоподобных
материалов.

УДК 676.017
ББК 35.77

ISBN 978-5-261-01259

© Северный (Арктический)
федеральный университет
имени М.В. Ломоносова, 2017



ПРОБЛЕМЫ РАСТРЕСКИВАНИЯ КАРТОНА ДЛЯ ПЛОСКИХ СЛОЕВ ПРИ НАНЕСЕНИИ РИЛЕВОК

Ю.С. Юха

Элоф Ханссон АБ-Россия, г. Санкт-Петербург, Россия

Исследована возможность предсказания проблемы растрескивания картона для плоских слоев из первичного волокна с помощью измерений показателей на горизонтальной разрывной машине. Показано, что поглощение энергии разрыва наиболее точно предсказывает возможное растрескивание. В дальнейшем необходимо найти взаимосвязь с числом Каппа и индексом качества бумаги, для предотвращения выпуска картона с низкой стойкостью к растрескиванию.

PROBLEMS OF CRACKING OF LINERBOARD WHILE CREASING

J.S. Yukha

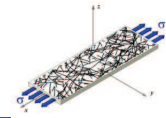
Elof Hansson AB- Russia, Saint-Petersburg, Russia

The problem of linerboard manufactured of virgin fiber cracking while creasing can be predicted by measurements on horizontal tensile tester. It was found, that TEA (tensile energy absorption) predicts the problem of cracking in a most accurate way. Further research has to be done for establishing the correlation with Kappa number and Paper Quality Index in order to prevent manufacturing of linerboard with low cracking resistance.

Растрескивание картона для плоских слоев при нанесении рилевок приводит к материальным потерям гофропроизводств. Для гофропроизводств возможность предсказания такой проблемы простым и доступным методом позволит, как минимум, использовать такой потенциально растрескивающийся картон для тех слоев, где риск растрескивания меньше. Для производителей лайнера возможность оценки растрескивания позволит устранить причины растрескивания при производстве лайнера и снизить количество рекламаций на эту проблему.

Ранее в работе [1] Е.В. Дьякова и др. исследовали возможность использования показателя сопротивления развитию трещины (FT) для оценки трещиностойкости картона. Для производителя крафтлайнера этот показатель может дать информацию, однако прибор является дорогостоящим, и хотелось найти не менее информативный показатель, который могут использовать для входного контроля не только производители, но и потребители лайнера.

Мы проводили исследование по просьбе крупного производителя гофрокартона. Предприятие предоставило образцы лайнера трех российских производителей, среди образцов были «хорошие» (не растрескиваю-



щиеся) и «плохие» (растрескивающиеся). Исследование проводилось «вслепую». То есть не было известно, какие образцы «хорошие», а какие – «плохие». Следует отметить, что все измерения проводились только на лайнере из первичного волокна, и сделанные выводы и предположения относятся только к такому лайнеру. Для макулатурных лайнеров следует проводить отдельное исследование.

Испытания проводились как на обычной горизонтальной разрывной машине, так и на машине с возможностью измерения сопротивления развитию трещины (когда предварительно надрезанный образец испытывается при растяжении). Стандартное графическое представление испытания на растяжение приведено на рис. 1.

Поглощение энергии разрыва определяют как общую работу на единицу площади образца при его растяжении до разрыва (A).

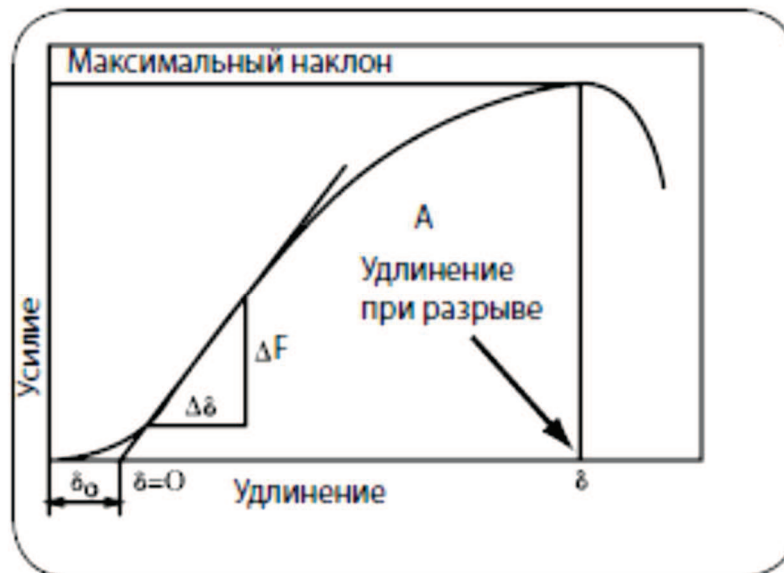


Рис. 1. Кривая «усилие–удлинение» при испытании на растяжение

Оказалось, что поглощение энергии разрыва наиболее точно показывает, какой картон является наиболее стойким к растрескиванию (рис. 2...6). Так, для картона А сопротивление развитию трещины было наименьшим из всех образцов, а ТЕА – наибольшим, и этот картон не растрескивался при нанесении рилевок. И наоборот, для картона К125 уровень показателя FT был близок к остальным образцам (кроме С125, имевшим максимальное значение), однако ТЕА образца К125 было наименьшим, и именно этот картон потребитель относил к «плохим». При сравнении показателей использовали индексированные значения (показатель делили на массу 1 м^2 , где это применимо).

