RotoMetrics®

презентация I

Высечка по тонким материалам – проблемы и решения

Об авторе

- Бо Майер (51 год) - технический директор европейского отделения компании RotoMetrics
- Опыт работы в отрасли - 23 года
- Дипломированный инженер-машиностроитель
- Живет и работает в Дании, в Копенгагене

Процесс резания

При резке, например, хлеба или мяса лезвие ножа перемещается со сдвигом, рассекая или разрывая волокна

Резка при изготовлении этикеток

- В нашей отрасли резка происходит по-другому. Режущая кромка вдавливается в материал без сдвига, то есть работает только сила давления и острота кромки.

- До некоторой степени процесс аналогичен рубке дров.

Мы «рубим дрова»

«Рубим дрова» - и немного больше

- Процесс вырубки зависит от основы, на которую размещается материал.
- При резке хлеба в роли основы выступает разделочная доска.
- При рубке дров опорой выступает земля.
- При вырубке этикеток основой служит лайнер-подложка, а под ней – вал противодавления.

«Рубим дрова» - и немного больше

Режущая кромка

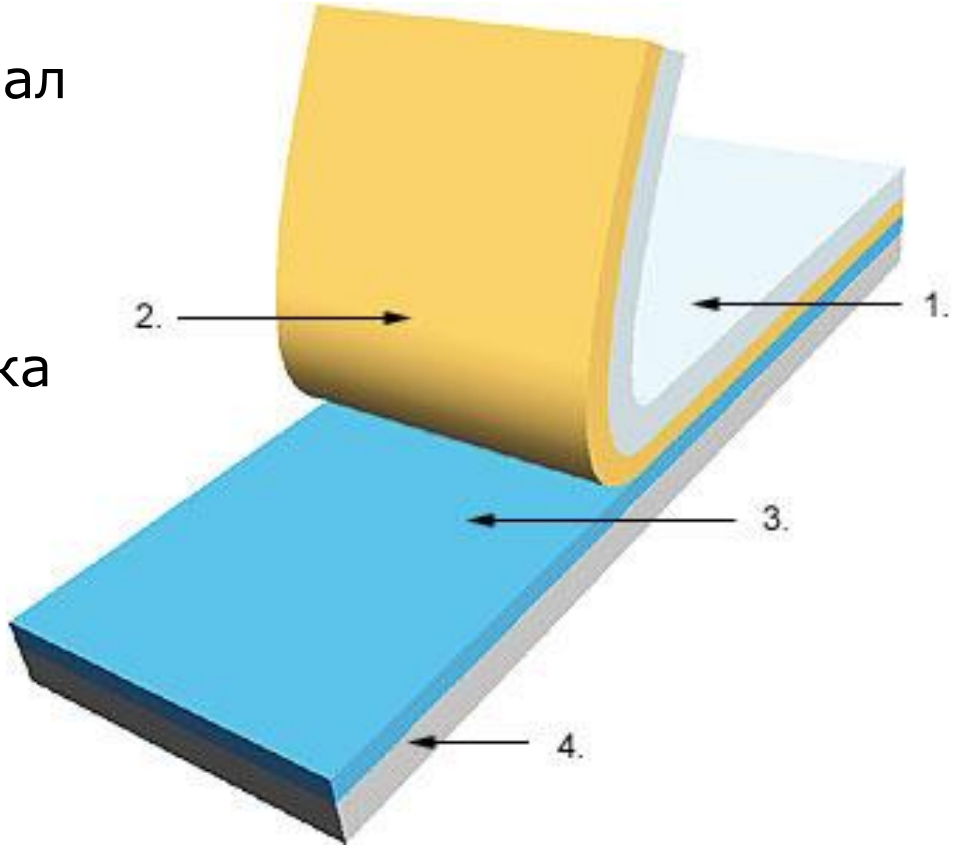
Лицевой материал

Слой клея и силикона

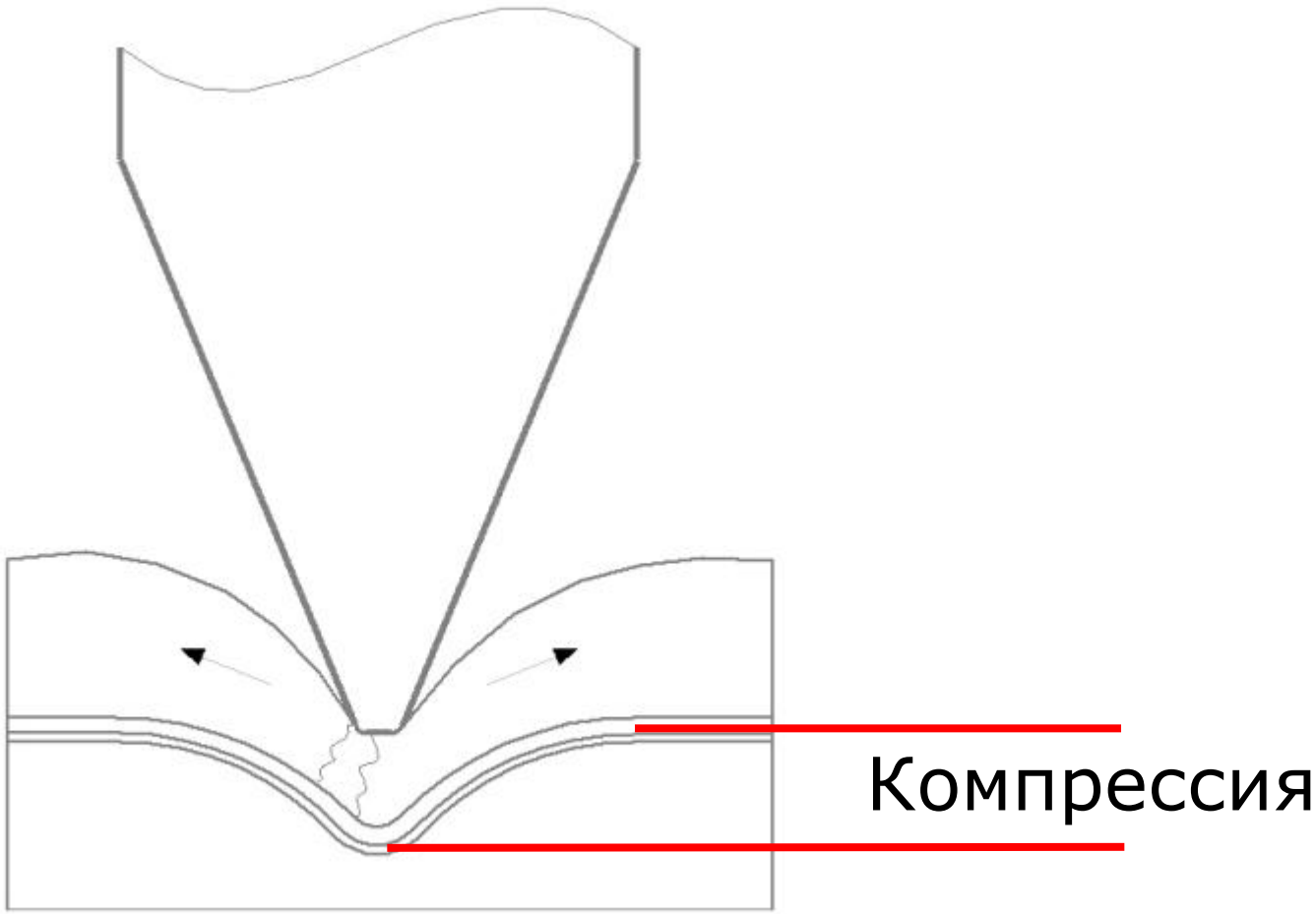
Лайнер

Строение стандартного самоклеящегося материала

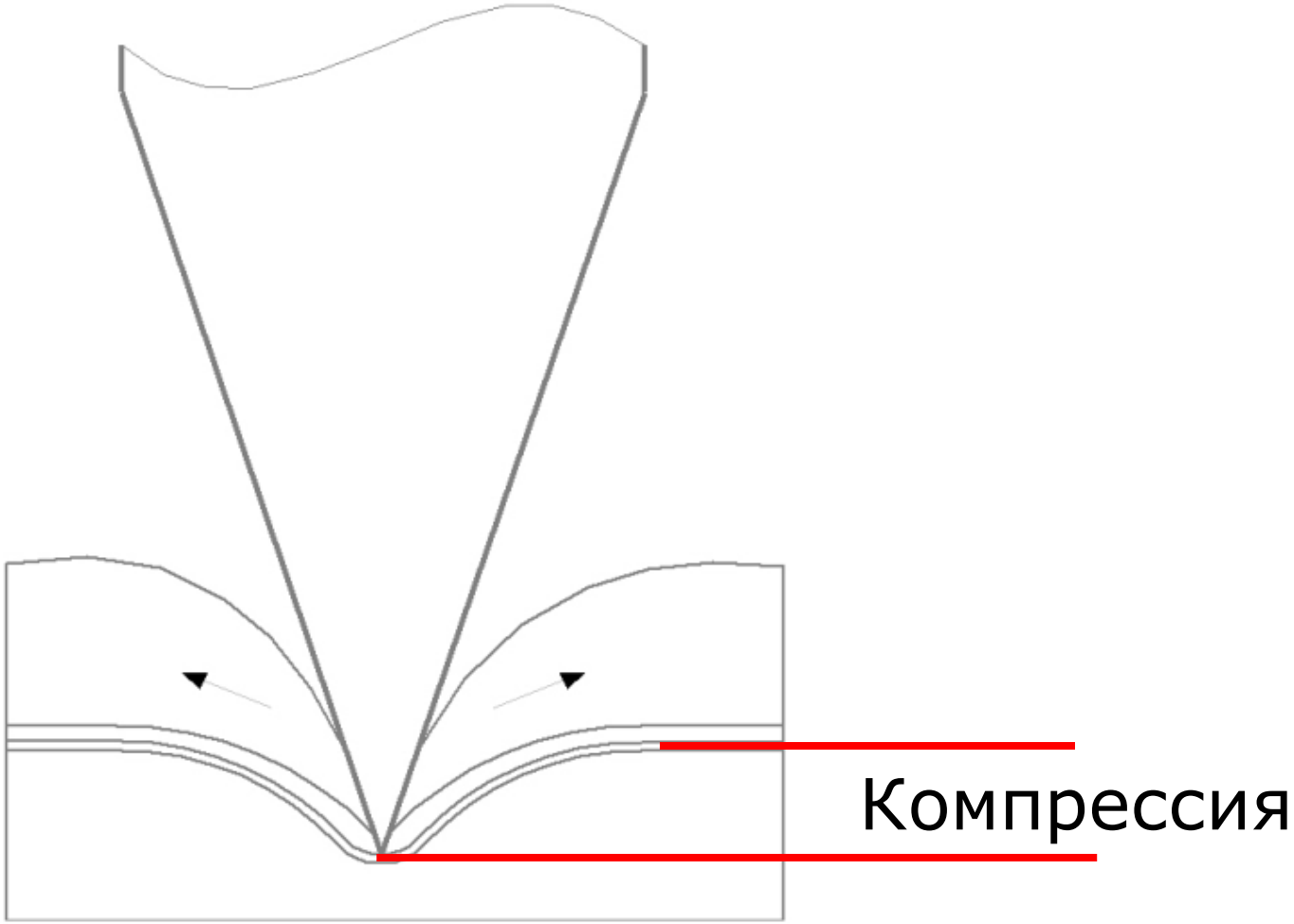
1. Лицевой материал
2. Клей
3. Силикон
4. Лайнер-подложка



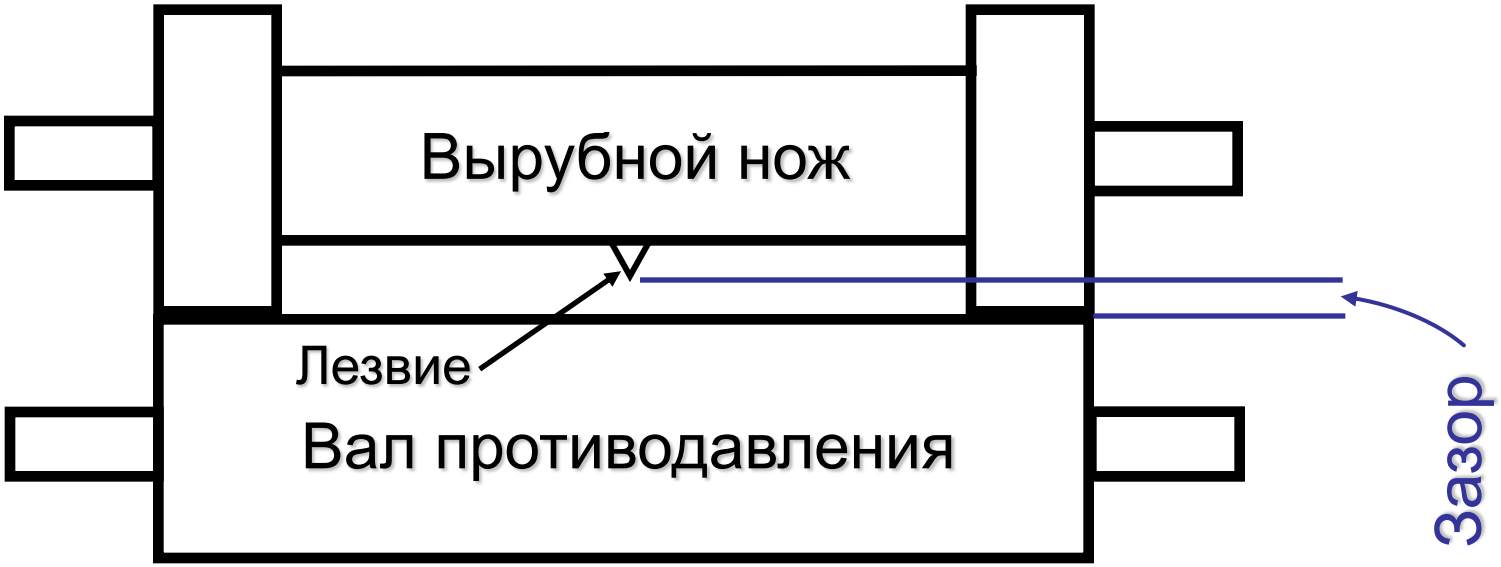
Высечка бумаги



Высечка пленочных материалов



Зазор при высечке



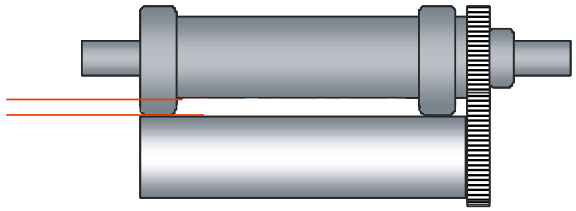
Зазор – это разница между высотой лезвия и высотой опорных колец. Зазор определяет глубину высечки. Для правильного определения величины зазора необходимо точно знать толщину лайнера-подложки.

