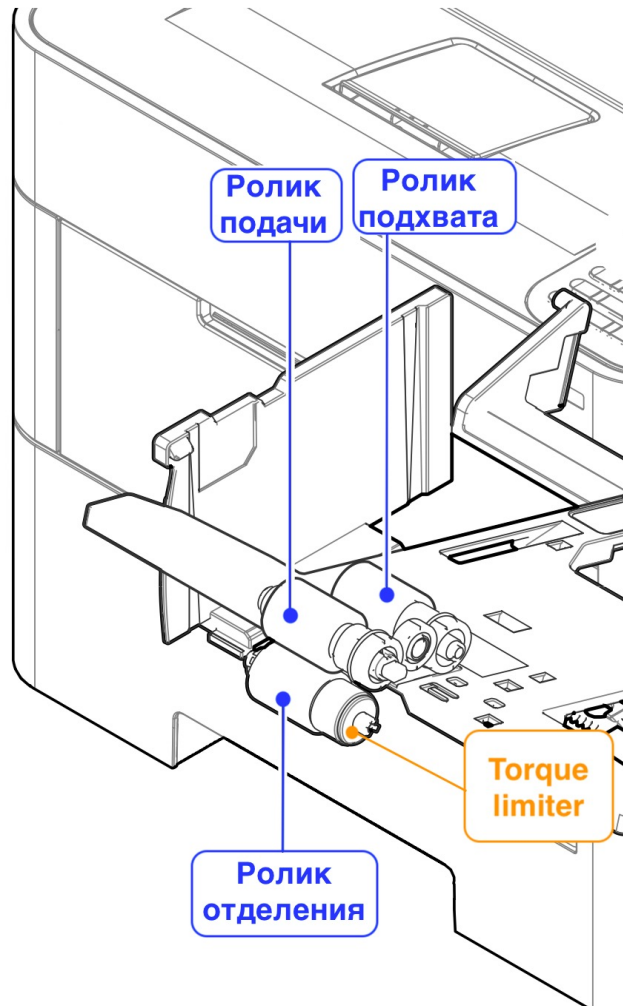


Ролики системы подачи бумаги в монохромных принтерах и МФУ Kyocera формата А4

Принципы работы системы, неочевидные нюансы, типовые проблемы и их решения, практические рекомендации

Принцип работы системы подачи бумаги

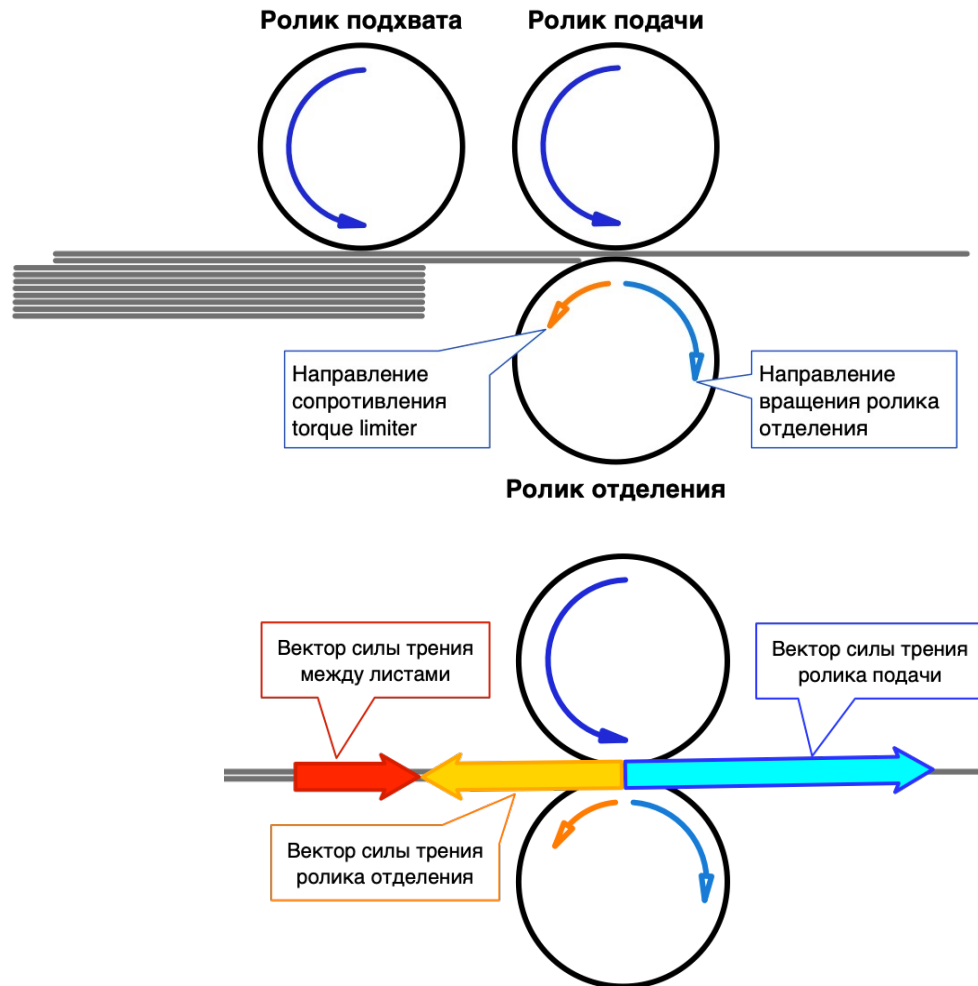
с ограничителем крутящего момента на ролике отделения