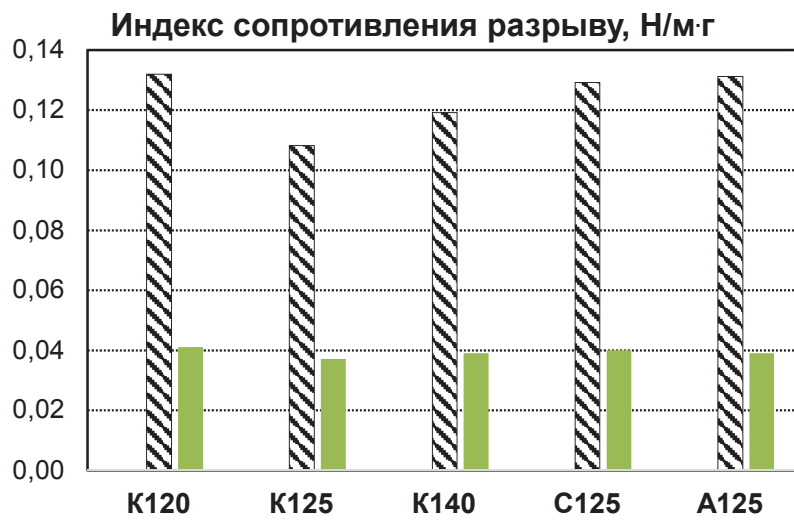
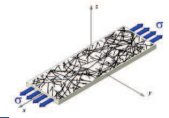