Зазор магнитного цилиндра

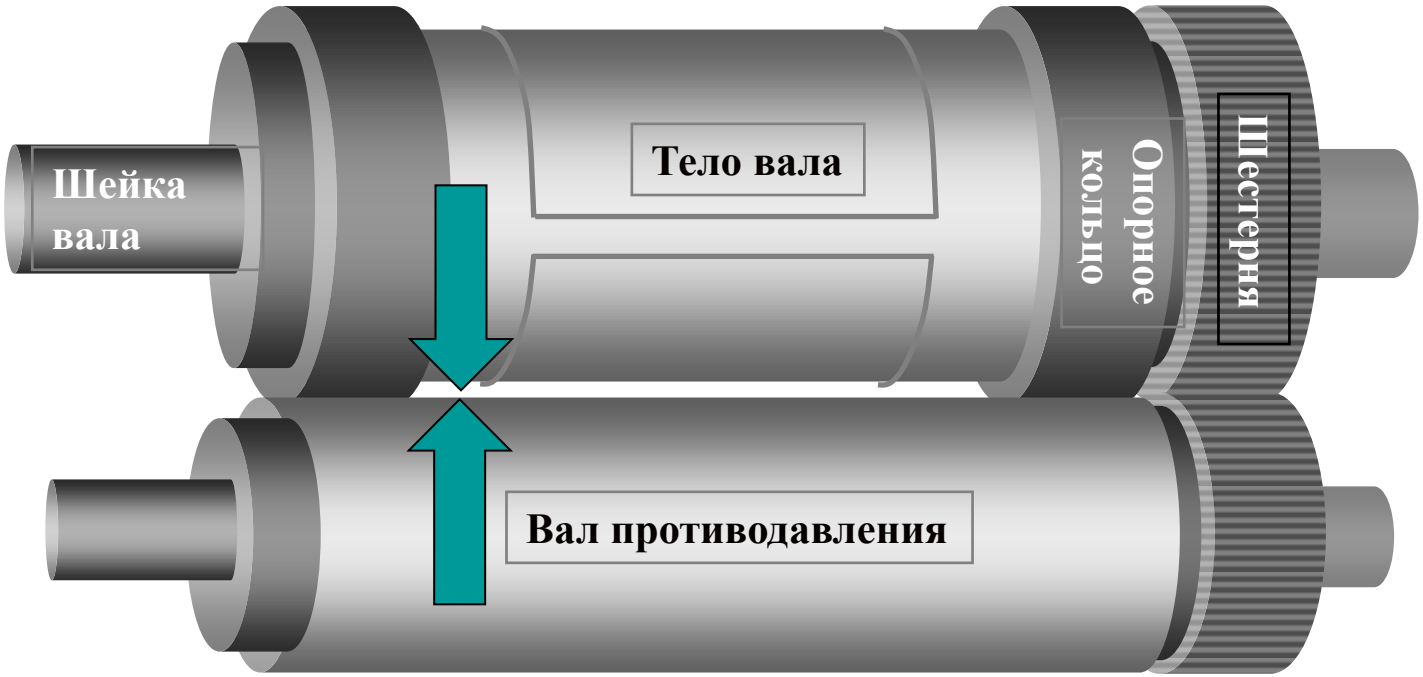
Стандарт

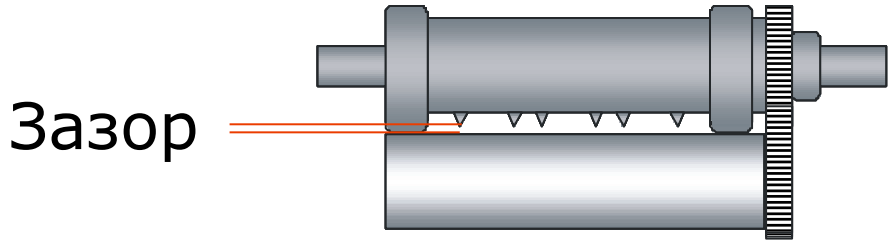
= 0,480 мм

Зазор

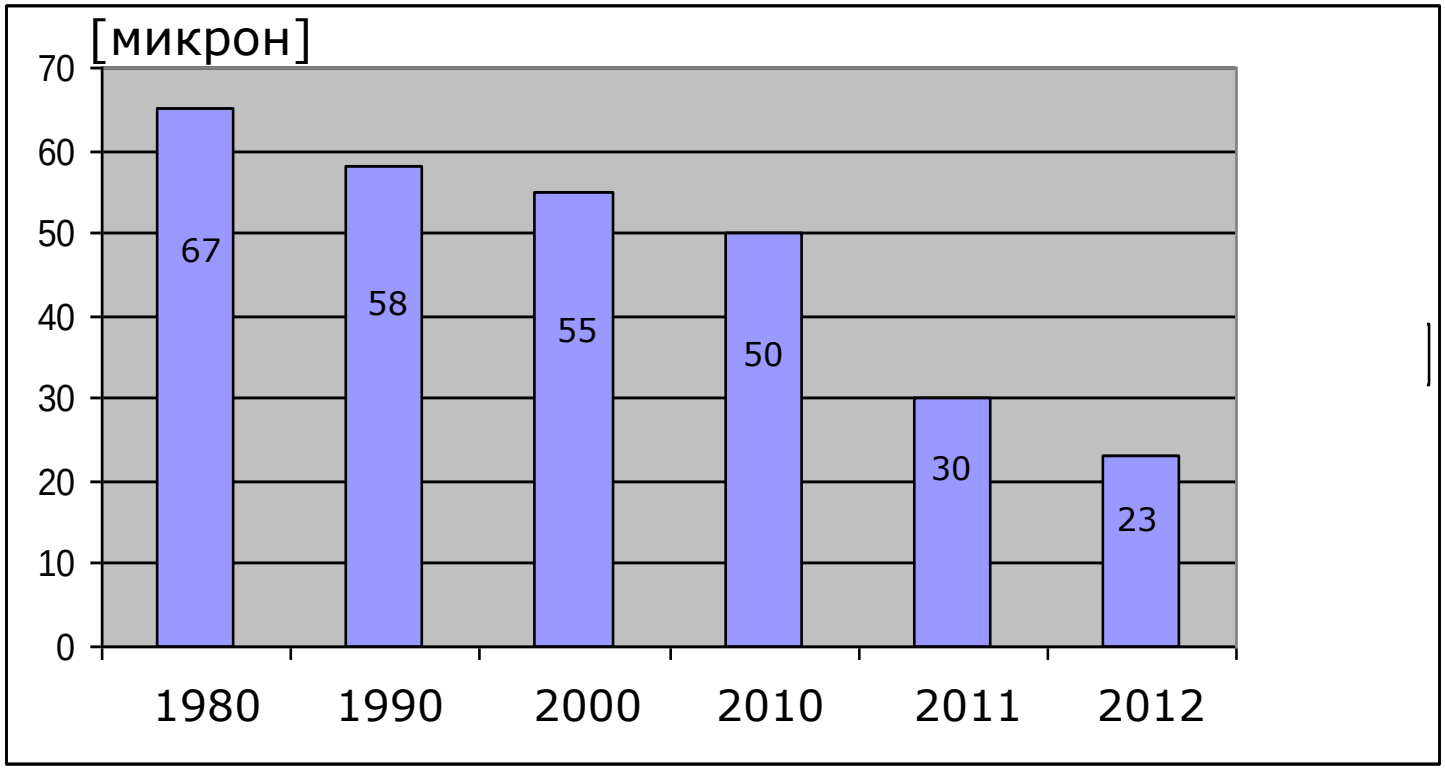


Зазор цельного вырубного вала





Как менялась толщина лайнера по мере развития технологии



Цельный вырубной вал
Компрессия стандартного лайнера Крафт 95

- Толщина лайнера: 97 мкм
- Компрессия ок. 30 % = 29 мкм

- Остаток 97 - 29 = 68 мкм
- Зазор= 0,068 мм

Гибкий вырубной нож
Компрессия стандартного лайнера Крафт 95

- Зазор магнитного цилиндра: 0,480 мм
- Толщина лайнера: 97 мкм
- Компрессия ок. 30 % = 29 мкм
- Остаток 97 – 29 - 5 = 0,063 мм.

- Толщина пластины = 0,480 – 0,063 = 0,420 (0,425) мм

Цельный вырубной вал
Компрессия стандартного бумажного лайнера (глассин)

- Толщина лайнера: 53 мкм
- Компрессия ок. 15 % = 8 мкм
- Остаток = 53 – 8 = 45 мкм
- Зазор 0,045 мм

Гибкий вырубной нож

Компрессия стандартного бумажного лайнера (глассин)

- Зазор магнитного цилиндра: 0,480 мм
- Толщина лайнера: 53 мкм
- Компрессия ок. 15 % = 8 мкм
- Остаток = 53 – 8 – 5 = 40 мкм
- Толщина пластины 0,480 – 0,040 = 0,44 мм

Цельный вырубной вал
Компрессия стандартного лайнера <u>PET 30</u>

- Толщина лайнера: 30 мкм
- Компрессия ок. 15 % = 5 мкм
- Остаток = 30 – 5 = 25 мкм
- Зазор= 0,025 мм

Гибкий вырубной нож
Компрессия стандартного лайнера <u>PET 30</u>

- Зазор магнитного цилиндра: 0,480 мм
- Толщина лайнера: 30 мкм
- Компрессия ок. 15 % = 5 мкм
- Остаток= 30 – 5 - 5 = 20 мкм

- Толщина пластины 0,480 – 0,02 = 0,46 мм

Цельный вырубной вал
Компрессия стандартного лайнера <u>PET 23</u>

- Толщина лайнера: 23 мкм
- Компрессия ок. 15 % = 3,5 мкм
- Остаток = 23 – 3,5 = 19,5 мкм
- Зазор= 0,0195 мм.

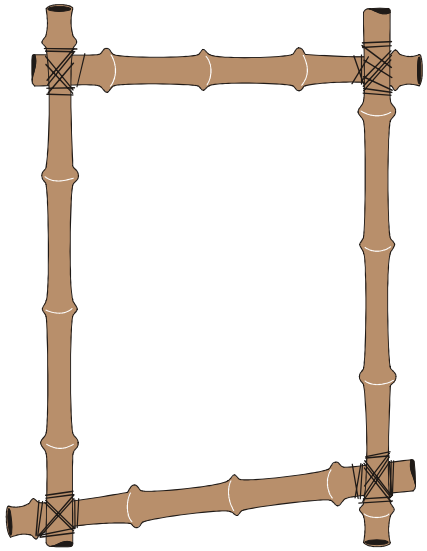
Гибкий вырубной нож
Компрессия стандартного лайнера <u>PET 23</u>

- Зазор магнитного цилиндра: 0,480 мм
- Толщина лайнера: 23мкм
- Компрессия ок. 15 % = 3,5 мкм
- Остаток= 23 – 3,5 - 5 = 14,5 мкм

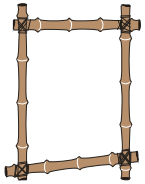
- Толщина пластины 0,480 – 0,0145 = 0,465 мм

Диапазон допусков (в масштабе)

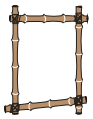
Крафт95



Glassine
PET 30
PP30

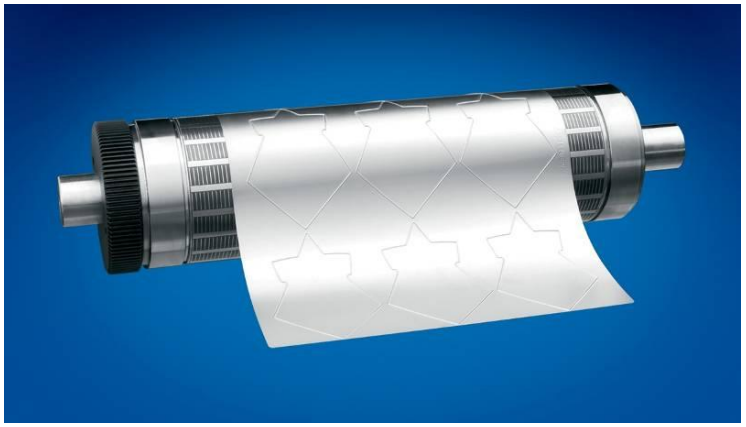


PET 23



Особенности работы с лайнером PET23

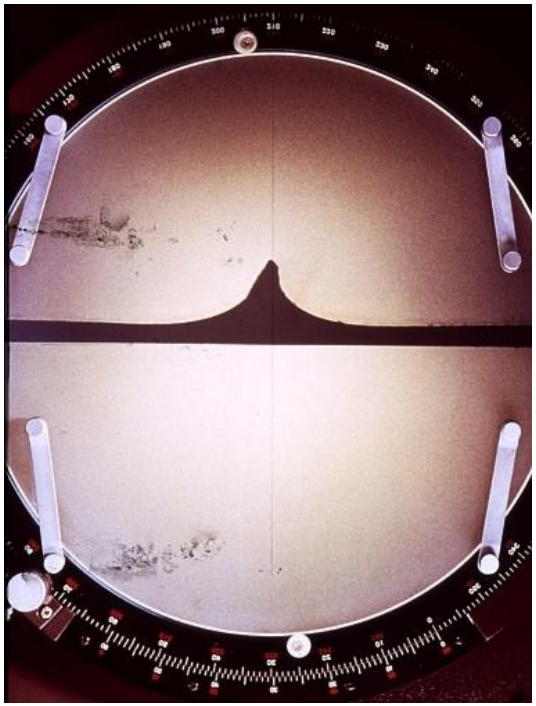
- При малой толщине лайнера особо важно не допустить его просекания
- Необходимы разнообразные углы заточки режущих кромок
- Требуется высокая степень точности изготовления магнитных валов и валов противодавления



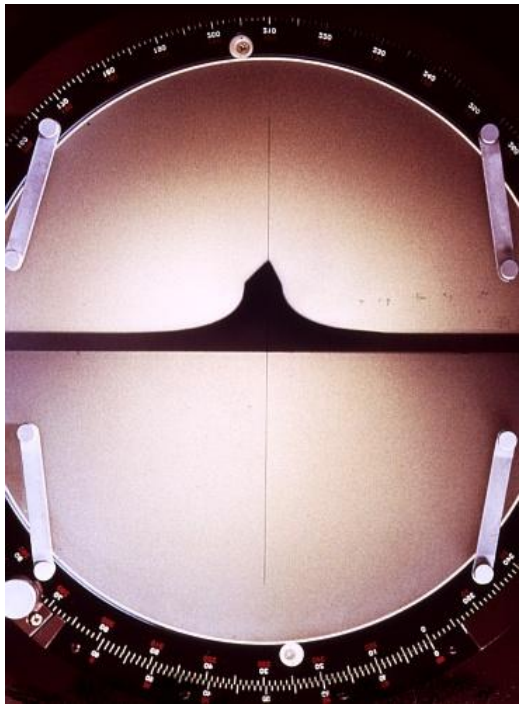
Углы заточки кромок

- При вдавливании клинообразной режущей кромки в материал мы раздвигаем и разделяем материал
- Угол на вершине кромки определяет прилагаемое усилие и величину сдвига материала
- Угол заточки кромки влияет на срок работы режущего инструмента

