



Дефекты и способы их предотвращения при производстве гофроупаковки

Дмитрий Барков
Ведущий специалист по
претензионной работе
АО «Илим Гофра»

Технологический брак

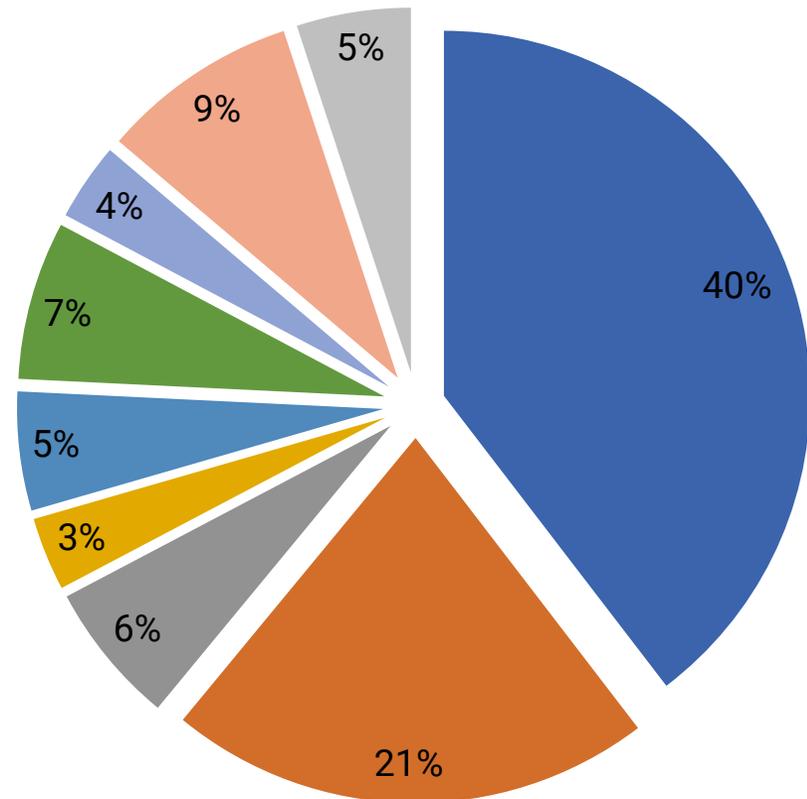
Ни одно производство не существует без образования брака в процессе работы. Брак можно разделить на два вида:

- **технологический** (возникает в технологическом процессе производства – настройки технологических линий, квалификация производственного персонала);
- **интеллектуальный** (зависит от компетентности службы главного технолога и процесса обучения технологами производственного персонала)

Виды брака

Несоответствия (внутр.) на входе

- трещины
- коробление
- расклейка г/к, некач.гофрообр-ие
- расклейка по клапану, косина
- некачеств. формирование и вырубка г/я
- не соотв. требованиям КИ
- ВСТ
- некачеств. печать
- прочее



Одним из массовых видов брака является коробление

Процесс производства гофрокартона сопряжён с трудностью получения плоских заготовок - это коробление гофрокартона. Существующая литература и сведения в интернете дают одинаковое объяснение данному дефекту – это градиент влажности между слоями, составляющими гофрокартон. Но, ни один источник не даёт величины перепада влажности, при котором возможно возникнет коробление в процессе производства гофрокартона.

Производители гофроагрегатов рекомендуют использовать сырьё с перепадом влажности не превышающим 1%. Определить этот градиент до начала производства гофрокартона можно двумя способами:

- первый - измерение влажности по ширине рулона сырья с помощью индукционных приборов, которые определяют влажность рулонного материала на глубину не более 20мм. Таким образом, можно избежать установки на раскат гофроагрегата рулона сырья с заведомо высокой или низкой влажностью относительно уже установленного рулона сырья. Как правило, это приемлемо для таких видов коробления как «обычное коробление» и «обратное коробление». Даже если рулон был установлен на раскат гофроагрегата, то у машиниста гофроагрегата есть возможность исправления данных видов коробления с помощью изменения количества наносимого клея, или изменения степени обхвата полотном одного из подогревательных цилиндров. Остальные виды коробления невозможно исправить на гофроагрегате
- второй – измерение влажности по ширине рулона сырья с помощью сканера в режиме реального времени. Такой способ позволяет видеть влажность по ширине рулона и даёт возможность использования автоматических систем исправления коробления. Над каждым полотном сырья устанавливается система форсунок, которые разбрызгивая воду, производят выравнивание влажности по ширине рулона до заданной величины.