- ❑ Типовая система подачи бумаги из основных лотков в большинстве моделей принтеров и МФУ Куосега имеет три ролика:
 - **Ролик подхвата** – подхватывает верхний лист из стопки и транспортирует его до ролика подачи
 - **Ролик подачи** – подает лист далее в машину
 - **Ролик отделения** – возвращает обратно в лоток лишние листы
- ❑ У ролика отделения нет собственного привода на ось, вращение на него передается трением ролика подачи и трением подаваемой бумаги
- ❑ На оси ролика отделения установлен ограничитель крутящего момента (**torque limiter**) – пружинная муфта, увеличивающая усилие, необходимое для вращения ролика

Принцип работы системы подачи бумаги с ограничителем крутящего момента на ролике отделения

с ограничителем крутящего момента на ролике отделения



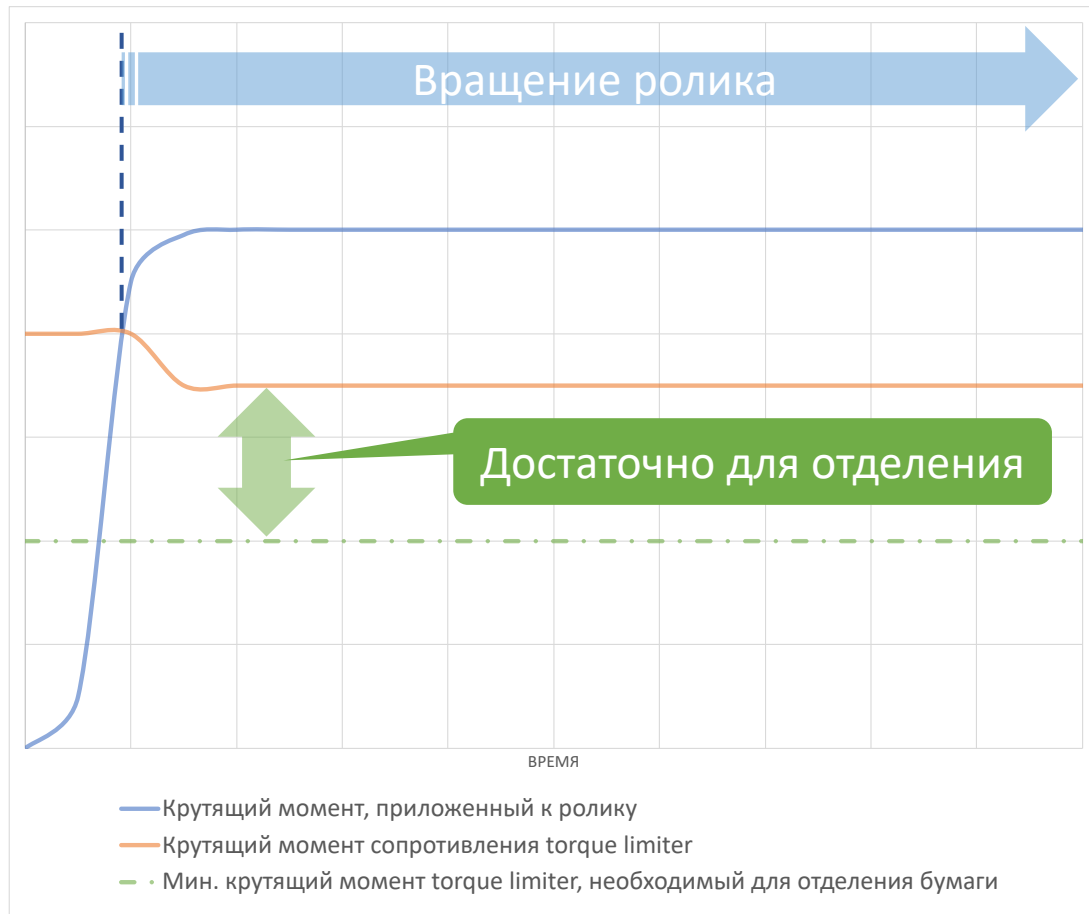
- При нормальной работе ограничитель крутящего момента (**torque limiter**) сопротивляется вращению ролика отделения, но не останавливает его полностью
- Сопротивление ограничителя увеличивает модуль вектора силы трения скольжения поверхности ролика отделения в точке контакта с роликом подачи, направленный в сторону лотка
- Если модуль вектора силы трения скольжения ролика отделения о бумагу больше модуля силы трения покоя между листами, то нижние листы возвращаются в лоток

Конструкция ограничителя крутящего момента (torque limiter)



