

Процесс ISOTHERMAL

Увлажнение бумаги как способ
улучшения качества гофрокартона
и уменьшение количества брака

Санкт-Петербург, 16 мая 2012



Проблемы качества гофрокартона

К основным проблемам качества гофрокартона относятся:

- ПРОКЛЕЙКА
- КОРОБЛЕНИЕ
- ЭФФЕКТ СТИРАЛЬНОЙ ДОСКИ
- РАСТРЕСКИВАНИЕ

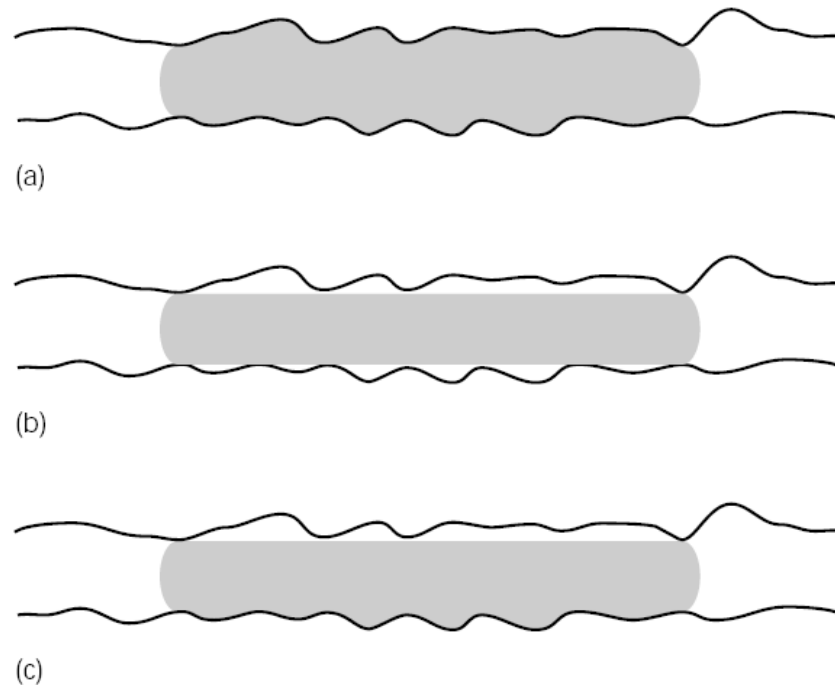


ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА: ПРОКЛЕЙКА

Для обеспечения процесса проклейки двух поверхностей необходимо следующее:

- Хорошая впитываемость в оба листа
- Работа с крахмалом, важен объем испаряющейся воды
- Для правильной проклейки необходима как достаточно высокая температура, так и достаточное количество воды

Адгезия



Adherend wetting: (a) good wetting; (b) poor wetting; (c) only one adherend surface has been wetted by the adhesive

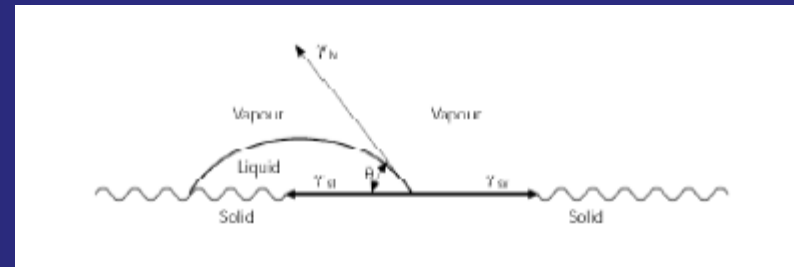
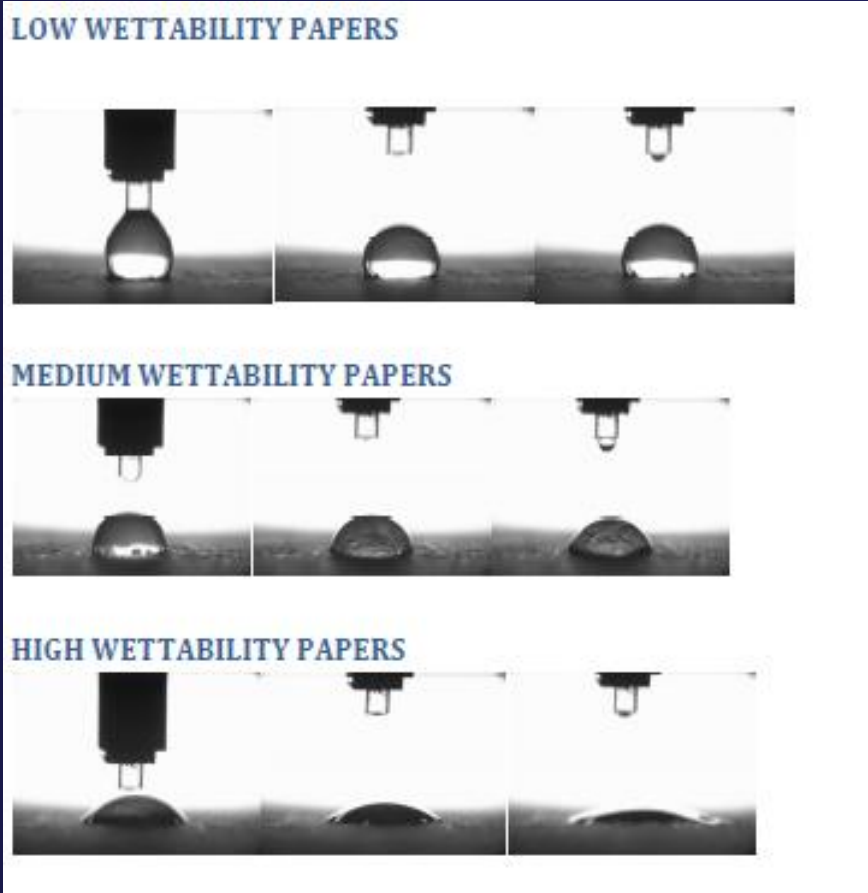


Выпаривание воды & Недостаток свободной воды





Угол контакта





Вода

- Вода необходима как минимум для двух целей:
 - Желатинизация КРАХМАЛА (1:2,5)
 - Сохранение определенного количества влаги в картоне
 - Количество воды в пропорции зависит от ее антагониста: энергии

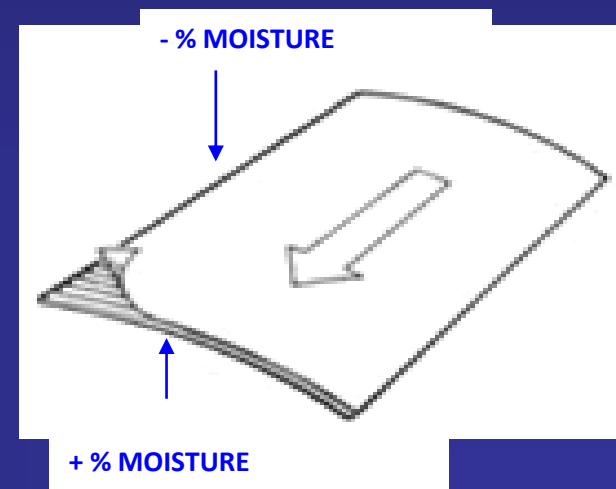
ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА: КОРОБЛЕНИЕ