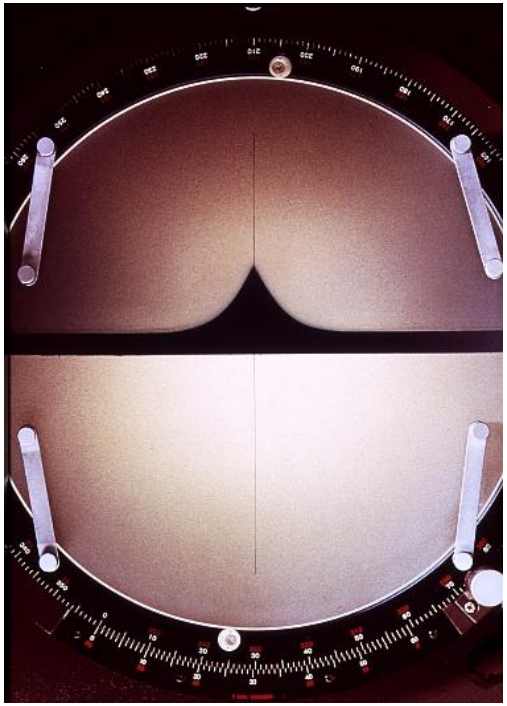
Развитие технологии обработки режущих кромок



до 1982
травление

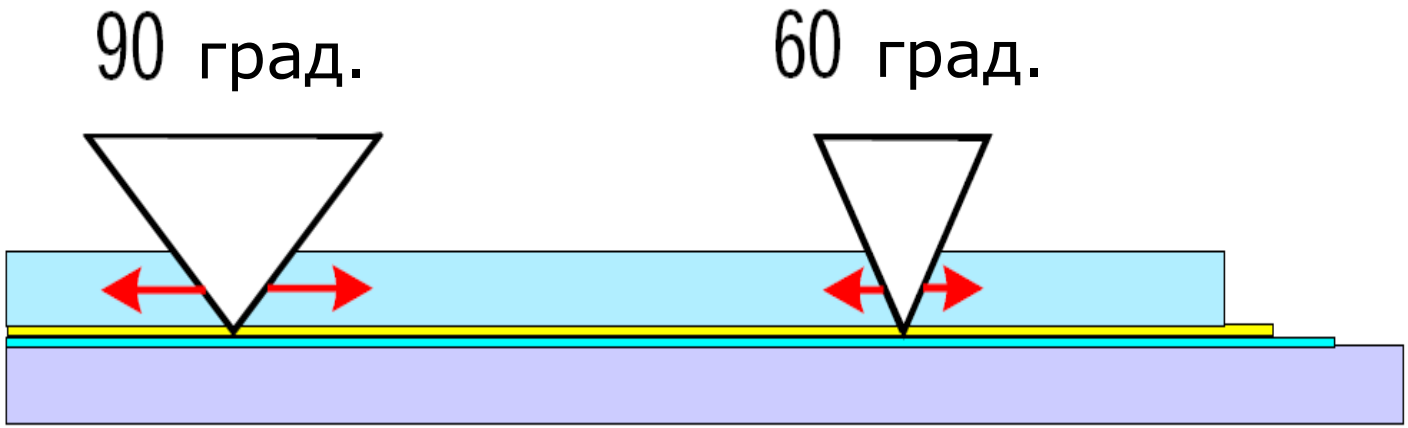


1982 - 1991
ручная обработка



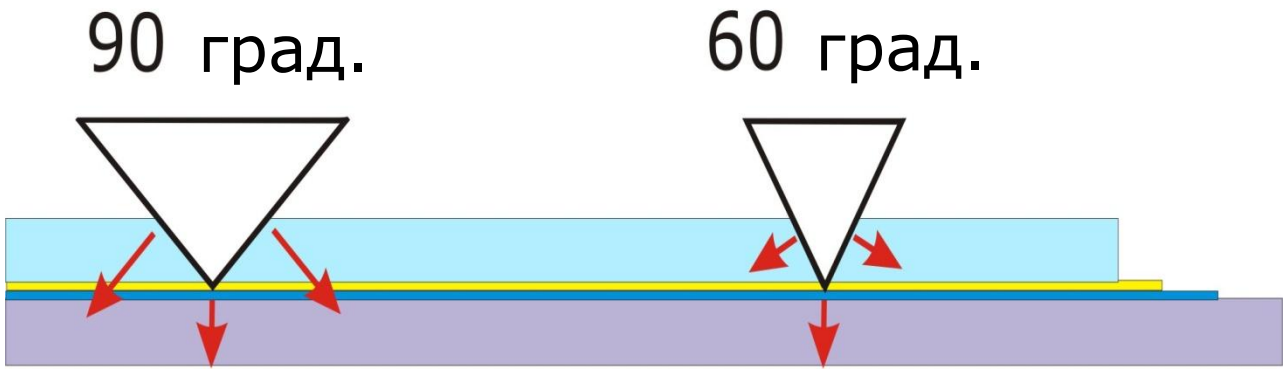
после 1991
100% машинная обработка

Режущий угол гибкого вырубного ножа



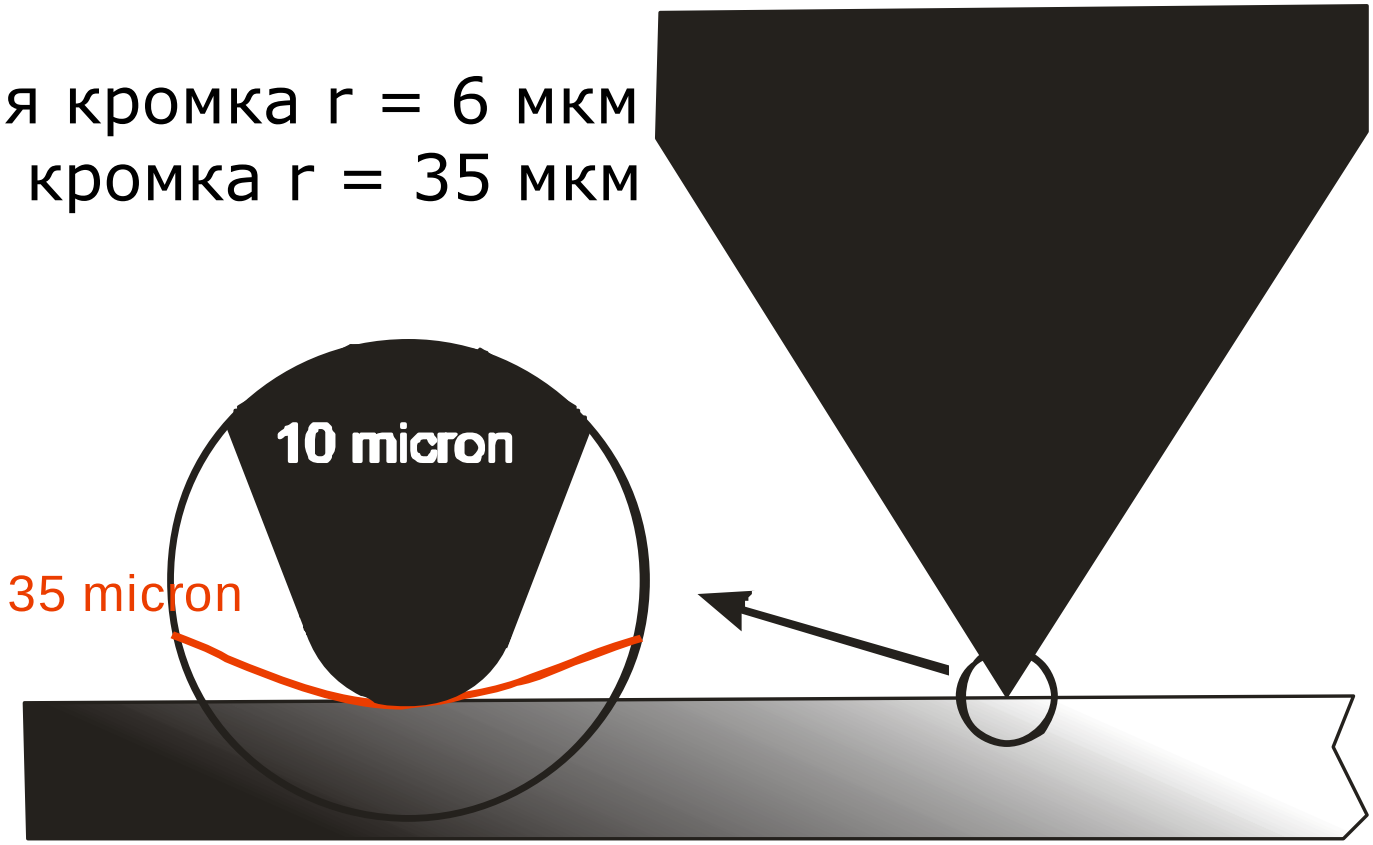
Силы при высечке

- Большой угол = большие силы
- Маленький угол = малые силы



Критерий остроты кромки

Острая кромка r = 6 мкм
Тупая кромка r = 35 мкм



Новые синтетические лайнеры и инструменты для работы с ними

- Все шире используются перерабатываемые материалы и синтетические лайнеры
- Новые материалы могут иметь нестандартные коэффициенты компрессии, что влияет на расчет печатного зазора
- Решением может быть регулируемый вал противодавления

Процесс высечки

- Применение тонких лайнеров требует высокой точности и контроля за всем процессом высечки
- Допуск для зазора магнитного цилиндра +0 / -2,5 мкм.
- Требуется регулярная проверка цилиндров
- Точность изготовления гибких ножей и цельных вырубных валов +/- 2,5 мкм.

Обслуживание – это важно

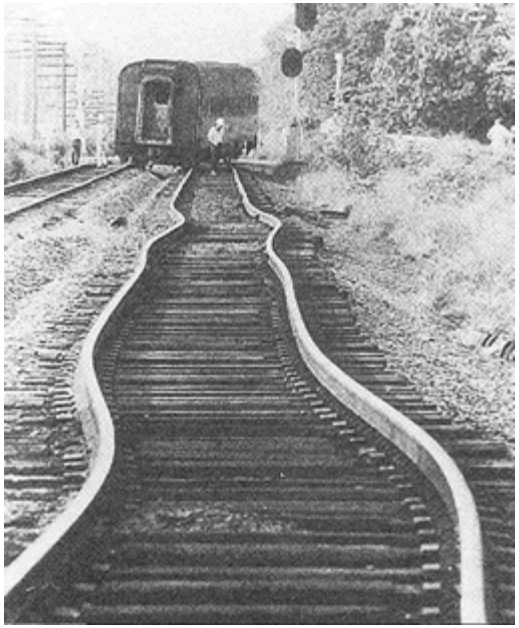
- Необходимо регулярно проводить техническое обслуживание станции вырубки, особенно при работе с тонкими лайнерами
- Важно сохранять гладкую поверхность вала противодавления
- Сильный износ посадочных гнезд в секции ведет к нестабильной фиксации валов и потенциальным проблемам при высечке

Обслуживание – это важно (продолжение)

- Следует регулярно проверять износ опорных колец, который может вести к увеличению давления на лайнер
- Полотно, нагреваясь в секциях печати/сушки, может переносить тепло на валы в секцию вырубки, вызывая тепловое расширение
- Повышение температуры вала противодавления всего на 5° Цельсия может привести к проблемам при высечке

Обслуживание – это важно (продолжение)

- Если опорные кольца изношены и не смазаны, они могут вызывать дополнительный нагрев и тепловое расширение