Виды коробления



S- образное коробление гофрозаготовок



Причины возникновения коробления

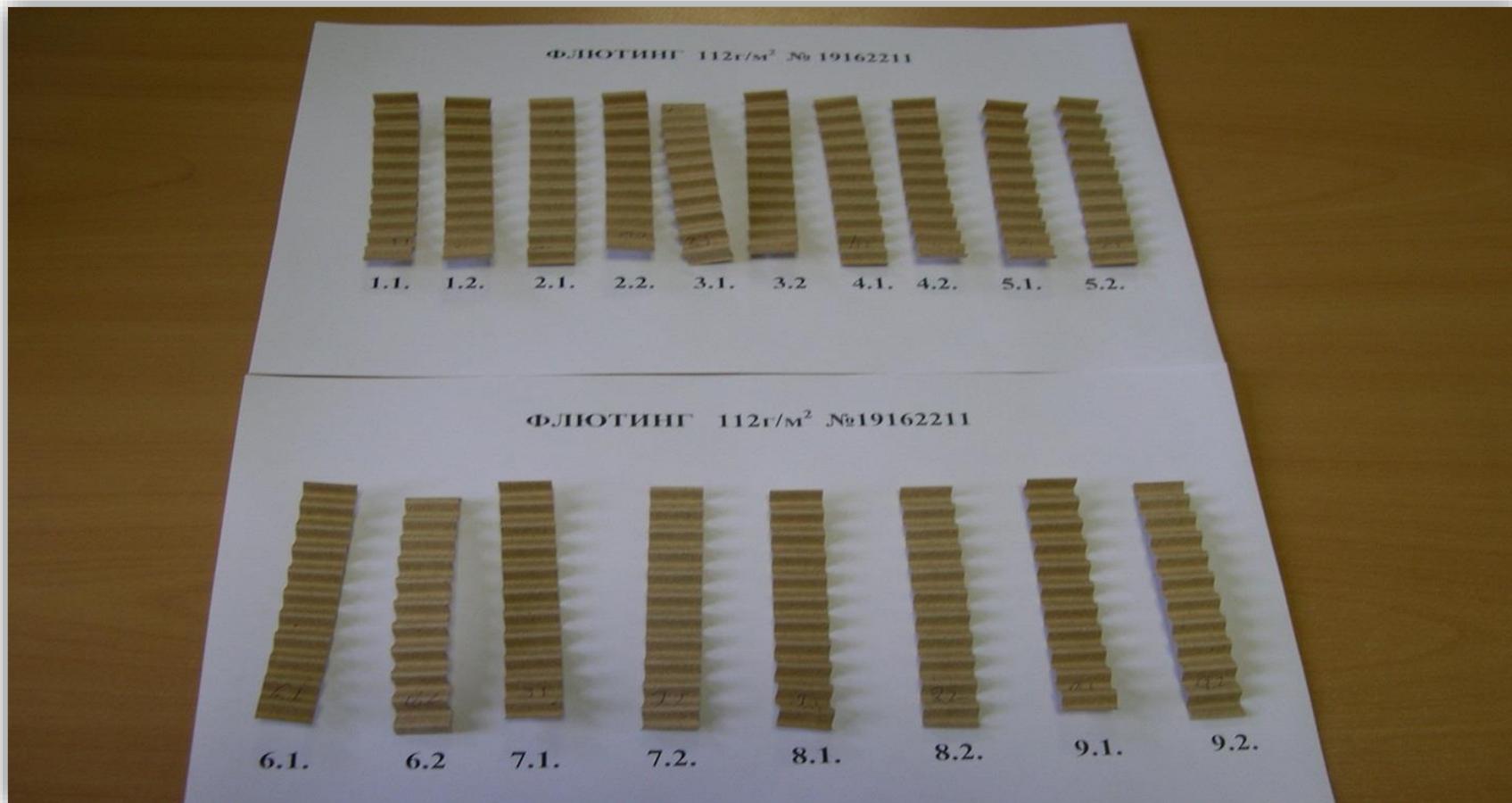
Технологической службой совместно с дирекцией по качеству были произведены исследования, с помощью которых удалось установить, что влажность по ширине полотна не всегда является причиной коробления