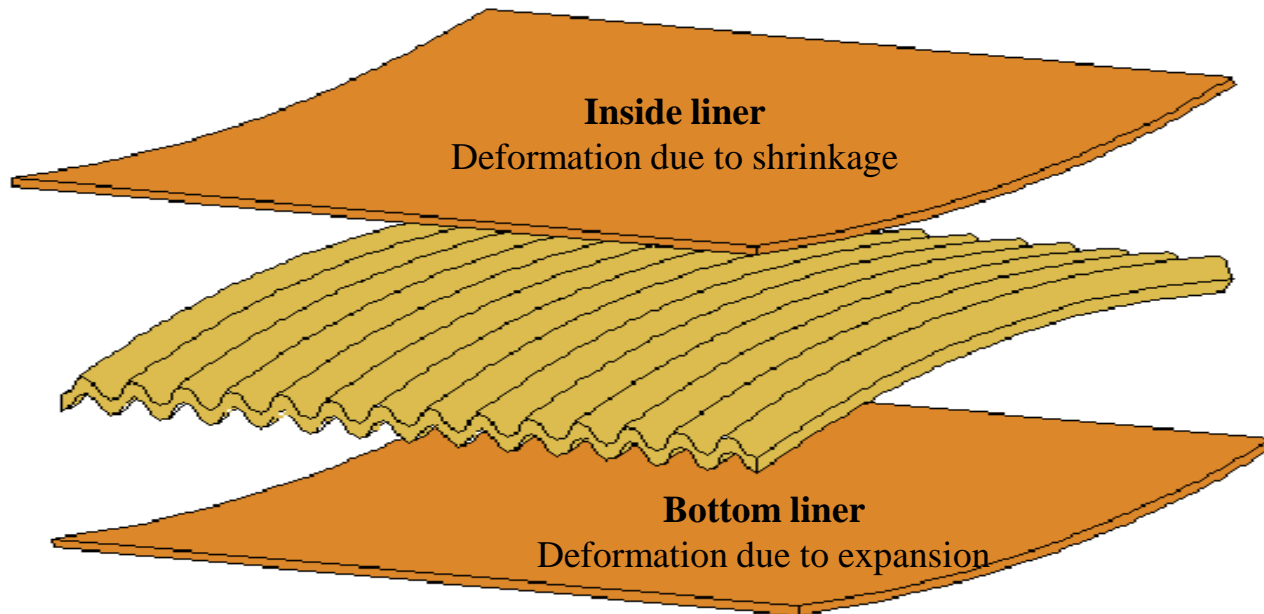


Что вызывает коробление?

- Коробление связано с влажностью.
- Коробление вызывает разница в увлажненности 2 лайнеров, при их склейке.
- Если один содержит больше влаги, чем другой, то когда соединяемые листы приводятся к среднему значению, более влажный лайнер становится более сухим и садится. Более сухой лайнер при этом становится более влажным и удлиняется.
- И даже хуже, бумага разного типа и качества удлиняется и садится при различных показателях изменения увлажненности ЛИСТОВ.

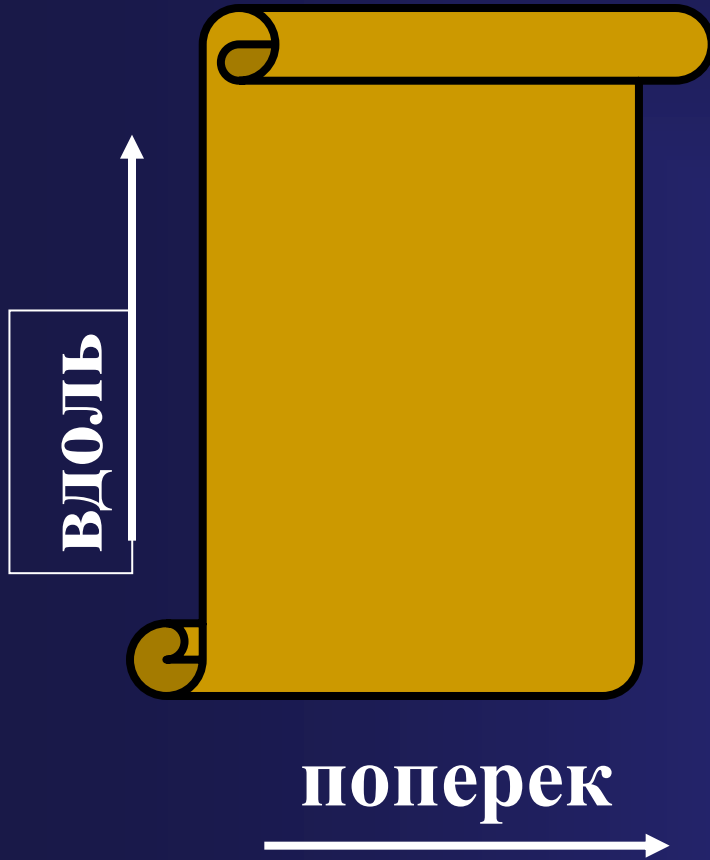


Обычное коробление





Гидрорасширение бумаги



Изменение влажности
бумаги на 1% вызывает
изменение размеров вдоль
и поперек хода полотна

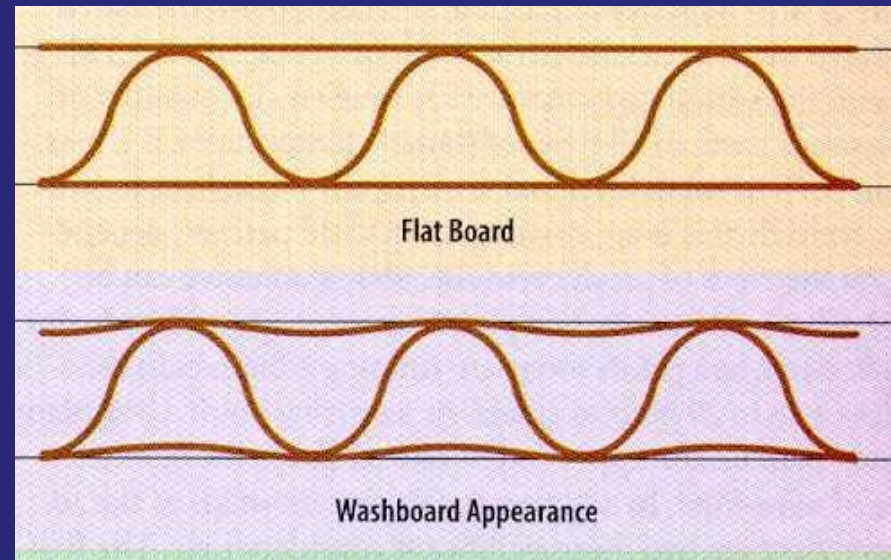
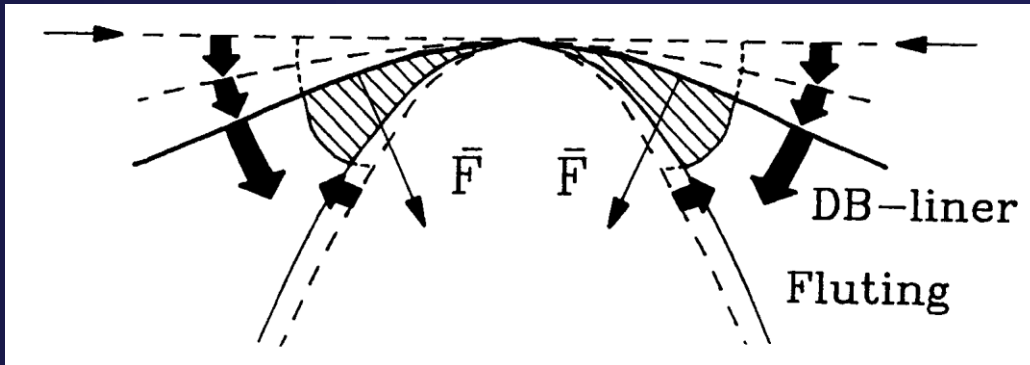
Значение для лайнера

Поперек до 1,3 мм/м

Вдоль до 0,4 мм/м



ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА: ЭФФЕКТ СТИРАЛЬНОЙ ДОСКИ





Что вызывает эффект стиральной доски?

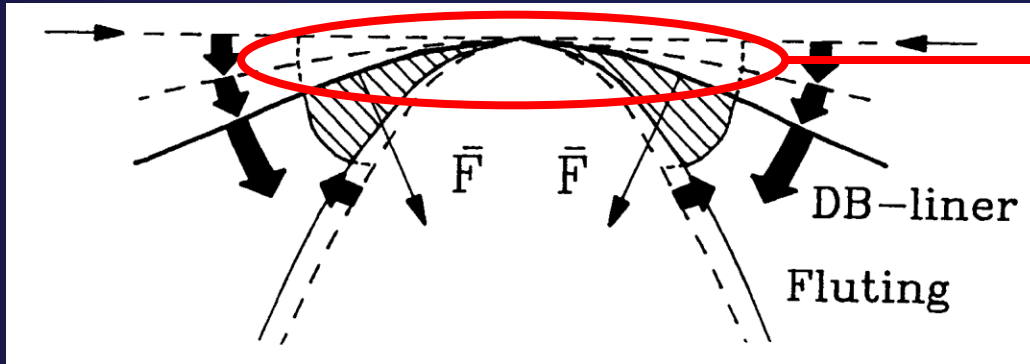
- Эффект стиральной доски также связан с влажностью.
- Эффект стиральной доски является результатом перепада температур и влаги в лайнере, вызванных нанесением клея и последующей сушкой на нагревательных плитах.
- Как только клей наносится на верхушку флюта, влага поступает в лайнер перекрестными полосами вместо однообразной пленки.
- Как только вода из клея выпарится лайнер начинает садиться, при этом он удерживается на флютах. Если жидкость впиталась повторно, лайнер (все еще удерживаемый на уровне флюта) вытягивается.