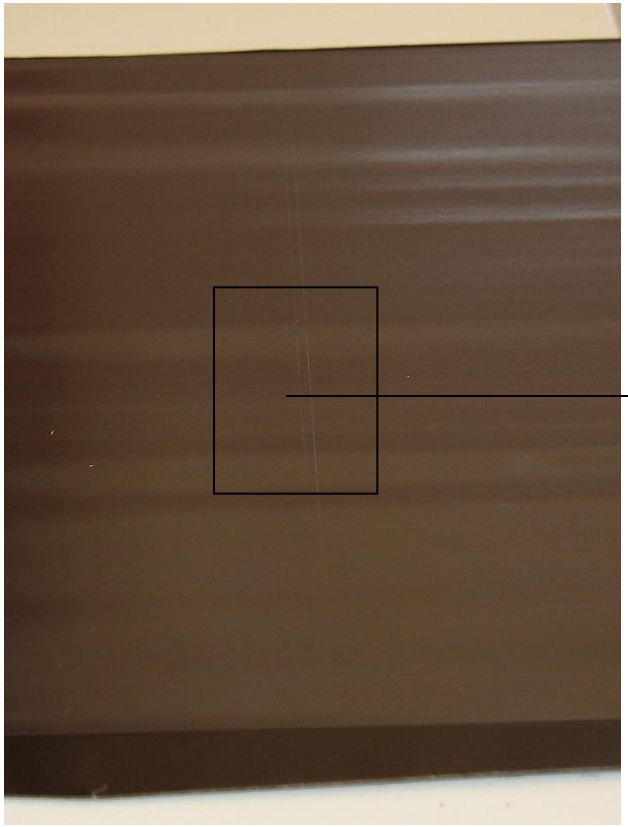


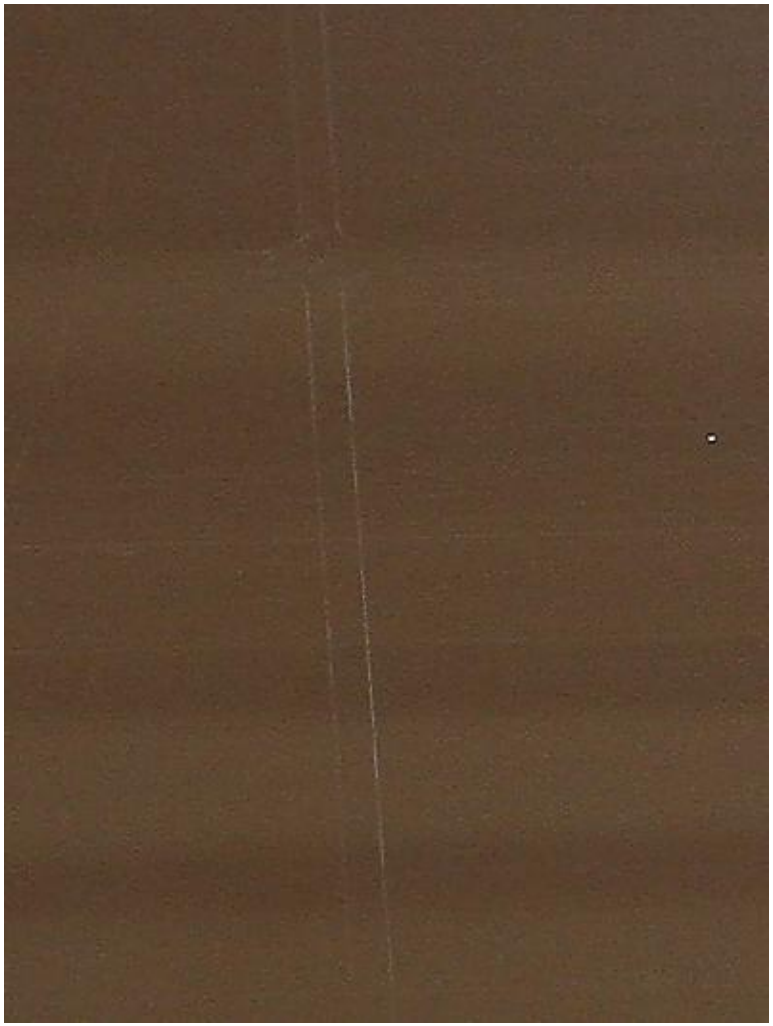
Просечка и следы на подложке

Другой важный параметр для контроля при обработке материала – просечка подложки

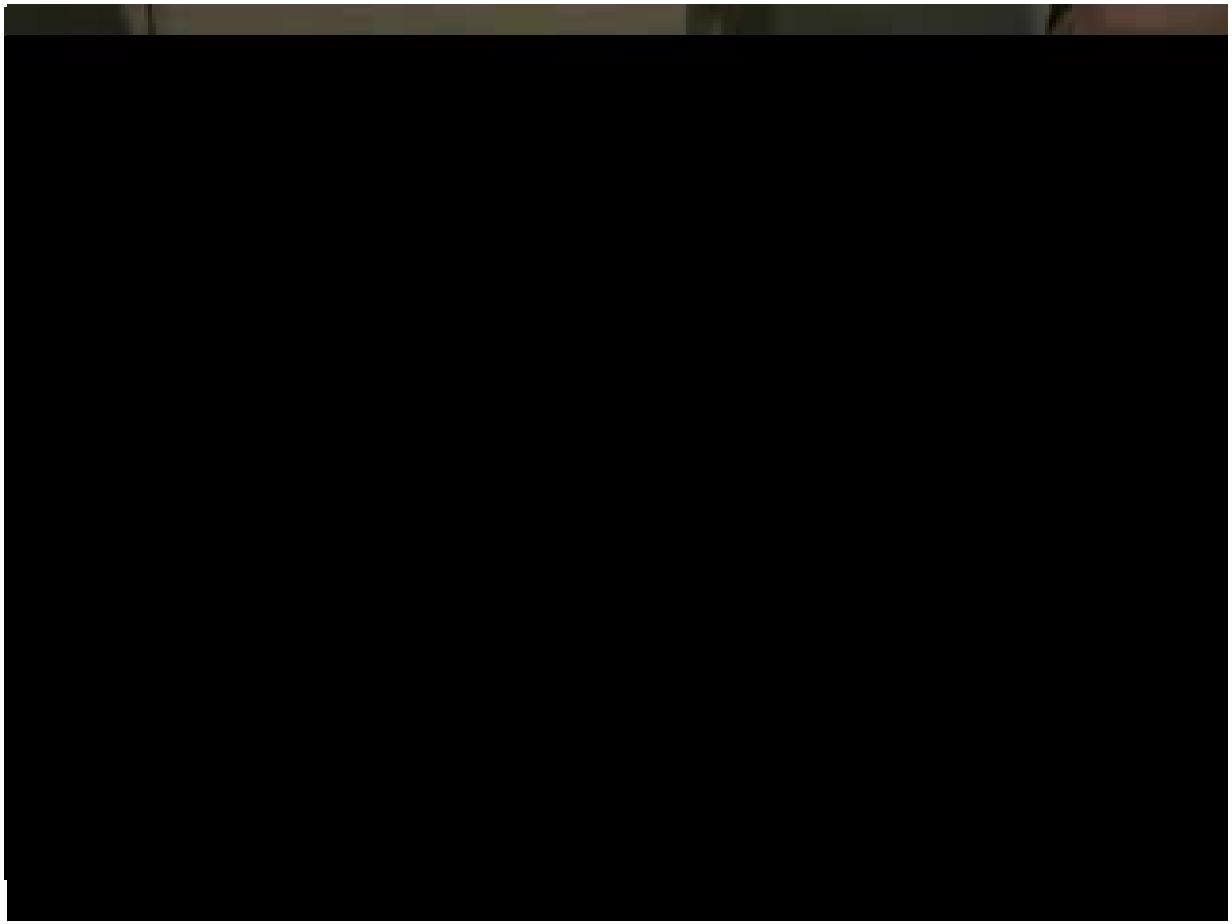
- Шаг между приемлемой высечкой и браком – 2,5 микрона, т.к. с таким допуском изготавливается вырубной инструмент
- Варианты проверки включают растяжение материала, «тест на прорыв» или давление на высеченные части для проверки цельности лайнера

Следы на подложке ProLiner PP30

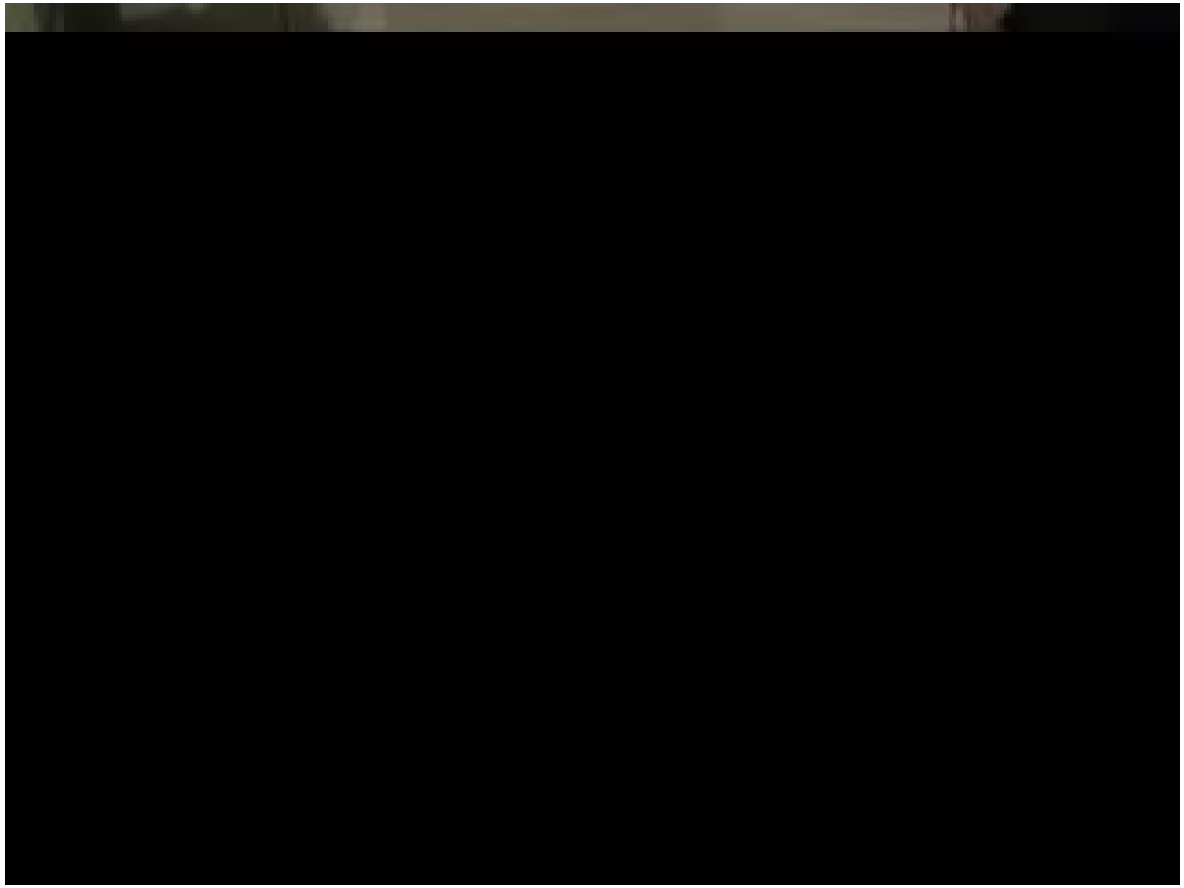




Тест подложки PET пройден



Тест подложки PET не пройден



Работайте совместно с заказчиком

- При согласовании тиража необходимо определять допустимую степень деформации подложки при просечке
- Важную роль играет визуальная проверка следов на подложке, для этого рекомендуется организовать специальную подсветку
- Совместно с производителем вашего вырубного оборудования разработайте методику тестирования высечки

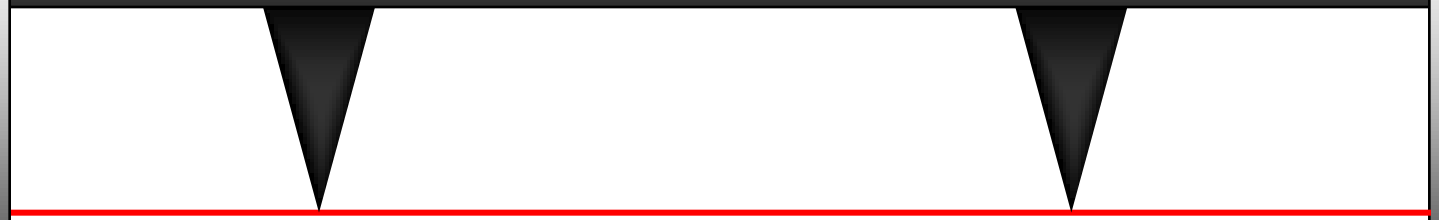
Adjustable Clearance Anvil, ACA – вал противодавления с регулируемым зазором

- Оба опорных кольца регулируются синхронно

Опорное кольцо

Вырубной инструмент

Опорное кольцо

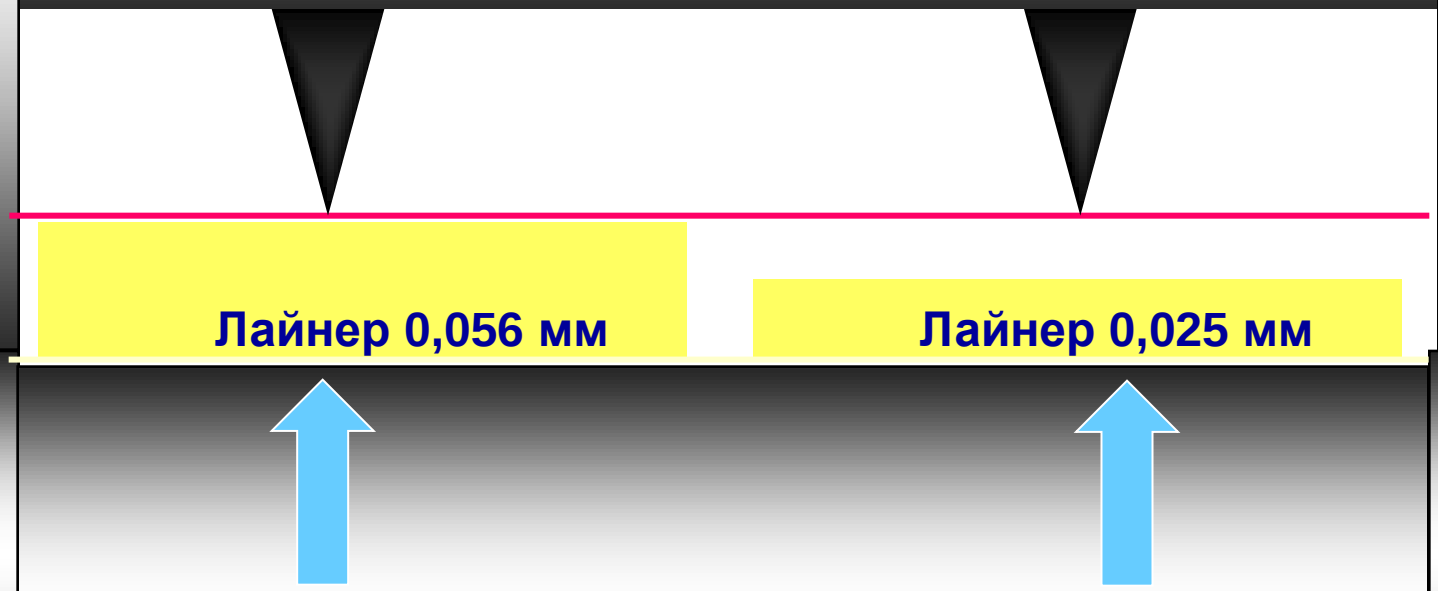


Регулируемый вал противодавления

Начальное положение

Регулировка глубины просечки

Вырубной инструмент



Регулируемый вал AccuStrike

- Каждое из опорных колец регулируется индивидуально

Прецизионный магнитный цилиндр

- Допуск для зазора +0 / -2,5 мкм

Гибкий вырубной нож AccuStar

Гибкие вырубные ножи AccuStar – результат многолетнего опыта производства и исследований. Они обеспечивают максимальную тиражестойкость, точность и соблюдение допусков благодаря использованию самых современных технологий машинной обработки и лазерной закалки. Он наилучшим образом приспособлен для обработки эластичных пленочных материалов и абразивных материалов для термотрансфера.

Развитие технологий гибких штампов для работы с лайнером PET 23 мкм

- Высочайшая точность допусков – 0,0001” (2,5 мкм)
- Более узкие / переменные углы заточки режущих кромок
- Лазерная закалка режущих кромок
- Гибкие штампы AccuStar™ разработаны с учетом применения на лайнере PET23

Гибкий вырубной нож AccuFlex

Гибкие ножи AccuFlex специально разработаны для оптимальной работы с тонкими лайнерами и другими сложными материалами.

У них более острые углы заточки режущих кромок, максимально доступная точность рисунка и толщины пластины.

Программа действий

- Регулярно проверять цилиндры и валы противодавления
- Ввести программу обслуживания
- Оценить необходимость установки охлаждаемых валов
- Согласовать с клиентом допустимый уровень деформации подложки при просечке

Информация для заказа вырубного инструмента

1. Материал лайнера и его толщина

2. Лицевой материал

3. Клей

Остальное – за нами…

Конец I части

Вопросы?