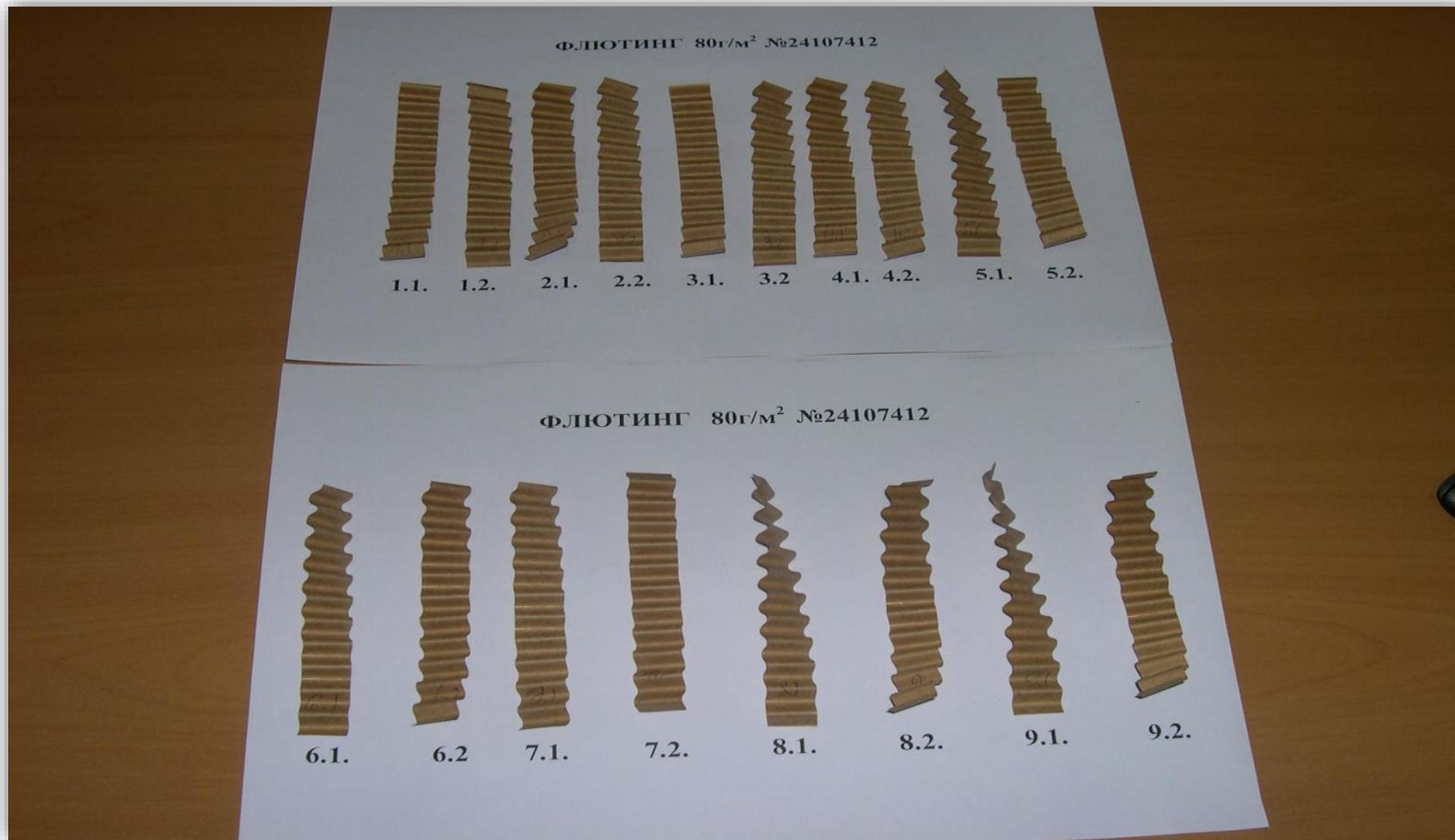
Мы разделили полотно рулона по ширине на 9 частей и произвели определение влажности (с помощью сушильного шкафа и аналитических весов – метод по ГОСТ 52901-2007), а также нарезали из каждой заготовки по две полоски для проведения имитации теплового воздействия на сырьё с помощью лабораторного аппарата для гофрирования.