Причины возникновения эффекта стиральной доски

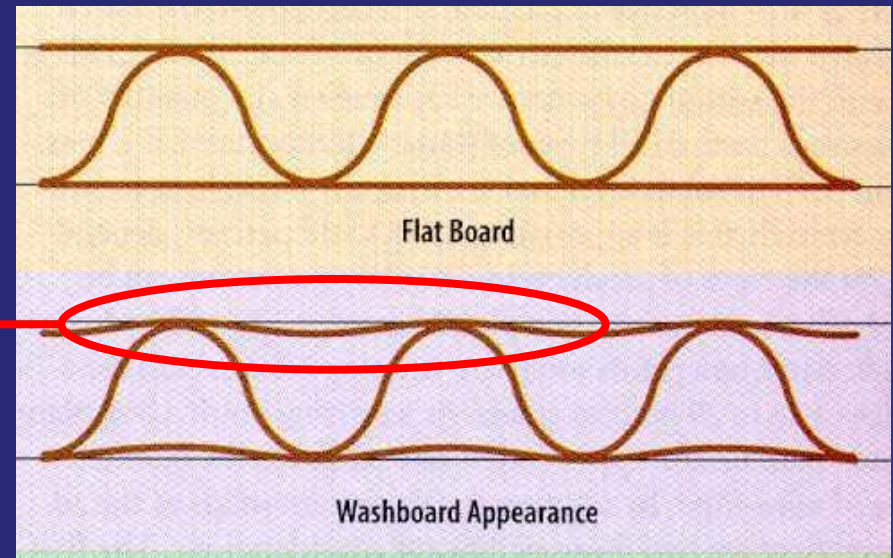
1. Слишком широкая линия нанесения клея, слишком много влаги
2. Различная влажность бумаги в зоне соприкосновения лайнера с флютом.
3. Различная температура в этой же зоне
4. Слишком высокая температура в сушильно-тянущей части, вызывающая вытягивание бумаги

Эффект стиральной доски

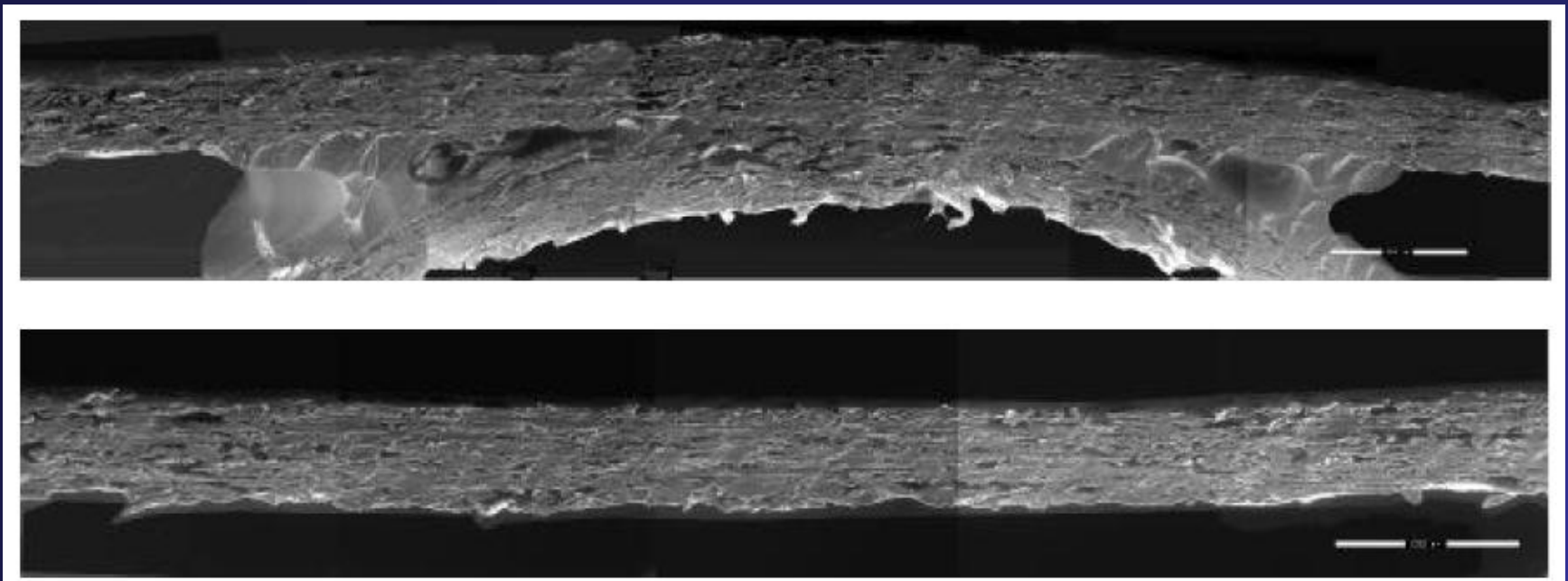


Слишком много клея

Лайнер расширяется при повторном впитывании воды и при компенсации удлинения образуются складки



Эффект стиральной доски на стандартной клеильной установке



ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА: РАСТРЕСКИВАНИЕ



остается слишком мало влаги в картоне, слишком высокая температура бумаги



ВСЕ ДАННЫЙ ПРОБЛЕМЫ СВЯЗАНЫ С ВЛАГОЙ



ТРАДИЦИОННЫЙ ПОДХОД

Традиционно в индустрии эти проблемы пытались решить старым методом :
БОЛЬШЕ КЛЕЯ, БОЛЬШЕ ЭНЕРГИИ.

Однако с легкими сортами бумаги, макулатурным сырьем и плотной бумагой, данные методы не особо работали, и проблемы только увеличивались.



НОВЫЙ ПОДХОД: УПРАВЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТЬЮ БУМАГИ

Вместе с нашими заказчиками мы разработали новый метод решения проблемы: мы сфокусируем свое внимание на влажности бумаги и тем самым решим все проблемы.

Управление влажностью бумаги помогает контролировать все проблемы качества при любой скорости работы.



Решение проблем на любой скорости

- Но как решить проблему качества при переходной скорости?
- Как избежать влияние температуры на появление эффекта стиральной доски / растрескивания?
- Как насчет того, чтобы постоянно использовать одно и то же количество крахмала?
- Где взять дополнительное количество воды необходимое для обеспечения контроля влажности?