RotoMetrics®

презентация II

Картонная упаковка – как это делается

Картон

- Стандарты ISO определяют картон как бумажный материал плотностью выше 224 г/м^2 (с некоторыми исключениями). Картон может быть одно- или многослойным, его вес невелик, он легко поддается формованию и резке. В силу его прочности он широко используется как упаковочный материал.
- Первая картонная коробка была изготовлена в Англии в 1817 году. К 1860-м была разработана технология гибкой картонной упаковки. В 1974 появилась упаковка из картона, пригодная для СВЧ-печей.

Изобретение и развитие технологии

- В 1840-х годах картонные коробки изготавливались вручную с помощью заклепок и ниток. Их использовали только для упаковки дорогого товара, например, ювелирных изделий.

- Хотя изобретателем технологии гнутой картонной упаковки традиционно считается англичанин Чарльз Генри Фойл, уже за полвека до него американская компания Роберта Гейра начала изготавливать коробки методом вырубки. Эта технология была открыта в результате технической ошибки при печати, когда сильно прижатые печатные формы начали прорубать материал. До этого заготовки коробок выкраивались вручную.

Изобретение и развитие технологии

- В 1897 году кондитерская компания Nabisco стала первым крупным заказчиком нового типа упаковки для своего печенья. Вскоре появились и последователи. Теперь даже недорогие товары могли быть упакованы в яркую коробку, которая еще и помогала продвигать продукт. Кроме того, она защищала товар и продлевала срок его хранения.

Виды фальцевания

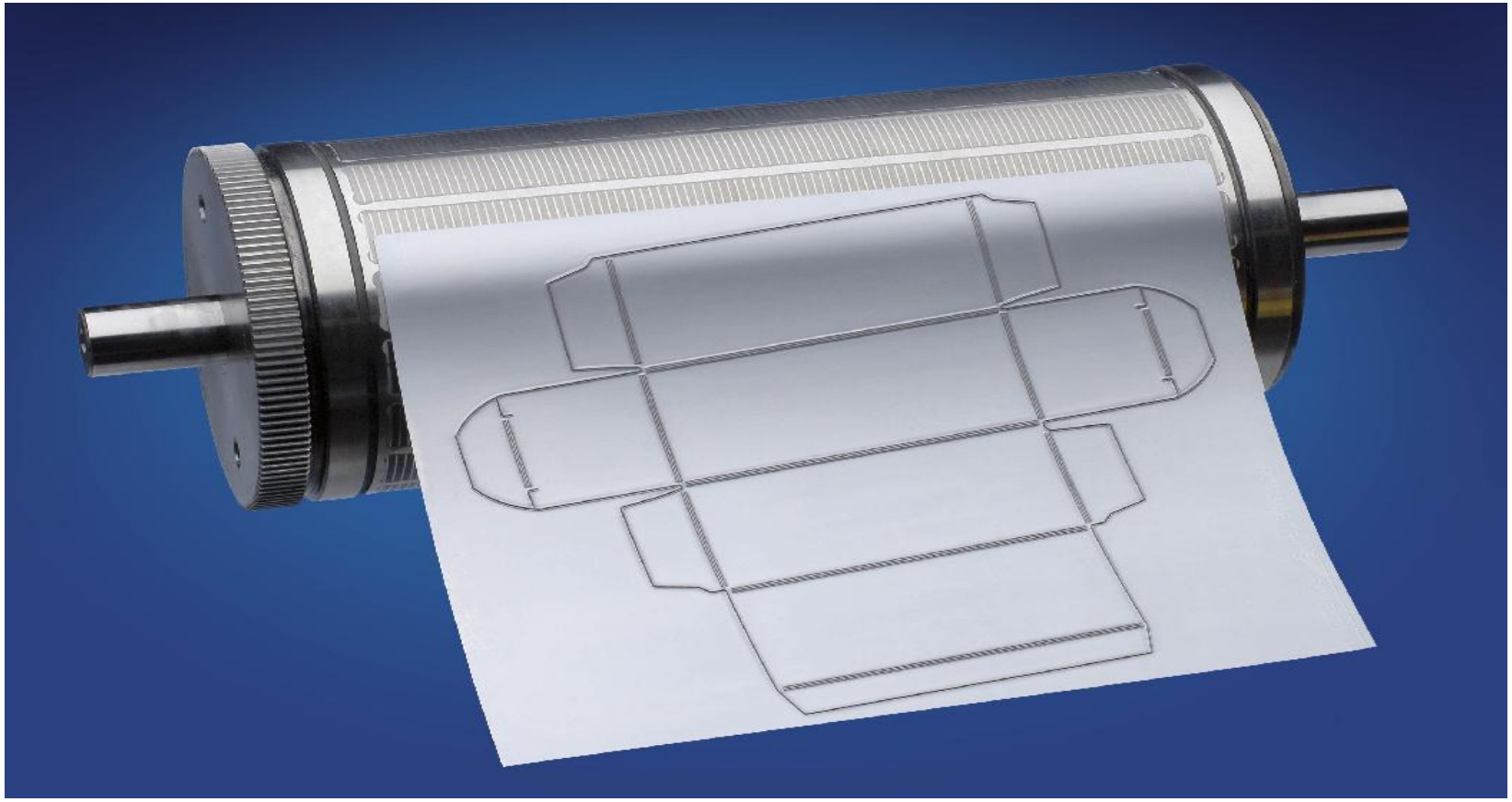
- Одностороннее фальцевание
- Многополосное фальцевание
- Гибкие матричные штампы
- Цельные валы-матрицы

Одностороннее фальцевание

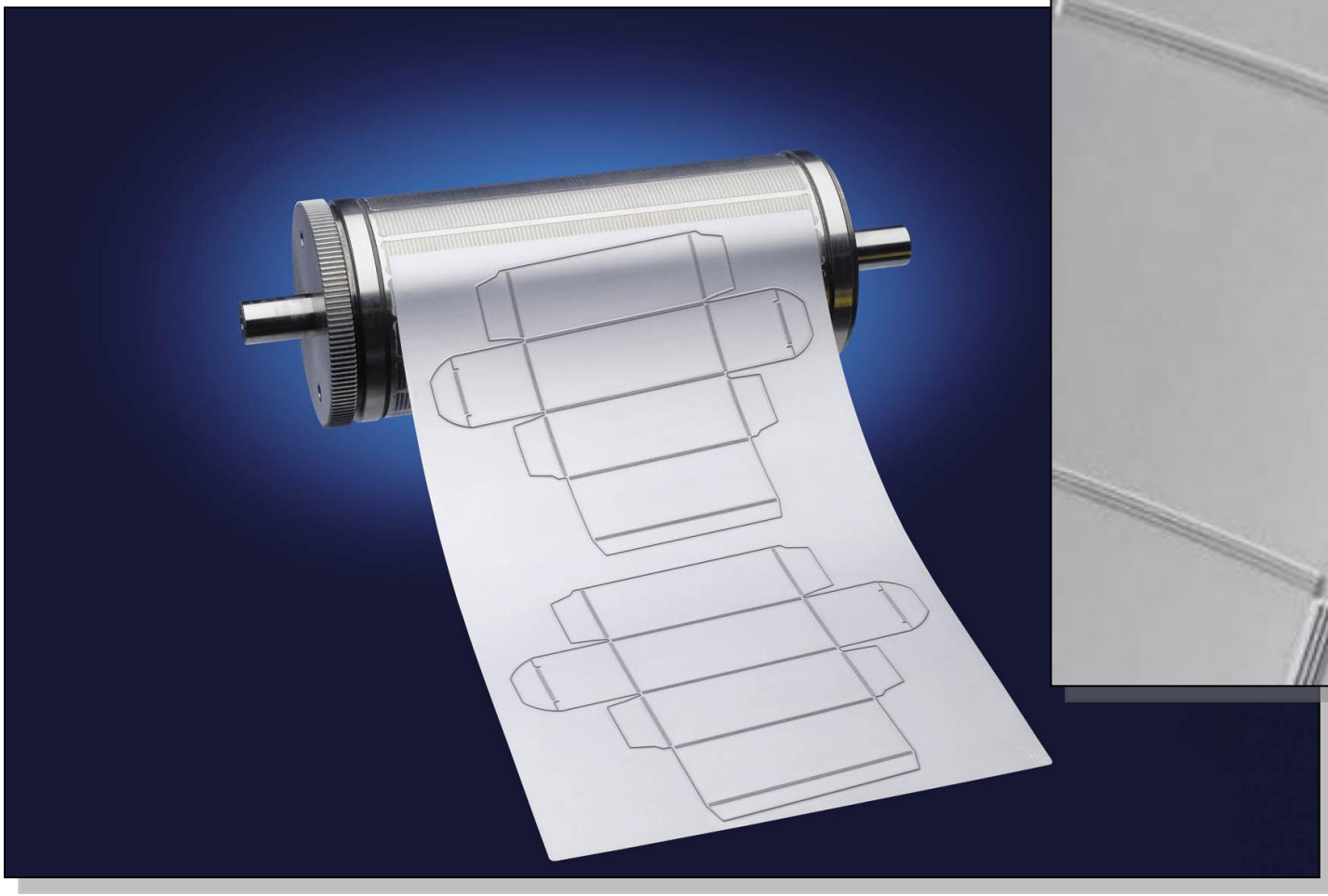
Одностороннее фальцевание

- Сильно упрощенная альтернатива «настоящему фальцеванию»
- По сути – сжатие материала
- Сгиб по линии – с существенным усилием
- Можно использовать для низкобюджетной продукции, например, картонные ярлыки-вешалки для носков и т.п.

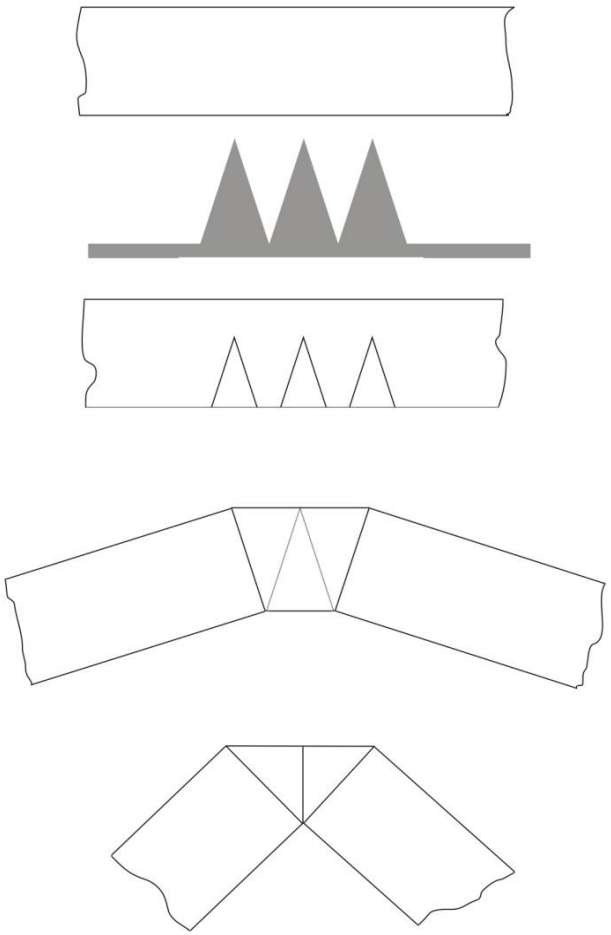
Многополосное фальцевание



Многополосное фальцевание



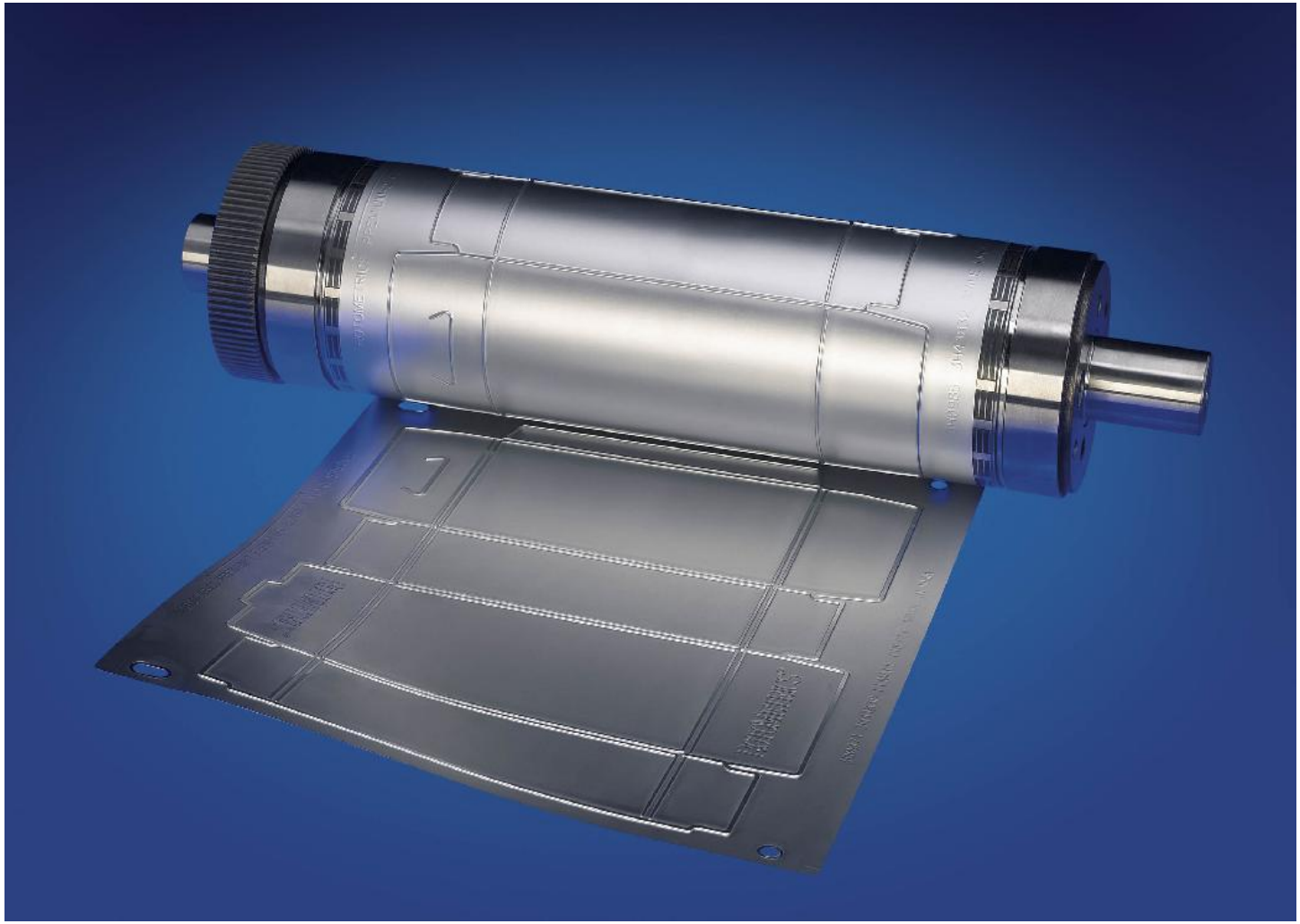
Многополосное фальцевание



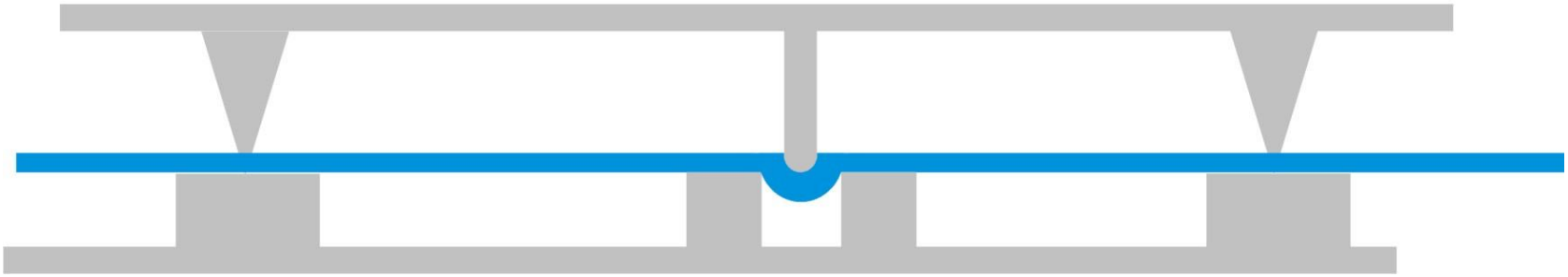
Многополосное фальцевание

- Вместо одной - три близко расположенные линии
- Очень хорошо для простых коробок
- Необходимо применение вала противодавления
- Желательно избегать линий фальцевания вдоль оси вала из-за возникающих при этом нагрузок на вал. При необходимости повернуть раскладку дизайна на 3-5 градусов