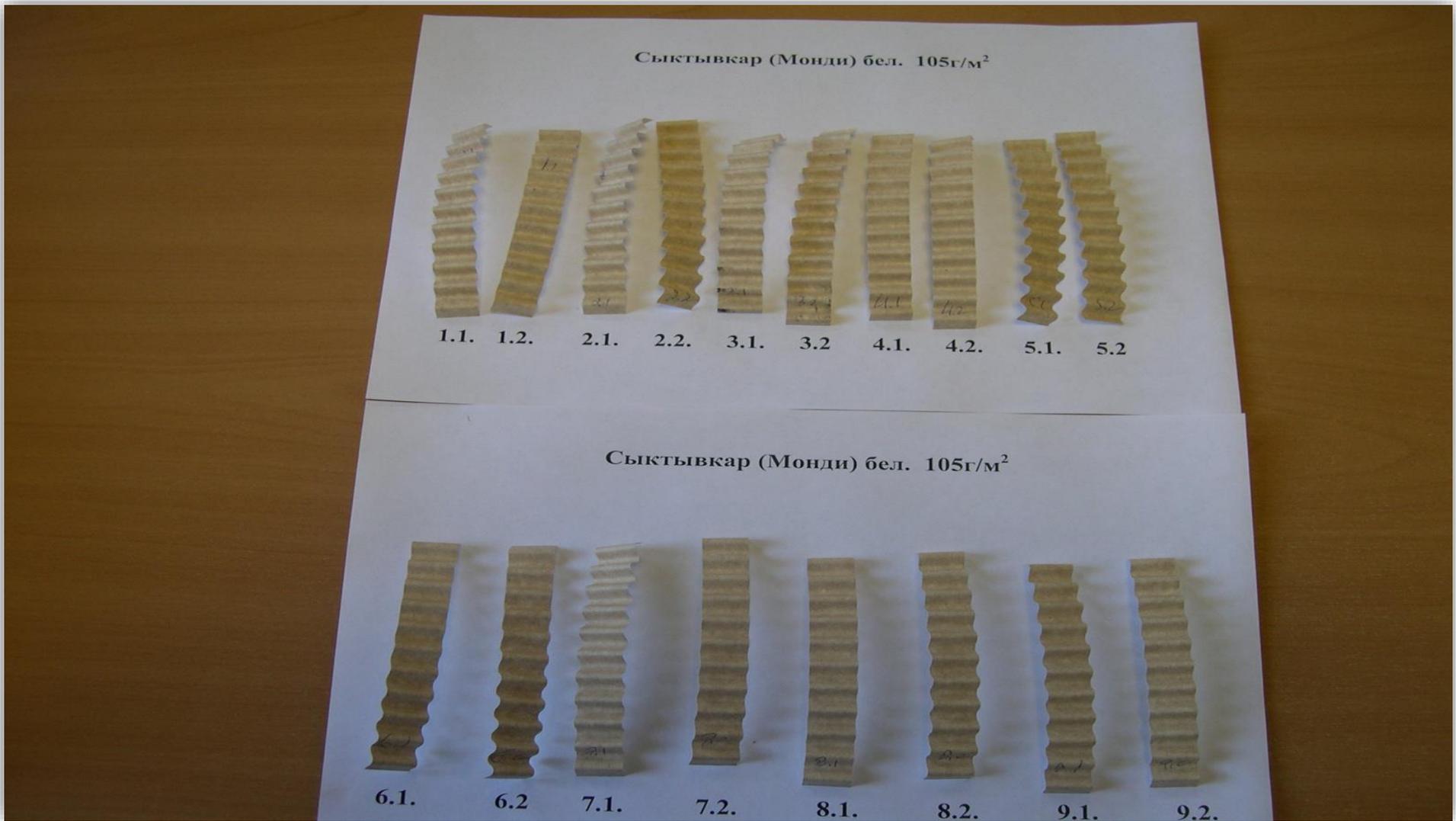
Аппарат для гофрирования

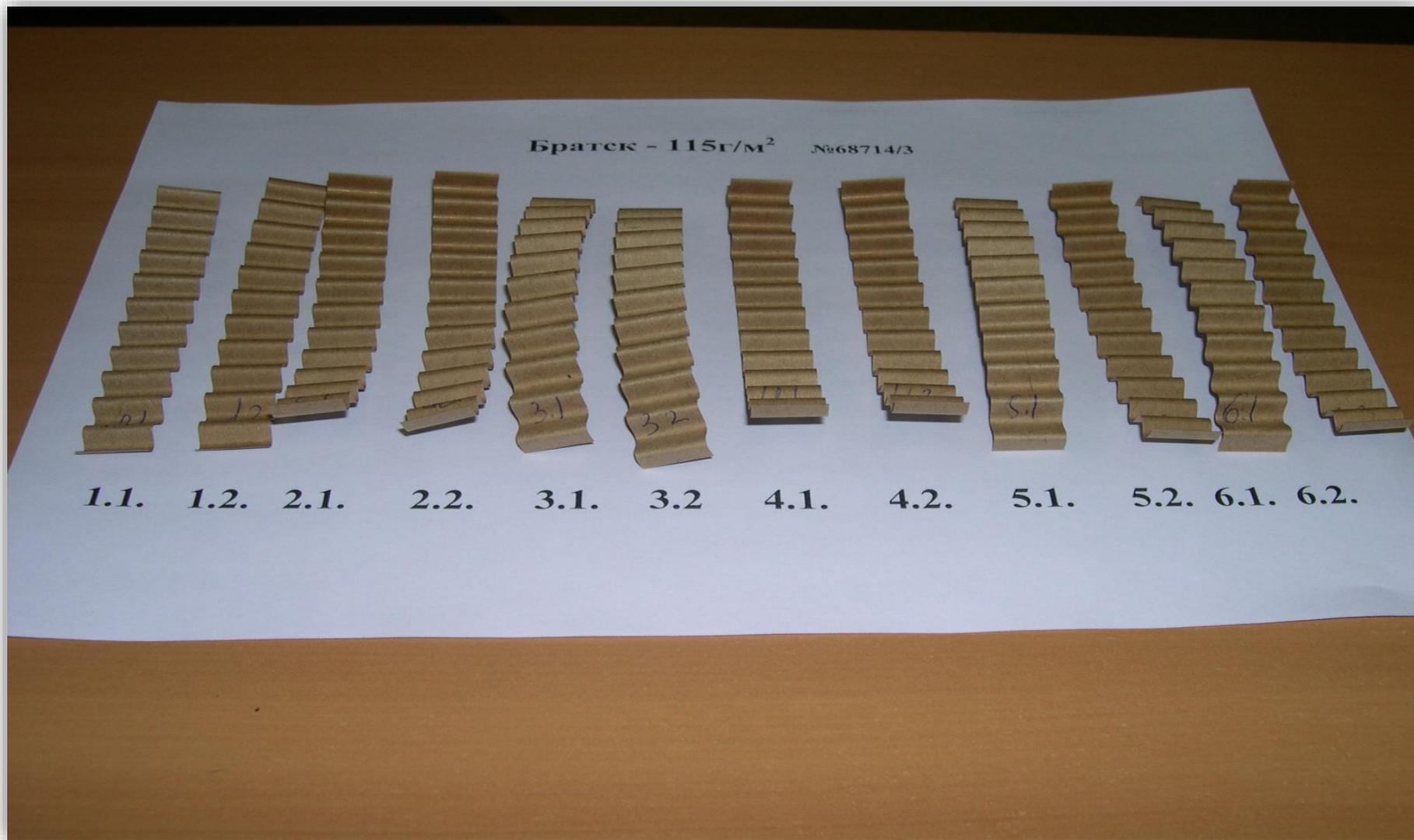


В результате было установлено, что при относительно ровной влажности по ширине полотна (в пределах 1%) мы наблюдаем в некоторых случаях коробление









Анализ результатов

Анализируя данные фото можно прийти к выводу, что бесконечное полотно гофрокартона, выходящее из сушильного стола и являющееся плоским, при разрезании в рилёво-резательном станке может давать гофрозаготовки с различными видами коробления.

Следовательно, коробление гофрозаготовок возникает не только **из-за перепада влажности по ширине полотна**, но и **из-за направления ориентации волокон, составляющих каждый слой гофрокартона**.

Виды коробления, отражённые на фото, зависят от соотношения скорости истечения массы и скорости сетки бумагоделательной машины.

К сожалению, ресурсы лаборатории механических испытаний не позволяют нарабатывать статистику по этому исследованию.

Угол TSO

Результаты единичных измерений могут быть представлены в виде диаграммы TSO в полярных координатах, рис.1.