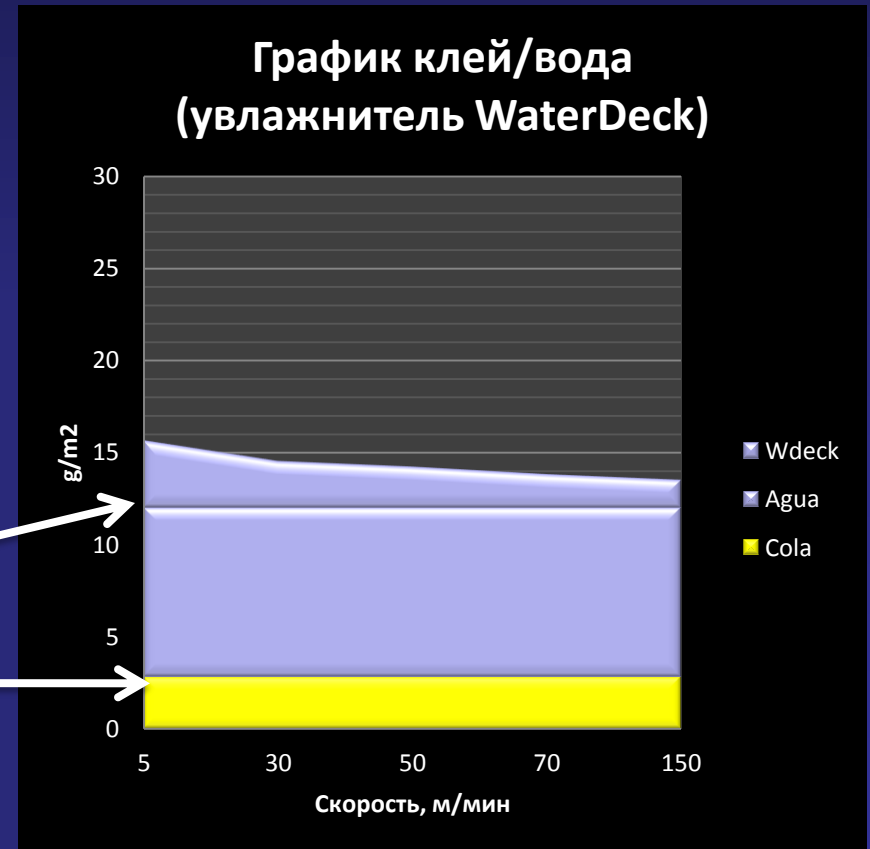
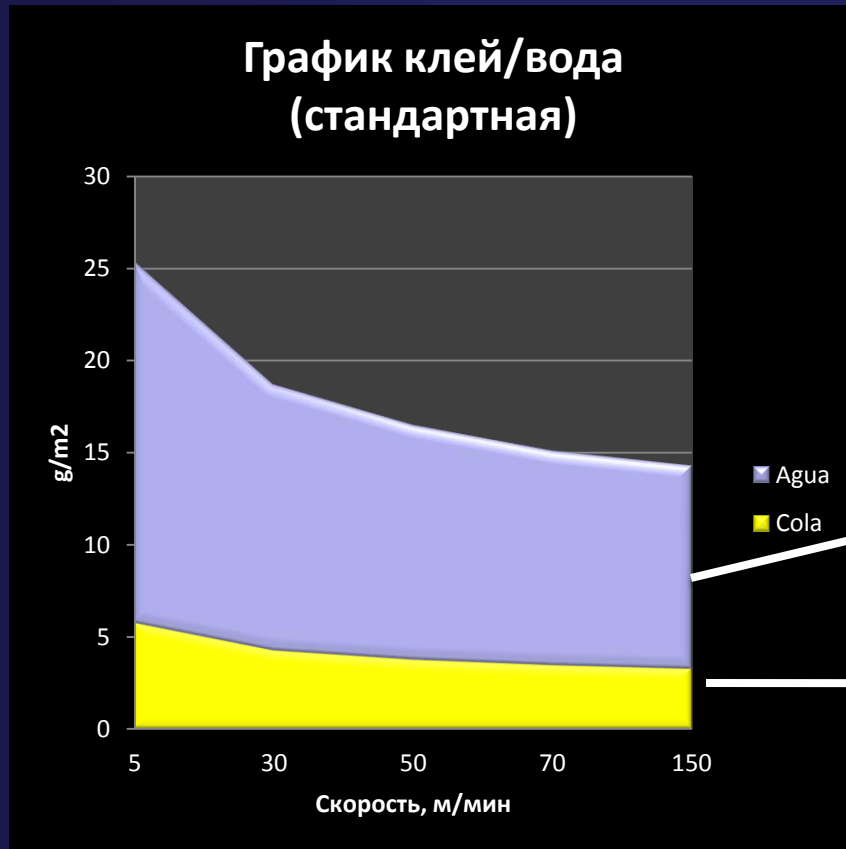
увлажнитель Kohler Water Deck



Kohler Coating



Увлажнителю WaterDeck необходимо меньше крахмала и меньше воды





Увлажнитель WaterDeck защищает от растрескивания

График температуры
(стандарт)

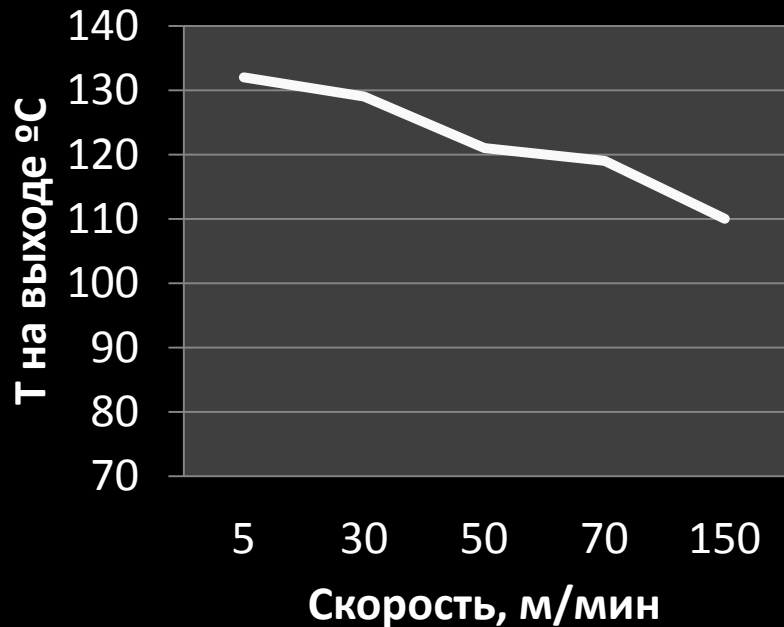
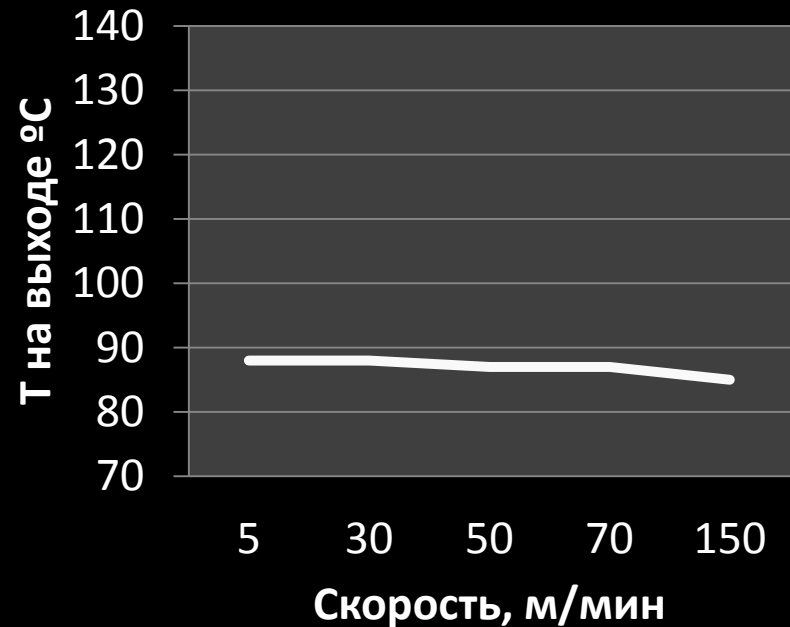


График температуры
увлажнитель Water Deck





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ БУМАГИ, КАК ЕЩЕ ОДНОГО ПАРАМЕТРА НАСТРОЙКИ ГОФРОАГРЕГАТА

При использовании увлажнителя WaterDeck на одном или всех слоях даст возможность независимого контроля за влажностью бумаги.

Весь процесс теперь полностью будет под контролем с помощью очень простого устройства.



ТЕПЕРЬ МЫ МОЖЕМ ПОЛНОСТЬЮ
КОНТРОЛИРОВАТЬ ВЛАГУ И
ТЕМПЕРАТУРУ НЕЗАВИСИМО ОТ
НАНЕСЕНИЯ КРАХМАЛА.