Матричные гибкие штампы



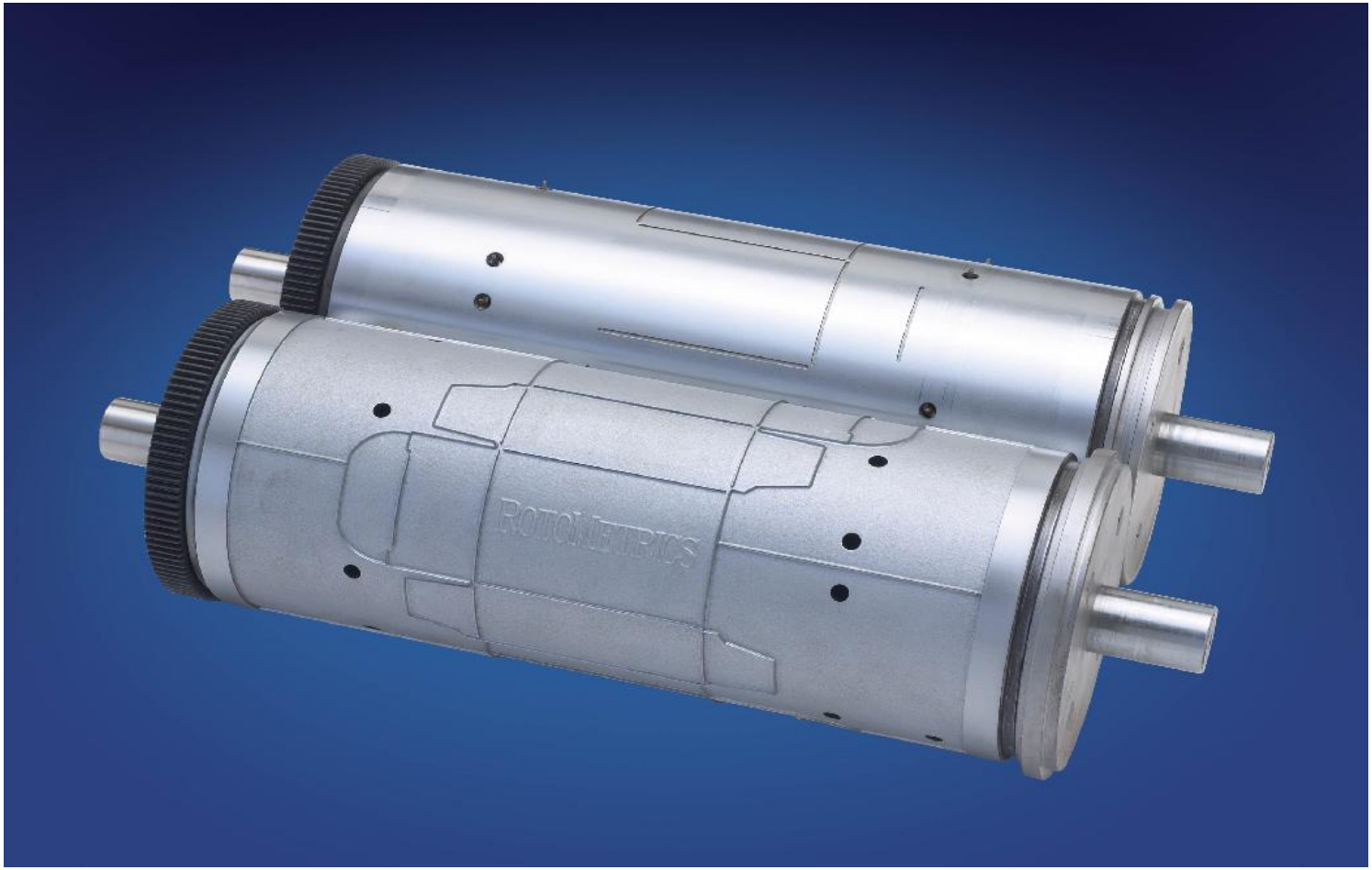
Матричные гибкие штампы



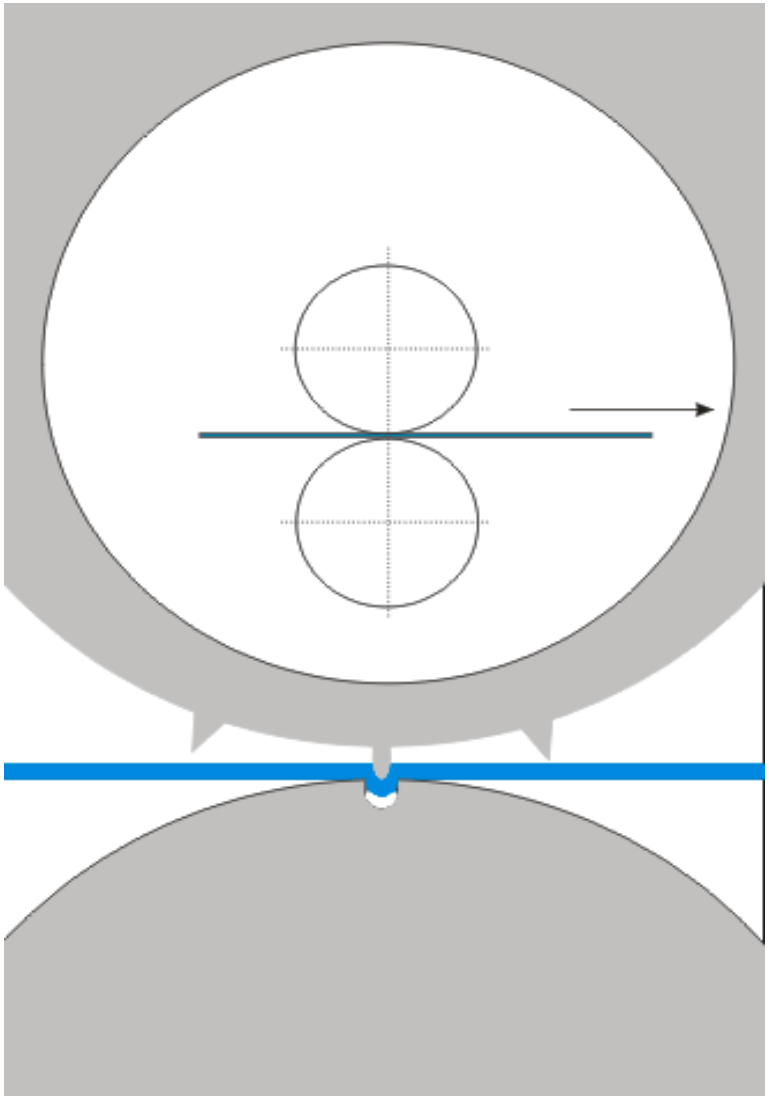
Матричные гибкие штампы

- Недорогая альтернатива цельным валам
- Ответная часть матрицы может служить упором для вырубных лезвий
- Требуется точное позиционирование
- Используется штифтовое крепление

Цельные матричные валы



Цельные матричные валы



Цельные матричные валы

- Изготавливаются методом электроэрозионной обработки (ЭЭО)
- Верхний вал содержит выступающие фальцевальные и режущие линии
- Нижний вал (противодавления) содержит ответные канавки
- Шестерни без мертвого хода

Цельные матричные валы

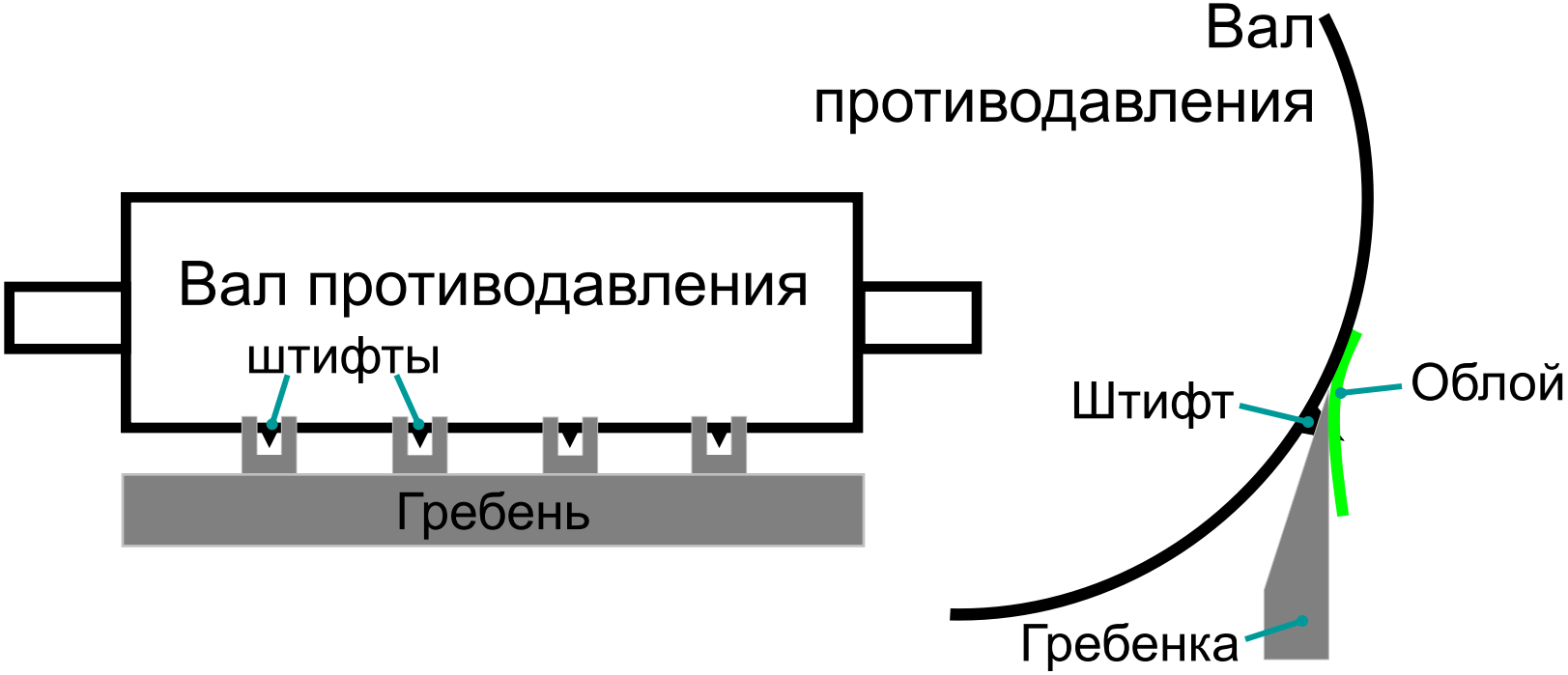
- Ограничительные диски по бокам для предотвращения поперечного сдвига валов

- Приводочные метки на шестернях

Удаление облоя

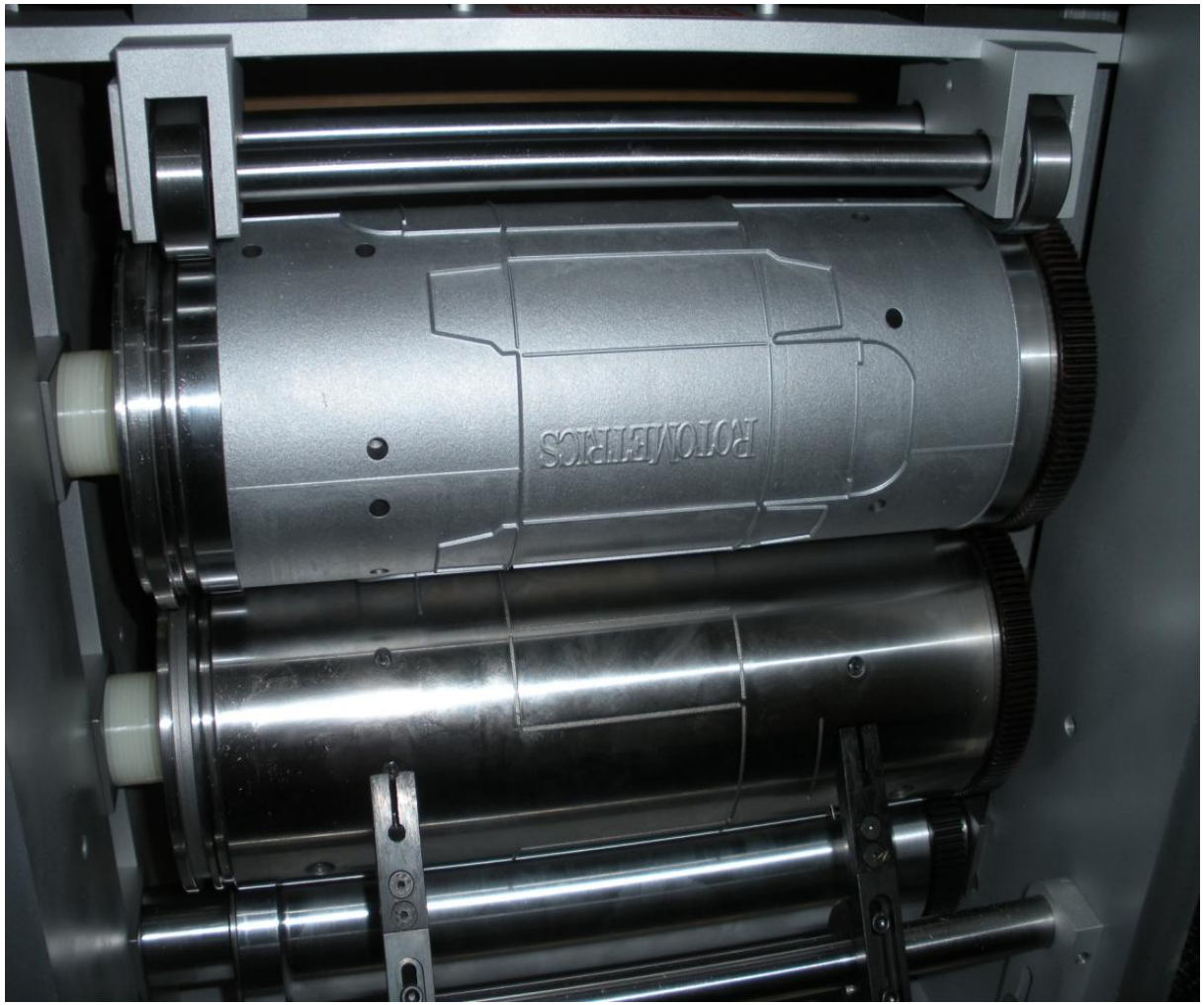
- Небольшие направленные штифты в вале противодавления
- Противолежащие им выемки в цельном вале-матрице
- Гребенчатое устройство срывает облой со штифтов
- Пример использования – формирование откидных крышек сигаретных пачек