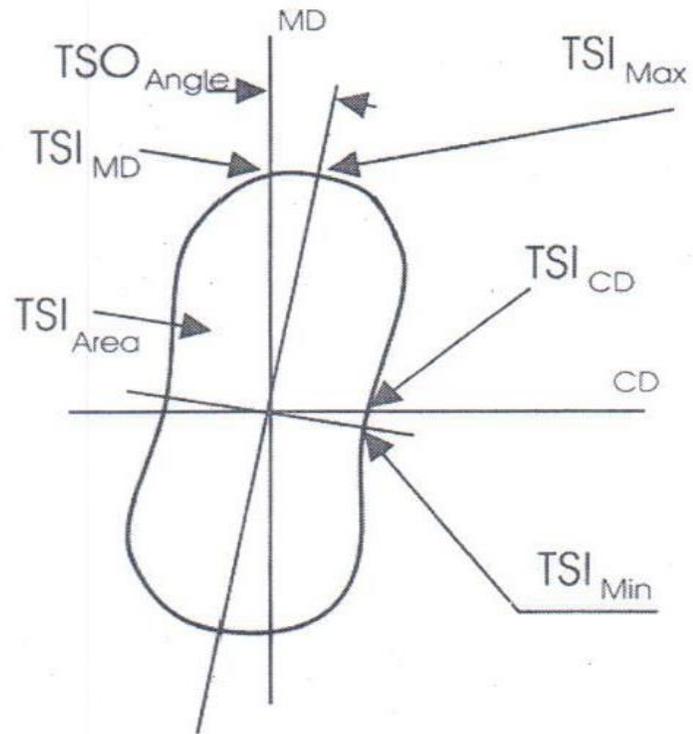
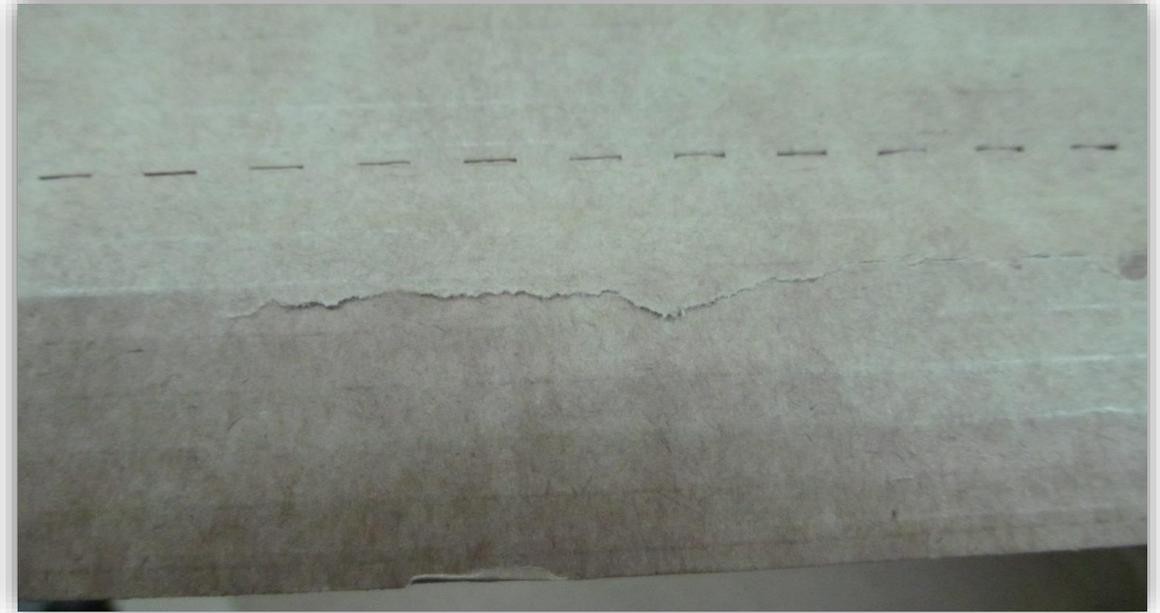