Использование WaterDeck на гофропрессе



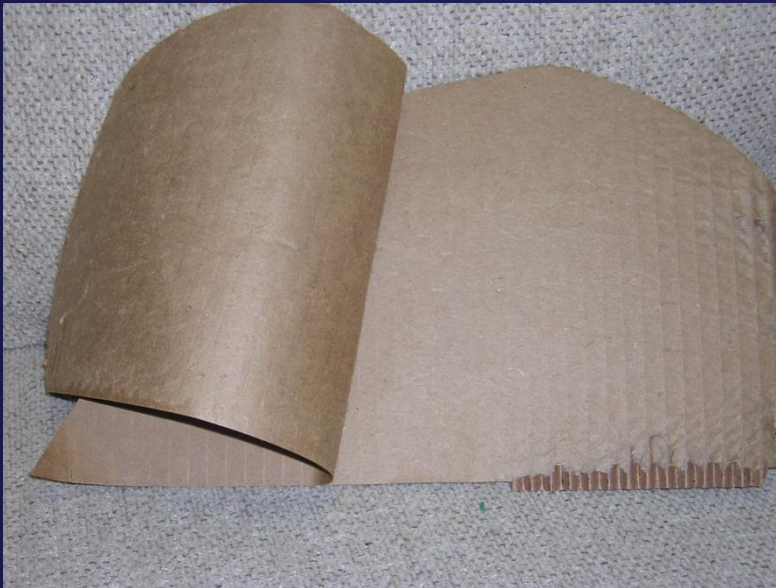
С увлажнителем Water Deck,
отслаивание



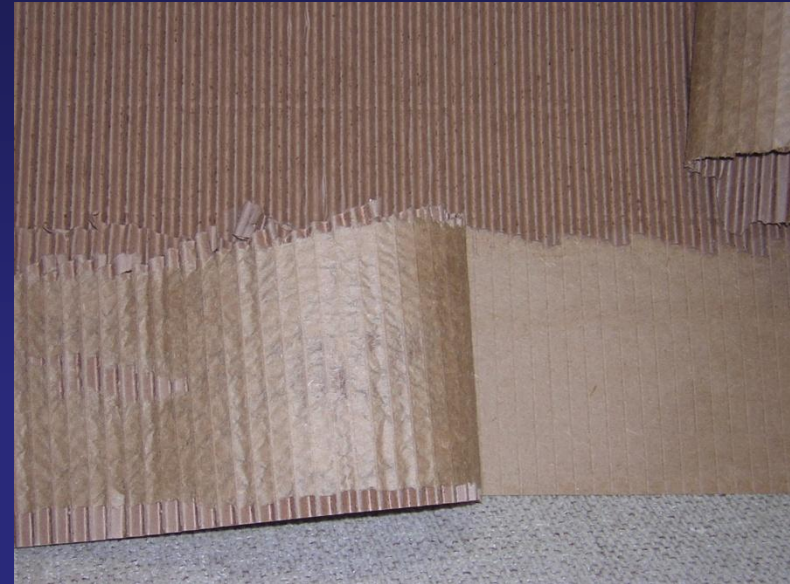
Без увлажнителя Water Deck,
отделение лайнера от флютинга

С флют, 335 (69LB) лайнер из макулатурного сырья, при 15 м/мин

Использование WaterDeck на гофропрессе



С увлажнителем Water Deck,
Разделение при 125 м/мин



С увлажнителем Water Deck,
Разделение при 80 м/мин

С флут, 335 (69LB) лайнер из макулатурного сырья, такой же
клеевой зазор, то же положение обхватчиков при любой
скорости. Всегда можно разделить слои.



Принцип работы очень прост:

- 1) Заправьте бумагу в увлажнитель WaterDeck
- 2) Переведите зазор г/п в ручной режим и установите его на механический минимальный уровень.
- 3) Мы работали с бумагами от 75 до 350 г/м²; из макулатурного и целлюлозного сырья, крафт и полуцеллюлоза.
- 4) Всегда одинаковый зазор (механический минимальный), и одинаковый обхват на предварительных нагревателях при любой скорости
- 5) ПОЛОГАЯ КРИВАЯ РАСХОДА КРАХМАЛА и ПОЛОГАЯ КРИВАЯ ТЕМПЕРАТУРЫ



УПРАВЛЕНИЕ ВАШИМ ГОФРОАГРЕГАТОМ ПО-ДРУГОМУ



Использование увлажнителя WaterDeck

ПОЗВОЛЯЕТ ГОФРОАГРЕГАТУ:

- a) Работать с постоянным графиком расхода клея для определенного сорта картона и для большинства сортов одинаковый расход клея в гофропрессе и сушильно-тянущей части
- b) Работать с постоянной позицией размотчика для определенного сорта картона и для большинства сортов постоянная позиция размотчика на всех подогревателях.



Использование увлажнителя WaterDeck

ПОЗВОЛЯЕТ ГОФРОАГРЕГАТУ:

- c) Работать с постоянной влажностью и температурой лайнера на гофропрессе вне зависимости от скорости.
- d) Работать с постоянной влажностью и температурой среднего слоя на гофропрессе.
- e) Быстро реагировать на коробление с помощью увлажнителя WaterDeck и клеильной установки.



Iso-Thermal

На языке любителей теплопроводность – это теплопередача между материалами, которые соприкасаются без движения. Она определяется следующим уравнением.

$$Q = \frac{KA(T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}})t}{d}$$

Q = Переданное тепло

t = время

K = теплопроводность

T = температура

d = толщина материала

Теплопроводность

-К-

Чугун - 55.000

Вода- 0.580

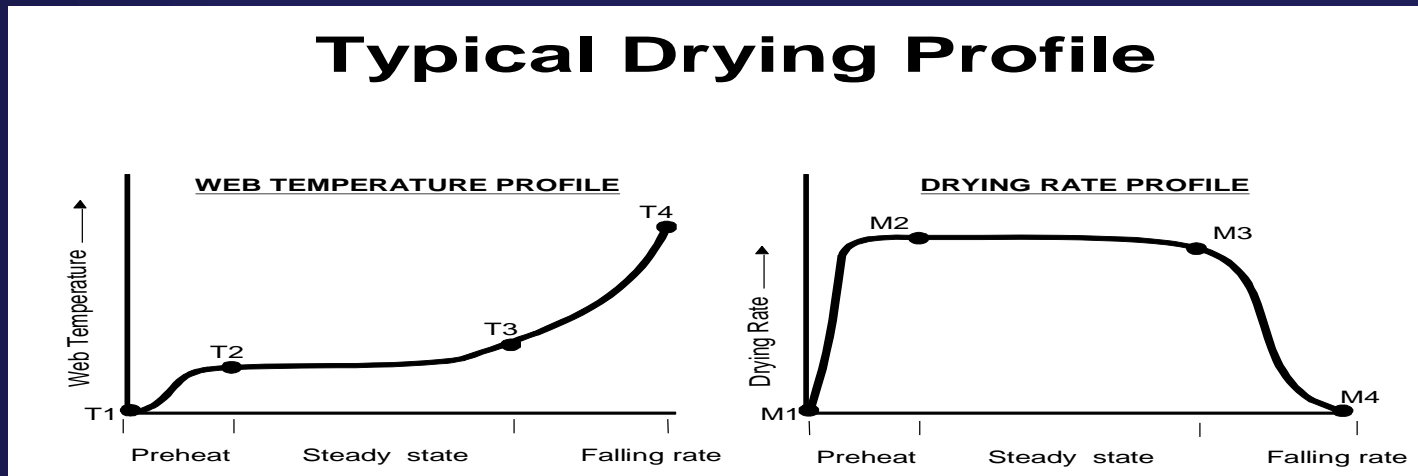
Бумага- < 0.150 (снижается при высушивании бумаги)

Пар- 0.016

Технология “ISOTHERMAL” использует лучшую теплопроводность воды (по сравнению с бумагой) для передачи большего тепла при данном перепаде температур.



Iso-Thermal



“ISOTHERMAL” поддерживает высокую теплопередачу во время всего цикла нагревания, удерживая бумагу в постоянной зоне выпаривания, где температура остается в очень узком диапазоне независимо от степени влажности.