Штифтовой съемник и гребенка



Облой приподнимается штифтами и снимается гребенкой

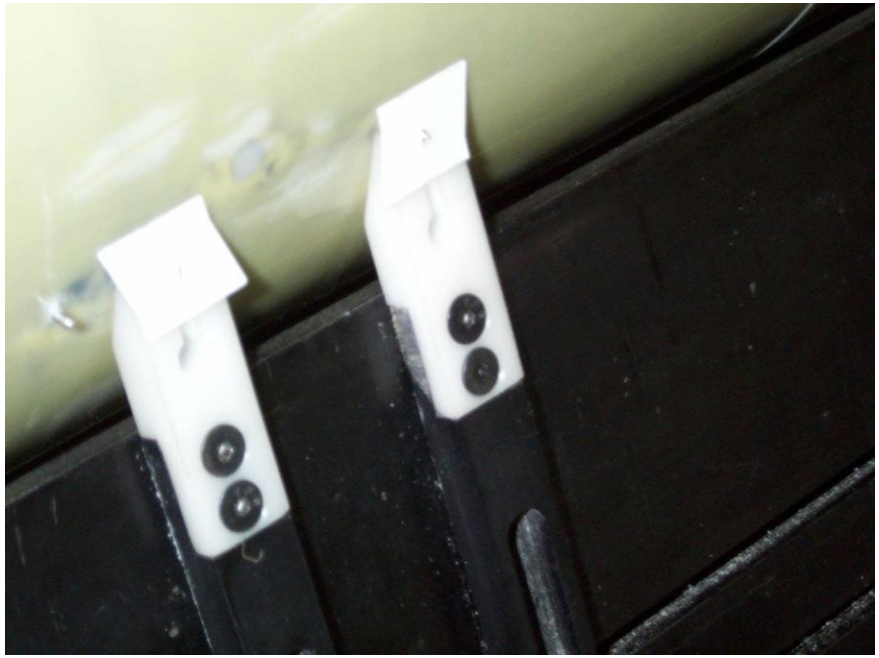
Штифтовой съемник и гребенка



Снятие облоя иглами

- При этом способе элементы облоя накалываются на иглы, а затем снимаются гребенкой и удаляются вакуумом

- Позволяет наиболее эффективно строить развертку коробки

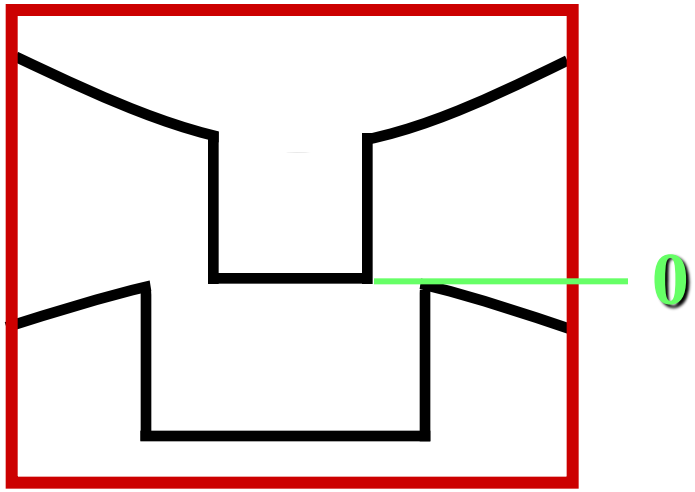


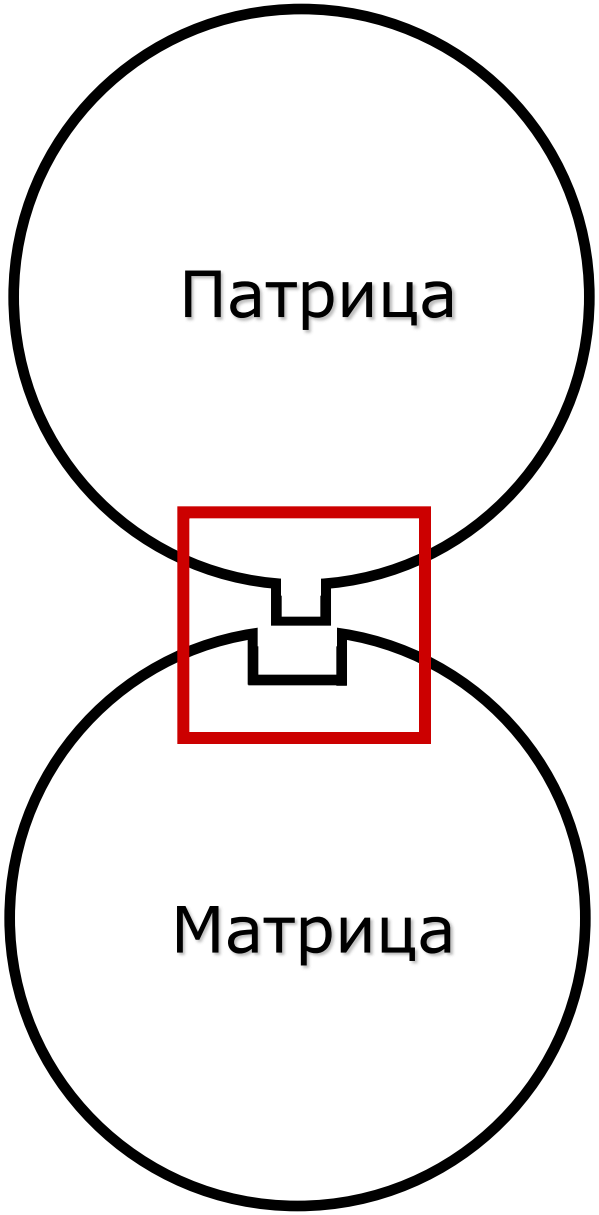
Линии фальцовки

- Нулевой зазор
- Перехлёст

Нулевой зазор

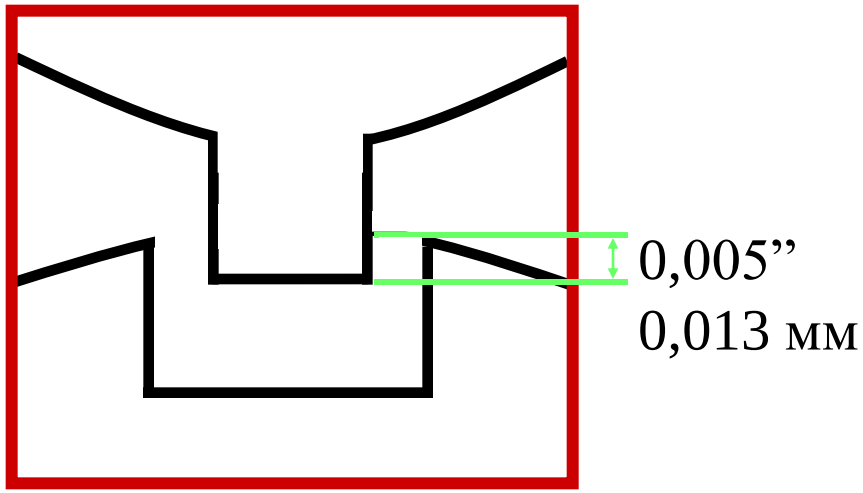
Матричные формы не входят друг в друга

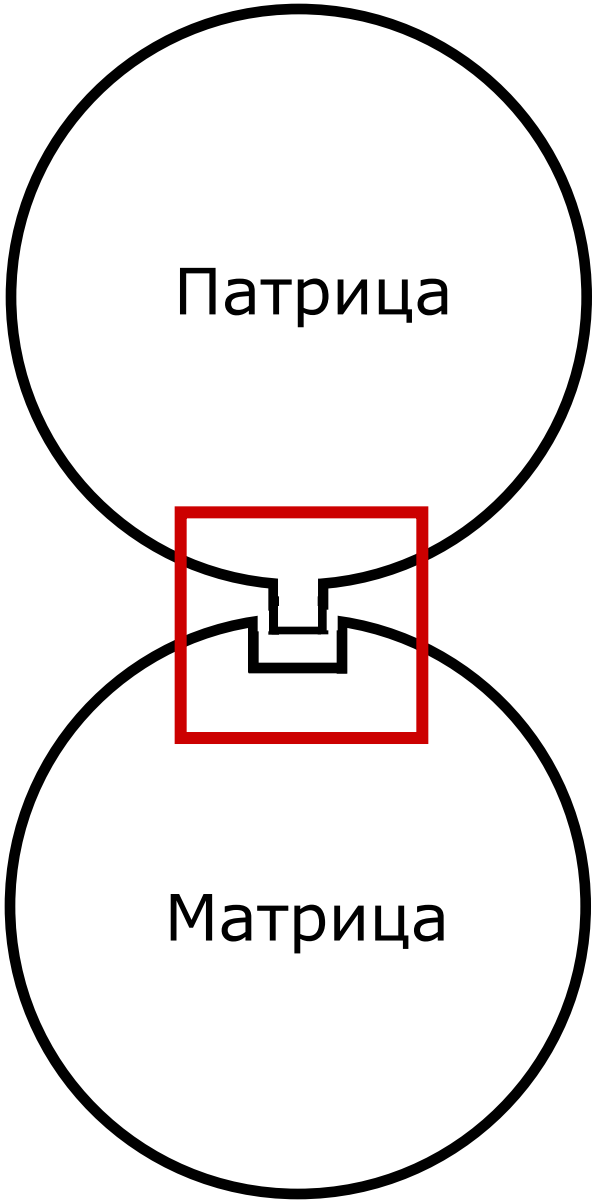




Перехлёст

Формы входят друг в друга для более рельефных линий фальцовки





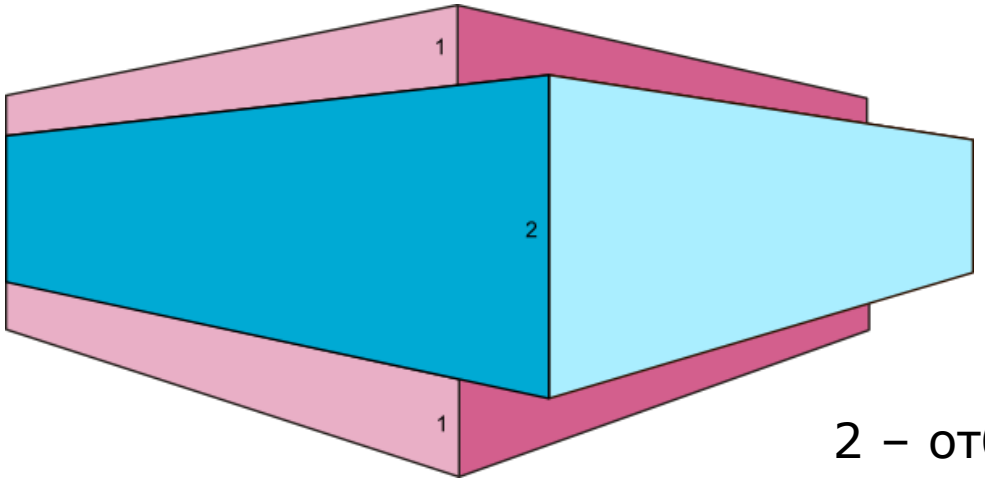
Картон

- Переработанный
- Новый

Виды картона

SBB (SBS) — чистоцеллюлозный мелованный картон из беленой целлюлозы

Применяется для изготовления упаковки дорогой парфюмерной, табачной и пищевой продукции.

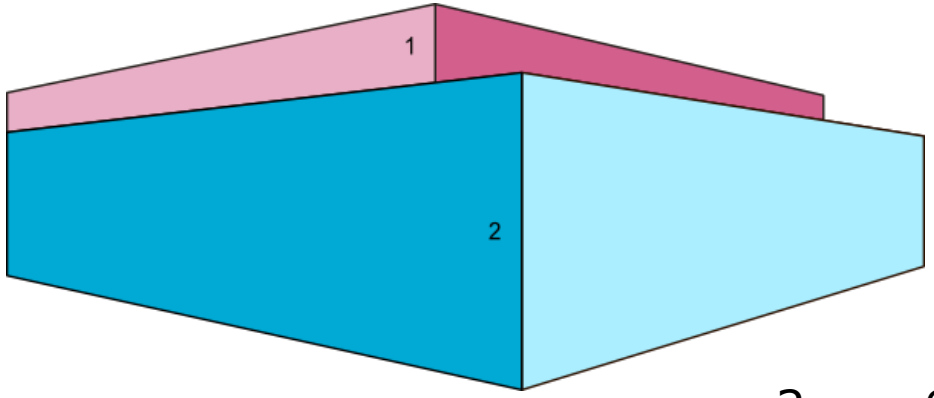


1 – слой мелования
2 – отбеленная целлюлоза

Виды картона

SUB — чистоцеллюлозный мелованный картон из небеленой целлюлозы

Основная область применения: упаковка замороженных и охлаждённых продуктов, моющих средств, злаков, обуви, игрушек, кейсы для безалкогольных напитков и т. д.