Рис. 2. Индекс сопротивления разрыву

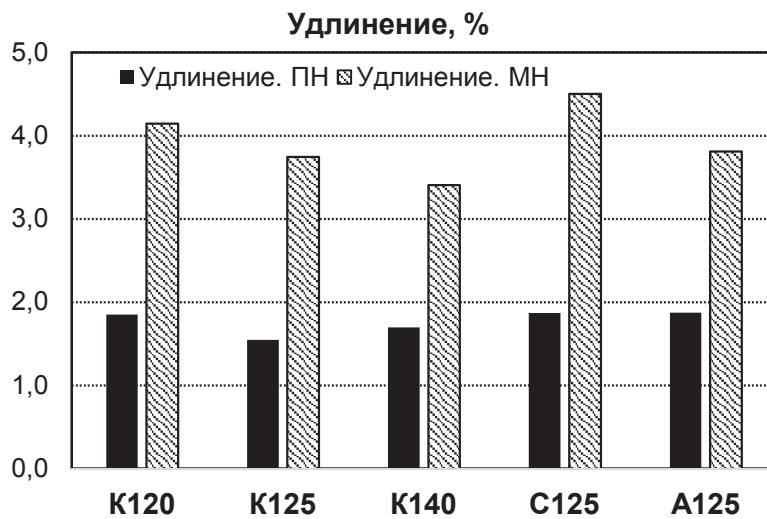


Рис.3 Удлинение при разрыве

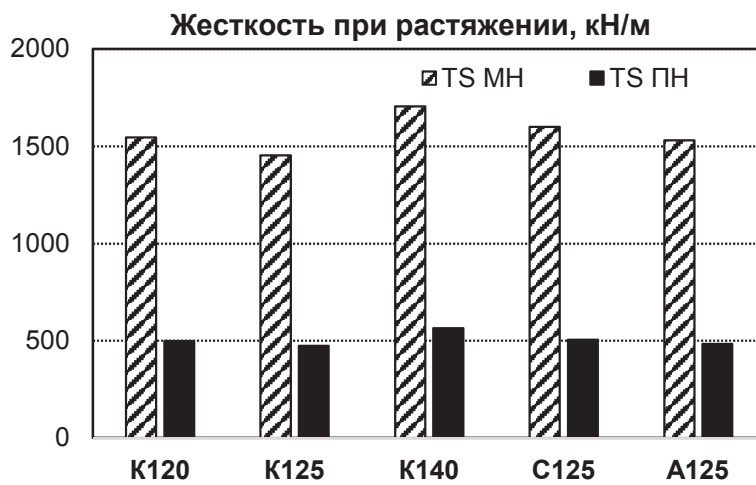


Рис.4. Жесткость при растяжении

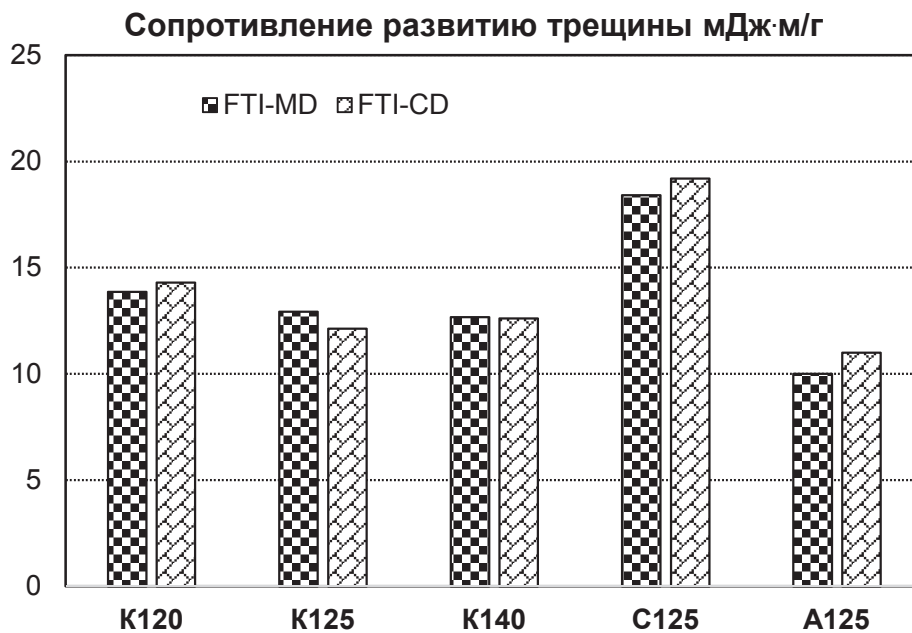
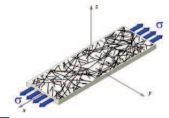


Рис. 5. Сопротивление развитию трещины

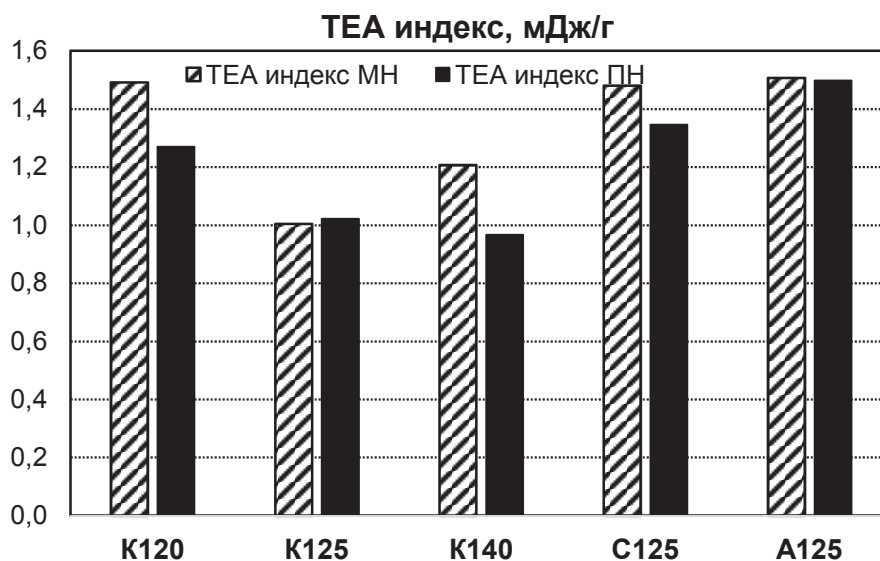
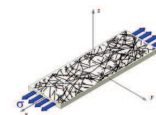


Рис. 6. Поглощение энергии разрыва

Производитель лайнера, как показано в [1], может улучшить показатели по эластичности картона как за счет повышения числа Каппа, так и за счет корректной настройки КДМ с помощью прибора ТСО.

Для определения числа Каппа обычным лабораторным способом требуется много времени, поэтому для современного производства требуется онлайн контроль параметров волокна, в том числе числа Каппа (си-



стема ПалпАй), или быстрый автоматический титратор (прибор Франк-ПТай).

Поскольку трещиностойкость картона очевидно связана не только с эластичностью волокон и корректными углами ТСО, но и с прочностью межволоконных связей, можно установить взаимосвязь между индексом качества бумаги RQI и поглощением энергии разрыва. Такой индекс выводится с помощью измерений на приборы для разрыва при нулевом зазоре (Z-span, Pulmac). В дальнейшем возможно построение модели с учетом всех факторов, чтобы производитель мог выявить, какой из производственных факторов (число Каппа, размол, угол ТСО, энергия связи между волокнами) оказывает наибольшее влияние на трещиностойкость.

Наше исследование показало, что потребителю лайнера достаточно измерять ТЕА при входном контроле, чтобы сразу обнаружить картон, обладающий склонностью к растрескиванию.

Список литературы

1. Дьякова Е.В., Гурьев А.В., Замыслов С.Ю., Тюрикова В.В. Трещиностойкость гофро материалов теоретические аспекты и опыт практической оценки // В сб. «Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов»: материалы III Междунар. науч.-техн. конф. (Архангельск, 9–11 сентября 2015 г.) // Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. Архангельск: САФУ, 2015. С.66–71.