Рис. 1. Диаграмма TSO в полярных координатах и вычисляемые характеристики

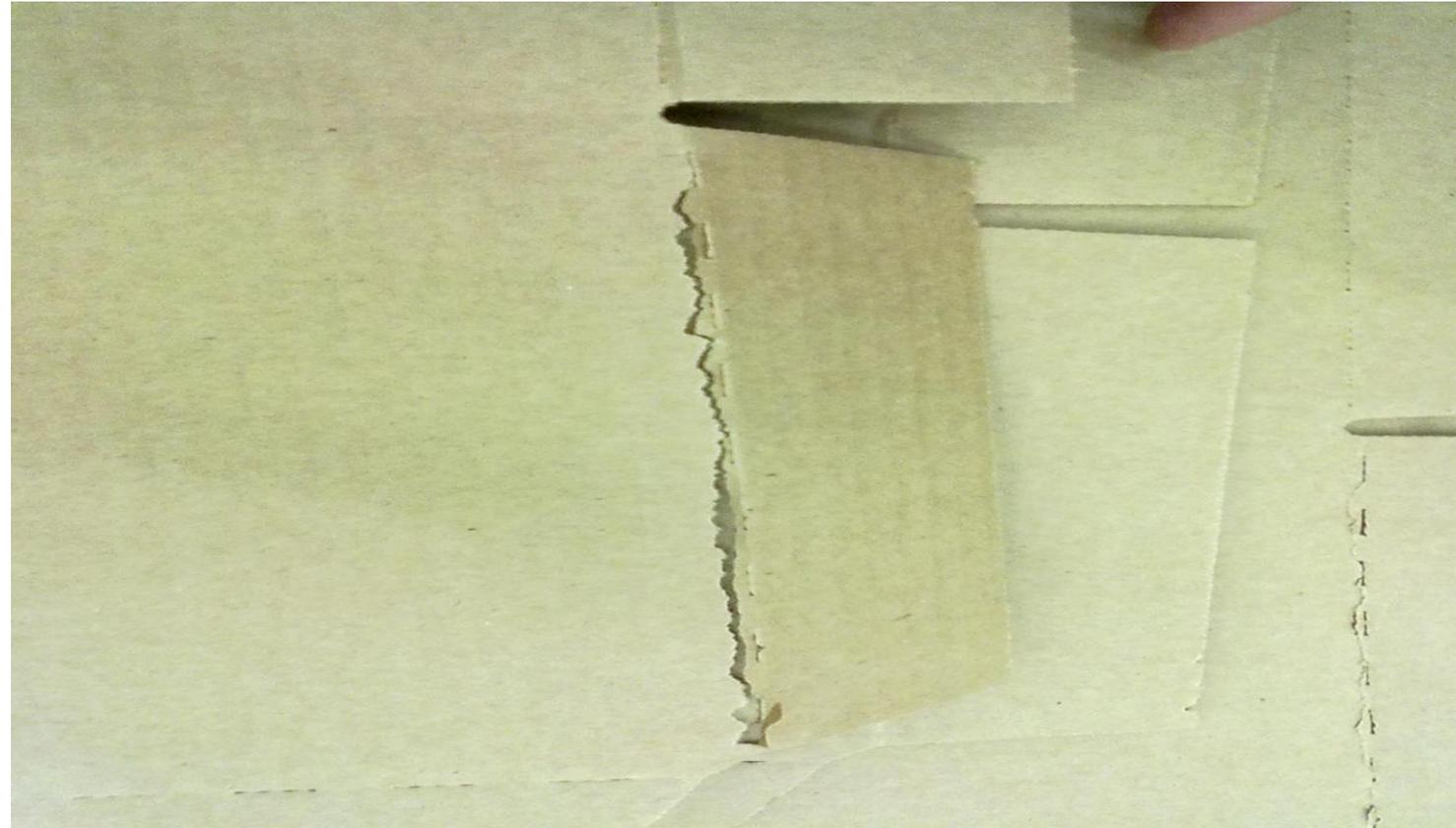
Трещина на внутреннем слое гофрокартона

На фото трещины картона для плоского слоя из целлюлозного сырья.

Трещины по линии рилёвки или перфорации, как правило, связаны с квалификацией машинистов перерабатывающих линий, а вот трещины возникающие параллельно линии рилёвки или перфорации образуются из-за качества картона для плоского слоя.



На данном фото трещины
внутреннего слоя картона для
плоского слоя из макулатурного
сырья



Выход полуфабрикатов из древесины

Наименование	%
Древесная масса белая	95-98
Химико-термомеханическая масса	85-94
Нейтрально сульфитная полуцеллюлоза	65-85
Целлюлоза высокого выхода	53-65
Целлюлоза	46-53

Качество гофрокартона, изготовленного из целлюлозных материалов, зависит от того какие полуфабрикаты древесины и в каком количестве были использованы для изготовления картона для плоского слоя.

Во избежание данных видов дефектов и необходимы интеллектуальные знания и опыт технологов, чтобы предусмотреть вероятность возникновения того или иного вида брак (коробление, растрескивание по линии рилевания, бигования).