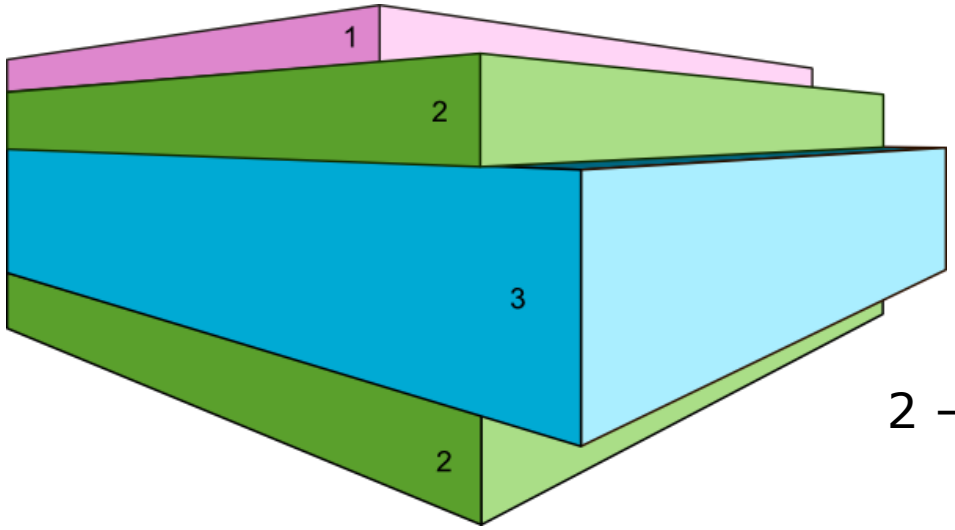


1 – слой мелования
2 – отбеленная целлюлоза

Виды картона

FBB —коробочный картон или хром-эрзац

Чаще всего применяется в индустрии здоровья и красоты, кондитерской, фармацевтической и табачной пропромышленности, а также для упаковки замороженных или охлаждённых продуктов.

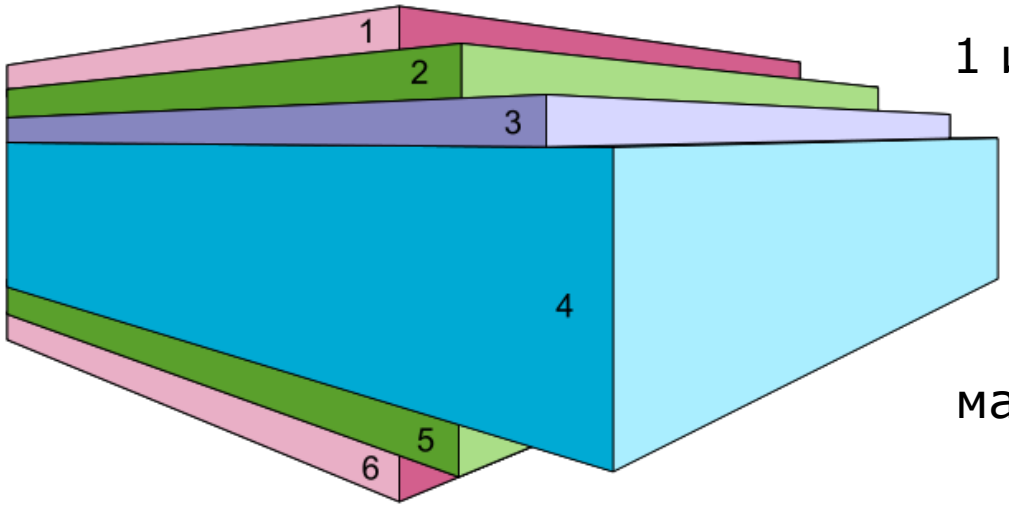


1 – слой мелования
2 – отбеленная целлюлоза
3 – механическая масса

Виды картона

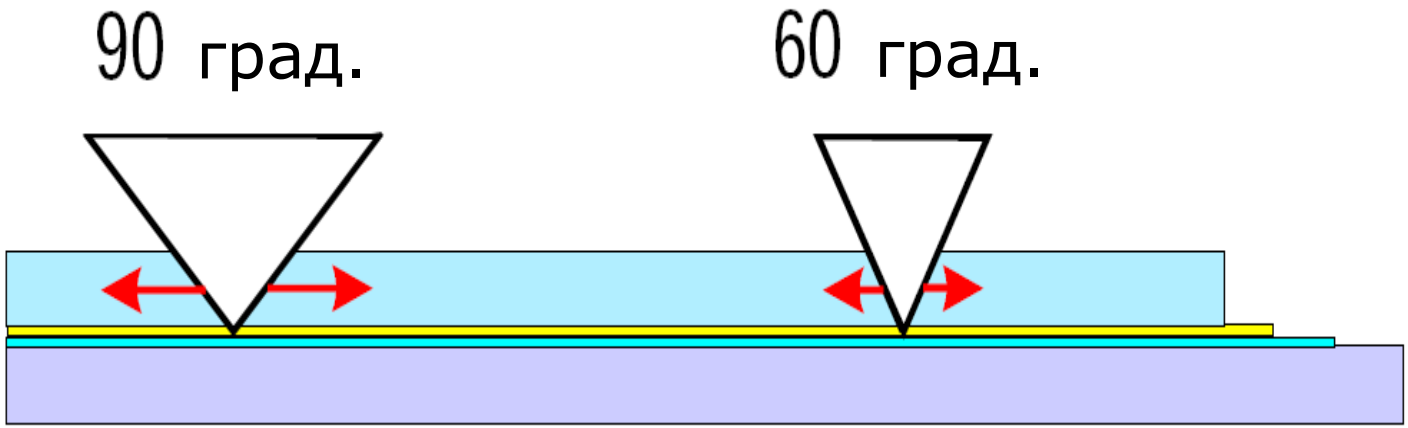
WLC – White Lined Chiboard

Из WLC картона изготавливают упаковку для замороженных или охлаждённых продуктов, злаков, обуви, игрушек и т. д. Но данное сырье не допускается к непосредственному контакту с пищевыми продуктами.



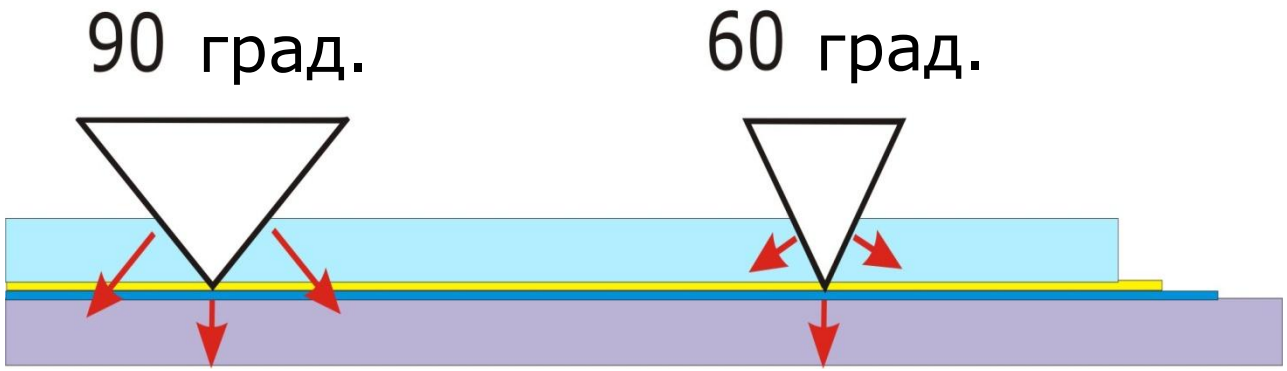
1 и 6 – слой мелования
2 и 5 – отбеленная целлюлоза
3 – подложка из макулатурной массы
4 – смесевые или макулатырные волокна

Режущий угол



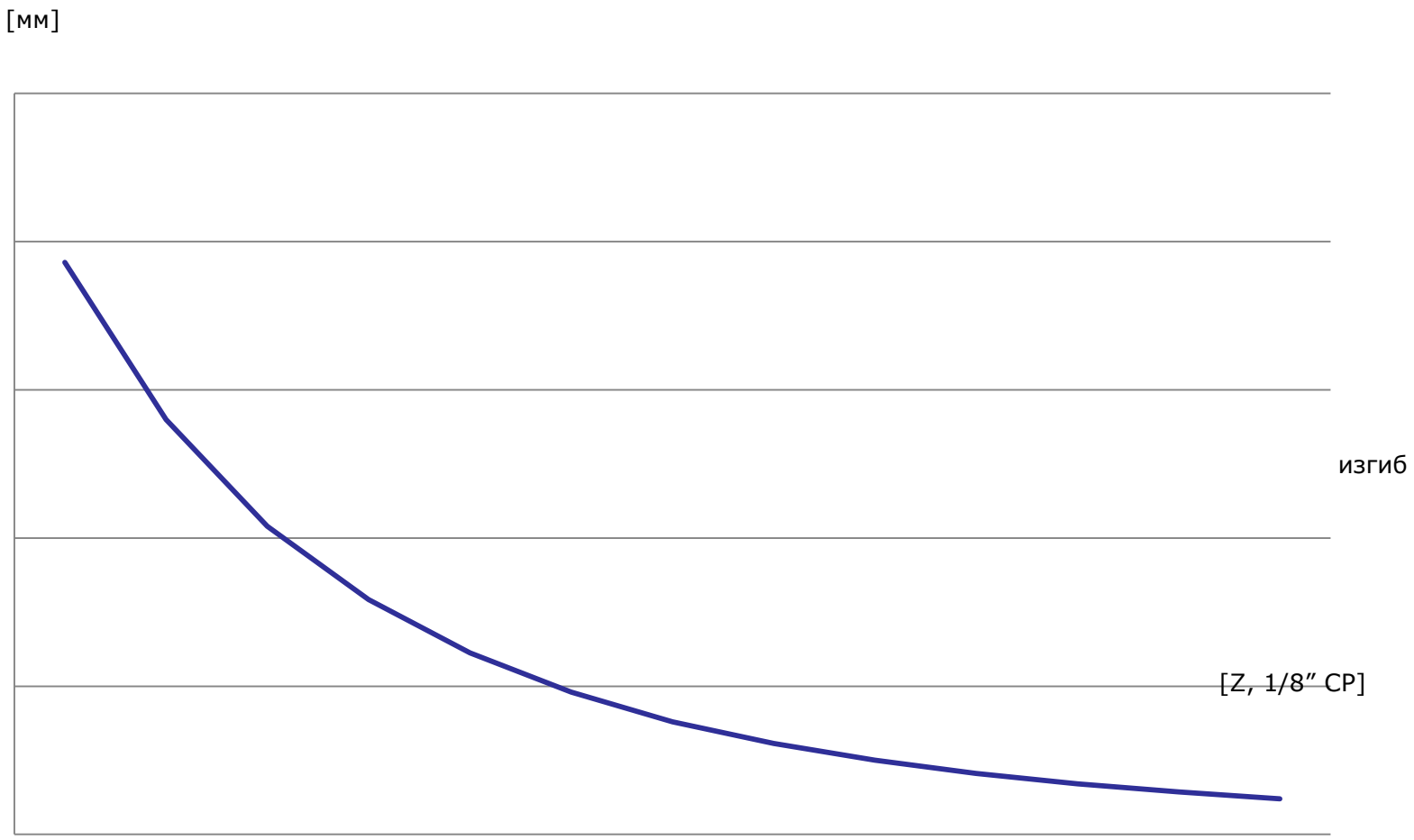
Силы при высечке

- Большой угол = большие силы
- Маленький угол = малые силы



Изгиб цельного вала

Ширина полотна: 330 мм [13”]
Режущая кромка поперек полотна 288 мм [10 Н/мм]



Технологии изготовления картонной упаковки

Автоматическая гибка и склейка

Тестирование

- Необходимо проверять качество фальцовки в условиях реального производства
- Результаты работы необходимо обсуждать с заказчиком

Рынок картонной упаковки

- В странах БРИК за период 2010 – 2016 г. ожидаемый среднегодовой прирост рынка картонной упаковки составит 7,9%
- Основу этого роста составляет пищевая, косметическая и электронная промышленность

Рынок картонной упаковки

- За этот же период среднемировой прирост составит 4,4% в год
- К 2016 году мировой рынок картонной упаковки составит 210 млрд. долларов
- Подавляющее большинство видов картонной упаковки может быть произведено ротационным способом, но в настоящее время применяются плоские штампы

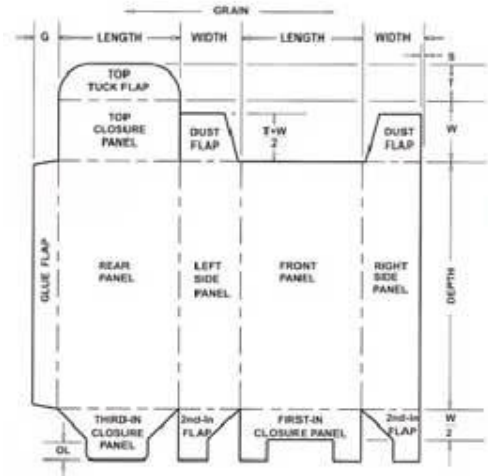


Figure 1

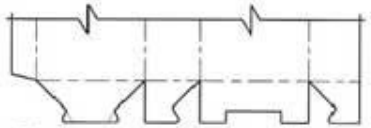


Figure 2

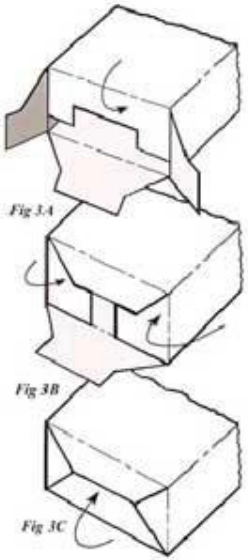


Figure 3—Closing Sequence

Решения Rotometrics

- RotoMetrics уже производит оснастку для различных OEM-производителей во всем мире
- Возможно применение как цельных валов, так и гибких штанцев

Рынки

- Фармацевтика
- Косметика
- Напитки
- Продукты

Упаковка для готовых закусок

- Проект «Food to Go» (продажа в супермаркетах готовых закусок) стал чрезвычайно удачным для компании Rotometrics
- Экологические соображения привели к переходу со 100% пластиковой упаковки на картонные коробки
- Сэндвичи, паста, рис, вермишель, булки и т.п.

Преимущества

- Картонные коробки продаются лучше пластиковых в соотношении 3:1
- 95% упаковки – картон, 5% - защитный слой. Длительный срок хранения

Готовые закуски

Цифровая печать

- Пересушивает картон
- Возможно растрескивание
- Следует избегать черных красок на линиях фальцовки
- Не применяйте изгиб на 180°
- Рекомендуется ротационный процесс, а не полуротационный