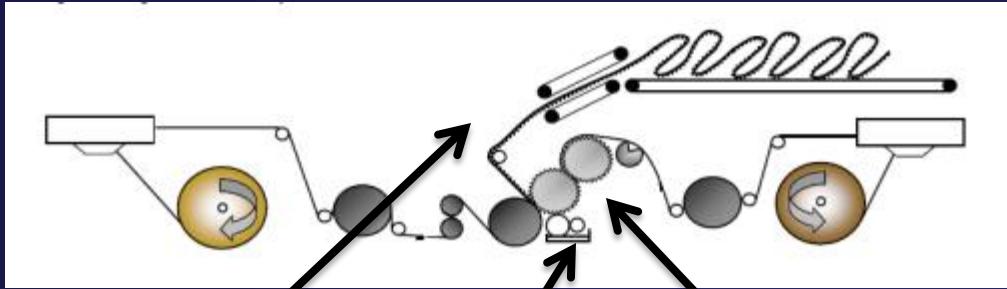
Iso-Thermal

- *Гофроагрегат с “ISOTHERMAL” передает бумаге большую часть тепла, которое впитал пар при выпаривании, так как пар должен пройти через бумагу, чтобы удалиться. Пар имеет очень низкое давление и легко конденсирует, чтобы нагреть и увлажнить бумагу. Это значительно более эффективный метод в отношении энергии, чем применение парового спрыска.*
- *Гофроагрегат с “ISOTHERMAL” использует конденсирующий пар для выравнивания профиля температуры и влажности бумаги. Более сухие участки бумаги впитывают больше влаги. Так как температура пара постоянна, бумага получает постоянную (но ниже, чем у пара) температуру и равномерное увлажнение*

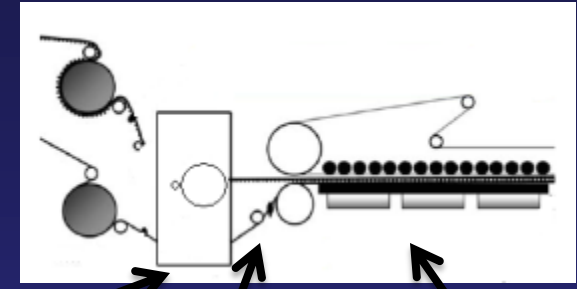


Iso-Thermal

- *Гофроагрегат с “ISOTHERMAL” создан для точного и независимого управления температурой, водой и клеем. Поэтому единственной переменной является бумага.*
- *Вам потребуются изменить клеевые зазоры или обхват, или давление пара при замене бумаги (но, конечно, не всегда, так как большинство бумаг будут работать при одинаковых условиях)*
- *Затем Вы измените количество воды, чтобы адаптироваться к новым условиям с увлажнителями.*
- *Вам потребуются одна клеевая установка IsoBar и 5 увлажнителей WaterDeck, по одному для каждого слоя бумаги, используемого на производстве*



Верхний лайнер	Вес клея	Давление пара
>100°C	3,5г/м2	14бар



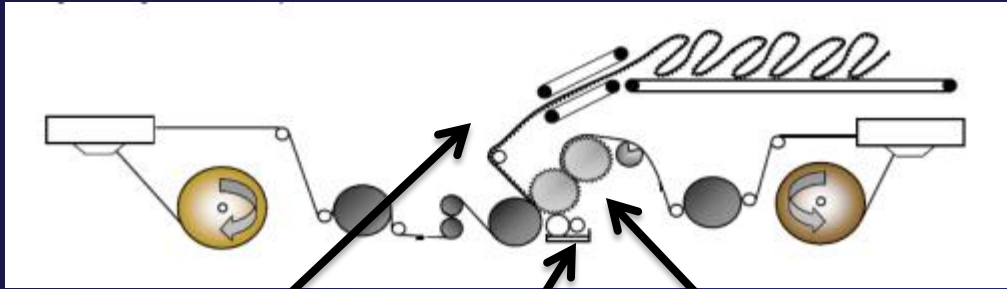
Вес клея	Нижний лайнер	Давление в суш.-тян. части
4,5г/м2	>80°C	>5бар, везде

Обычный гофроагрегат

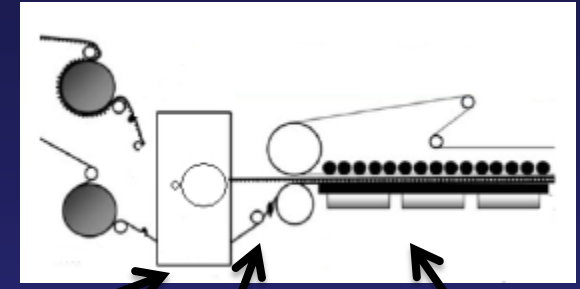
Потребление клея: >8 г/м2
 Бойлер на 15бар
 Твердые частицы: 25%-28%

Типичные проблемы

Однородность ок. 25%
 Отделение лайнера от флютинга
 Проблемы качества



Верхний лайнер	Вес клея	Давление пара
>100°C	3,5г/м2	14бар
>90°C	2,5-3г/м2	10бар



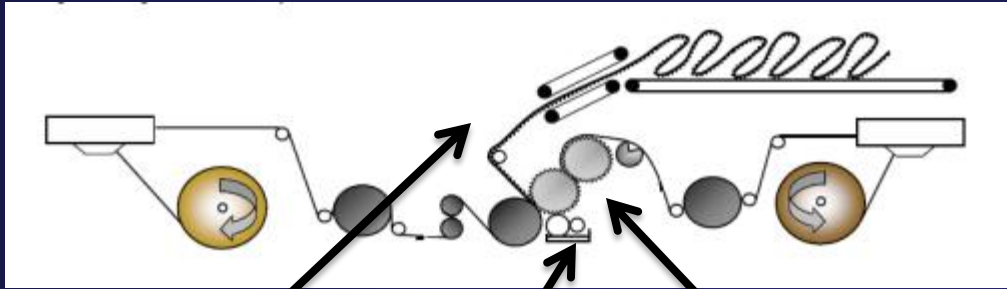
Вес клея	Нижний лайнер	Давление в суш.-тян. части
4,5г/м2	>80°C	>5бар, везде
2,5-3г/м2	<70°C	D<1бар DD<8бар

Холодное гофрирование

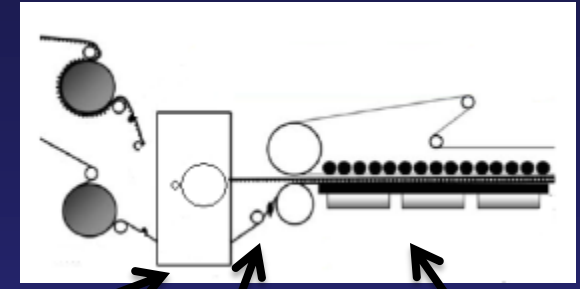
Потребление клея : 5-7 г/м2
 Бойлер на 10-12 бар
 Твердые частицы : 25%-20%

Инвестиции:

Iso-Bar; Контроль пара (DB)



Верхний лайнер	Вес клея	Давление пара
>100°C	3,5г/м ²	14бар
>90°C	2,5-3г/м ²	10бар
<90°C	<2г/м ² , зазор <100μ	8бар



Вес клея	Нижний лайнер	Давление в суш.-тян. части
4,5г/м ²	>80°C	>5бар, везде
2,5-3г/м ²	<70°C	D<1бар DD<8бар
<2г/м ²	<70°C	Id.

Холодное гофрирование

Потребление клея: <4,5 г/м²

Бойлер на 8-10 бар

Твердые частицы: 25%-20%

Инвестиции:

Увлажнители WaterDeck

КОРОБЛЕНИЕ – ВНИЗ

Причина: более высокая влажность нижнего слоя.

Традиционные решения:

Увеличение температуры в сушильно-тянущей части

Увеличение температуры нижнего лайнера

Увеличение подачи клея на гофропрессе

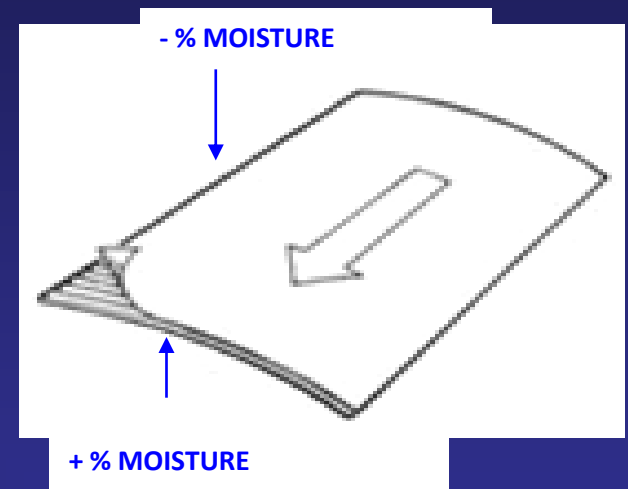
Решения при холодном гофрировании

1. Снижение подачи клея на клеильной установке / температуры нижнего лайнера
2. Уменьшение обхвата предварительного обогревателя или подачи клея на гофропрессе.

Решения IsoThermal

**Уменьшение влаги/воды в нижнем лайнере
или**

Увеличение влаги/воды в верхнем лайнере



РАСТРЕСКИВАНИЕ

Причина: в картоне остается слишком мало влаги, слишком высокая температура бумаги

Традиционные решения:
Увеличение подачи клея

Решения при холодном гофрировании:

Снизить температуру нижнего лайнера и

Настройки сушильно-тянущей части (особенно секцию 0)

Решения IsoThermal:

Оптимизировать влажность с помощью увлажнителя там, где это необходимо.





ПЕЧАТНЫЕ СВОЙСТВА

ЭФФЕКТ СТИРАЛЬНОЙ ДОСКИ

Причина: слишком широкие клеевые линии, разница по влажности флютов

Традиционные решения:

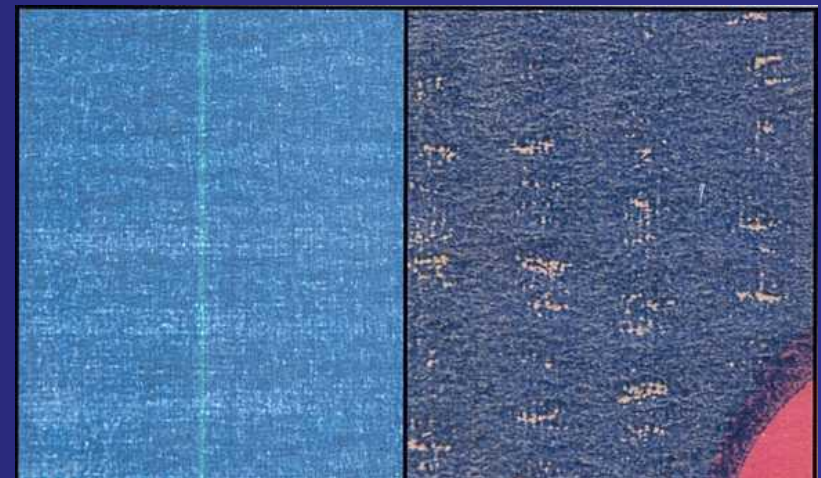
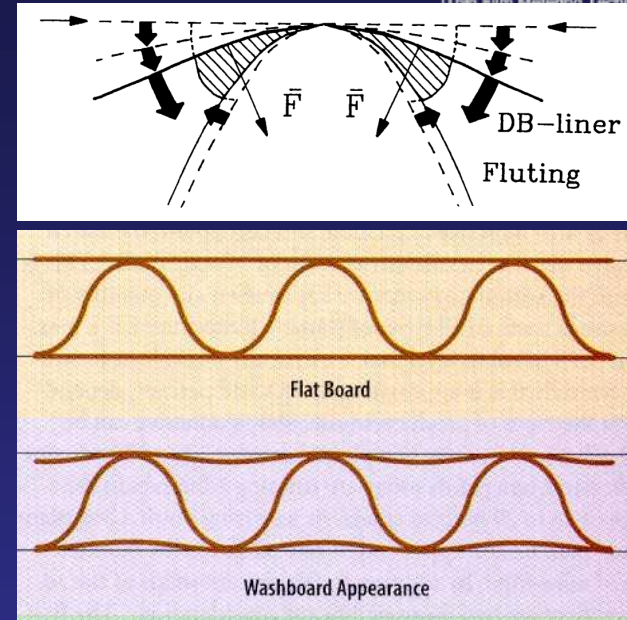
1. Перейти на IsoBar

Решения при холодном гофрировании:

1. Выбор PI для изменения ширины клеевой линии
2. Снижение температуры нижнего лайнера
3. Настройки сушильно-тянущей части (особенно секции 0)

Решения IsoThermal:

Нанесение воды на нижний лайнер для компенсации разницы по влажности.



ПЕЧАТНЫЕ СВОЙСТВА

ПЧЕЛИНЫЕ СОТЫ

Причина: слишком много клея, слишком высокая температура

Традиционные решения:

Переход на холодное гофрирование

Решения при холодном гофрировании:

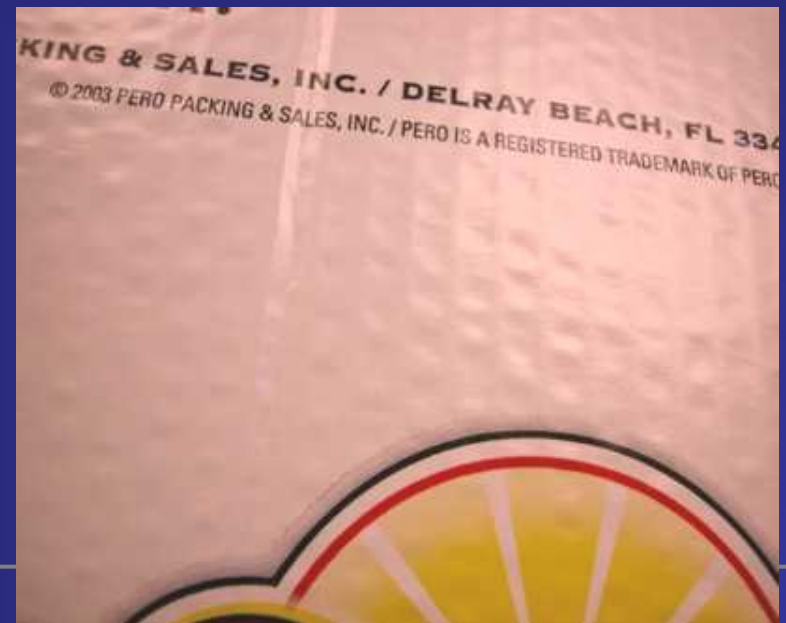
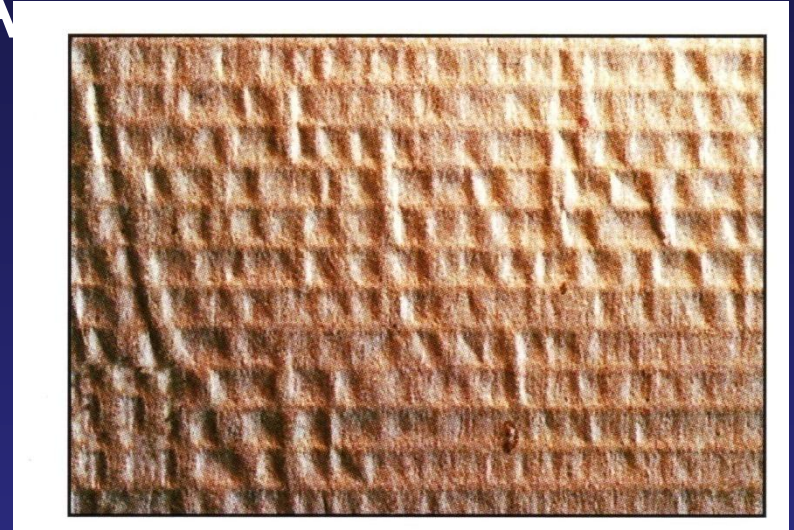
Снижение температуры нижнего лайнера

Уменьшение настроек сушильно-тянущей части

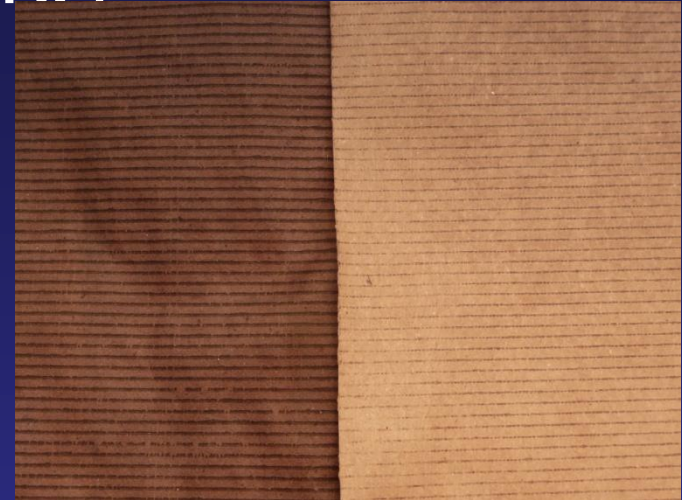
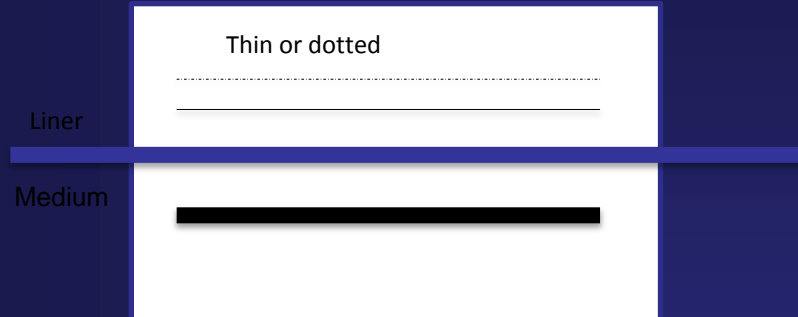
Снижение подачи клея, клеильная установка

Решения IsoThermal:

Нанесение воды на нижний лайнер для компенсации потери влаги и дальнейшего снижения температуры.



ВОПРОСЫ ПРОКЛЕЙКИ



Источник: контакт или температура

Причина:

1. Слишком низкое давление прижима башмака/ремня
2. Слишком горячий лайнер (обхват подогревателя и секция 0)
3. Слишком высокая вязкость
4. Нестабильное натяжение на гофропрессе (выбросы)

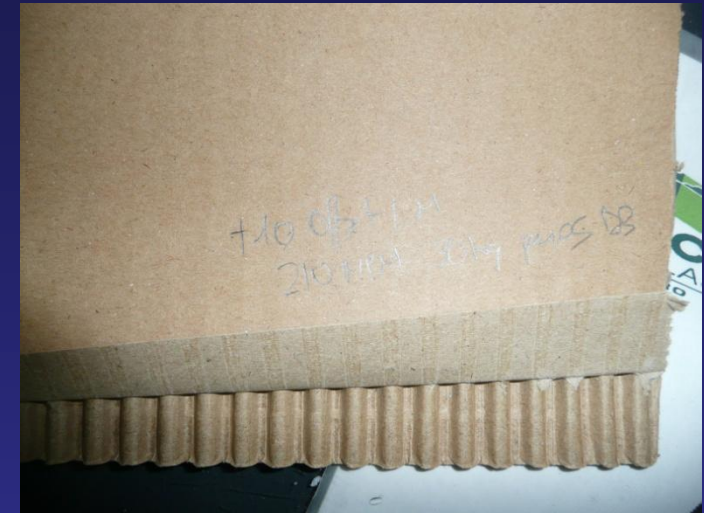
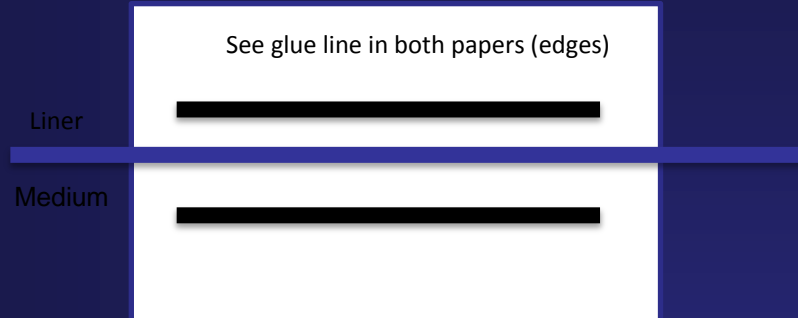
Решения IsoThermal:

1. Нанесение воды на нижний слой для компенсации потери влажности и улучшения впитываемости.





ПРОБЛЕМЫ РАССЛОЕНИЯ КРОМОК



Источник: продольная резка/сушильно-тянущая часть

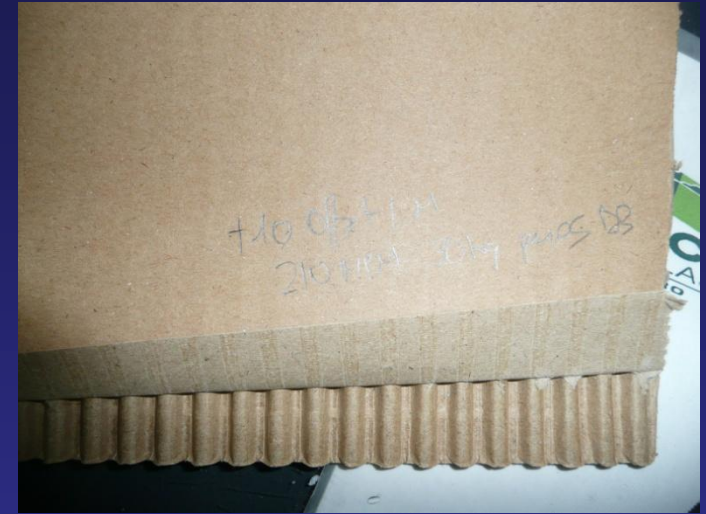
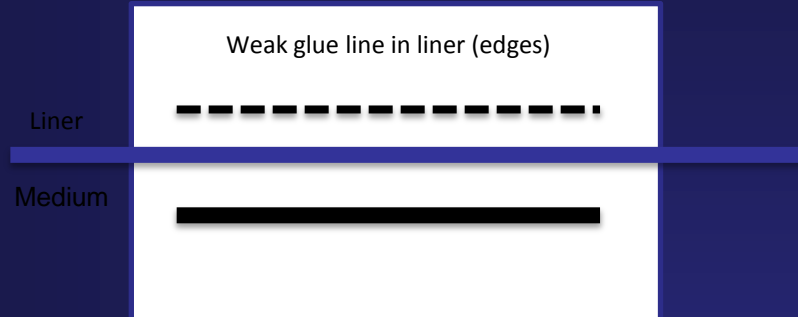
Причины:

1. Ножи заминают флют
2. Нет контакта по кромкам: изношенное сукно, нет башмаков
3. Увеличить PLI, контакт башмаков, уменьшить давление пара в сушильно-тянущей части.

Решения IsoThermal :

1. **Нанесение воды на нижний лайнер или на средний слой для компенсации влаги и улучшения впитываемости и проклейки, а также уменьшение количества клея**

ПРОБЛЕМЫ РАССЛОЕНИЯ КРОМОК



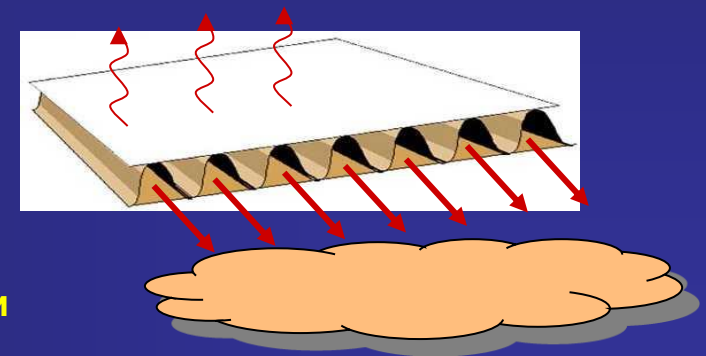
Источник: клеевая установка/суш.-тянущая часть

Причины:

1. Недостаточное натяжение бумаги в клеильной установке (увеличить PLI)
2. Плохая впитываемость: слишком много клея и слишком высокая температура.
3. Слишком сухие кромки из-за потока пара. Складки и секция 0
4. Используйте водяной спрыск

Решения IsoThermal :

1. **Нанесение воды на нижний лайнер для улучшения впитываемости, а также: уменьшение кол-во клея и пара в суш.-тянущей части**





Thank you for your business

Emilio Carpio

Технический директор

KOHLER COATING EUROPE

emiliocarpio@kohlercoating.com