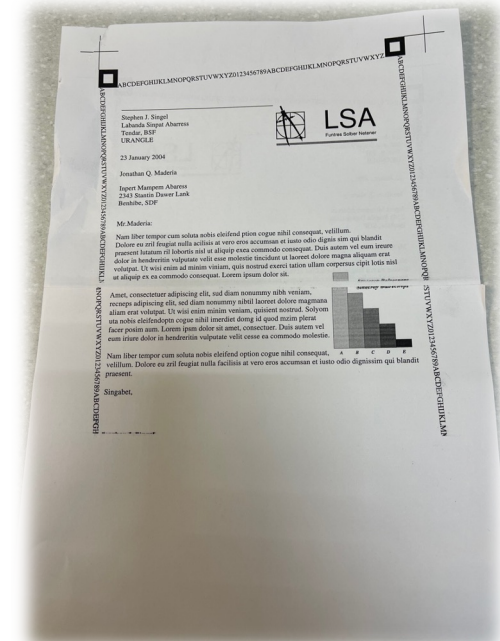
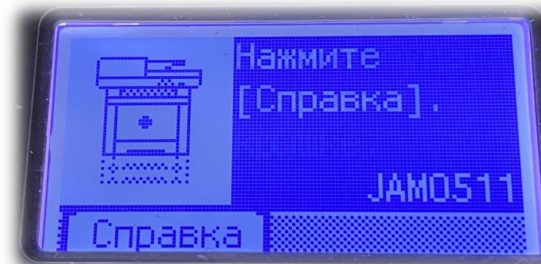
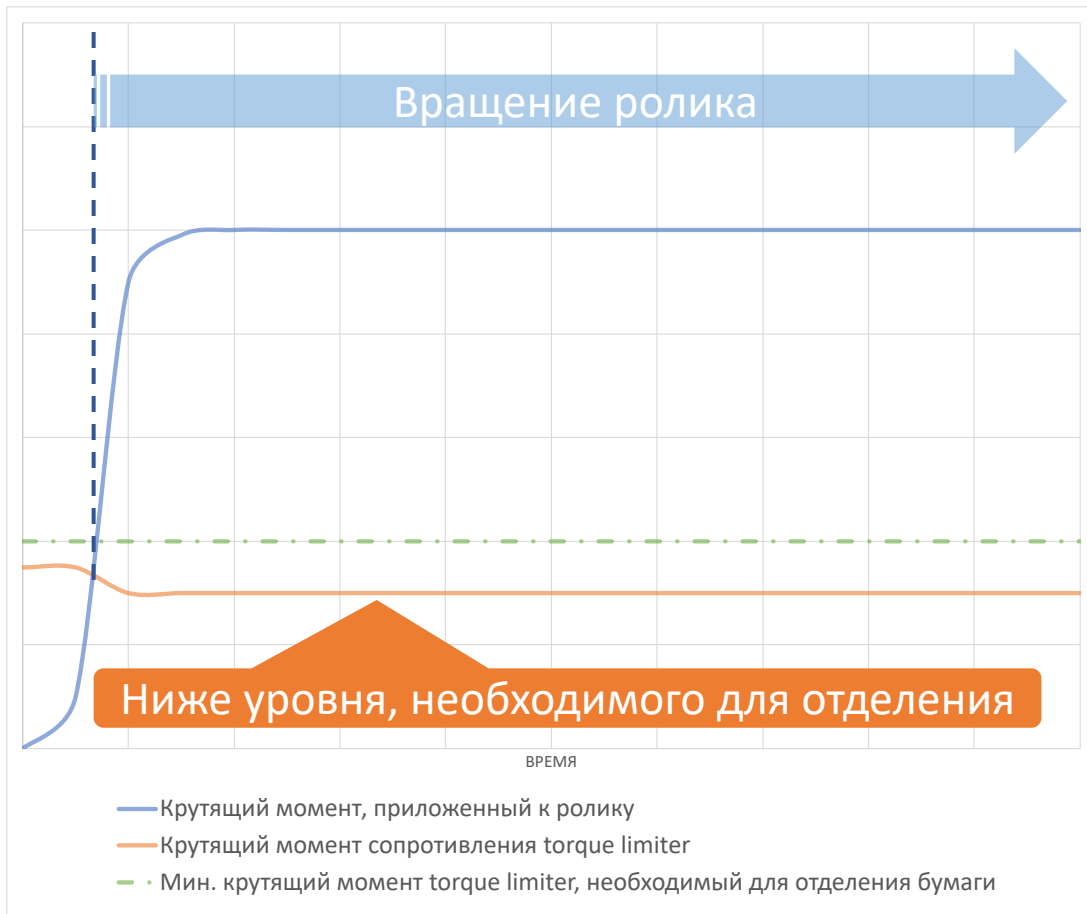
- ❑ В качестве ограничителя крутящего момента на роликах отделения в машинах Куосега применяется пружинная одноходовая муфта – на металлическую втулку на основании ролика надета пружина, один конец которой неподвижно зафиксирован.
- ❑ Это один из самых дешевых для производства вариантов ограничителя крутящего момента.
- ❑ При вращении ролика в рабочем направлении пружина ослабляется, но ее трение о металлическую втулку повышает крутящий момент, необходимый для вращения.
- ❑ При попытке вращения ролика в обратном направлении пружина затягивается и блокирует вращение. Эта особенность не требуется для работы ролика, она просто есть.

Работа «идеального» torque limiter



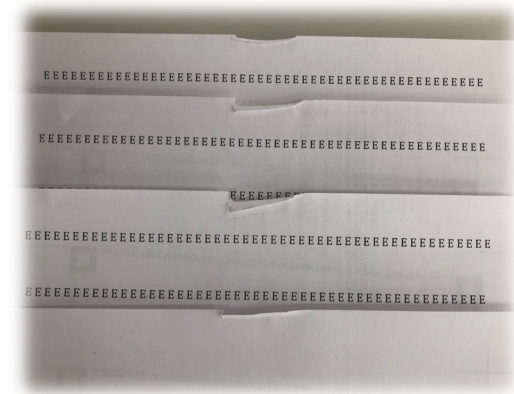
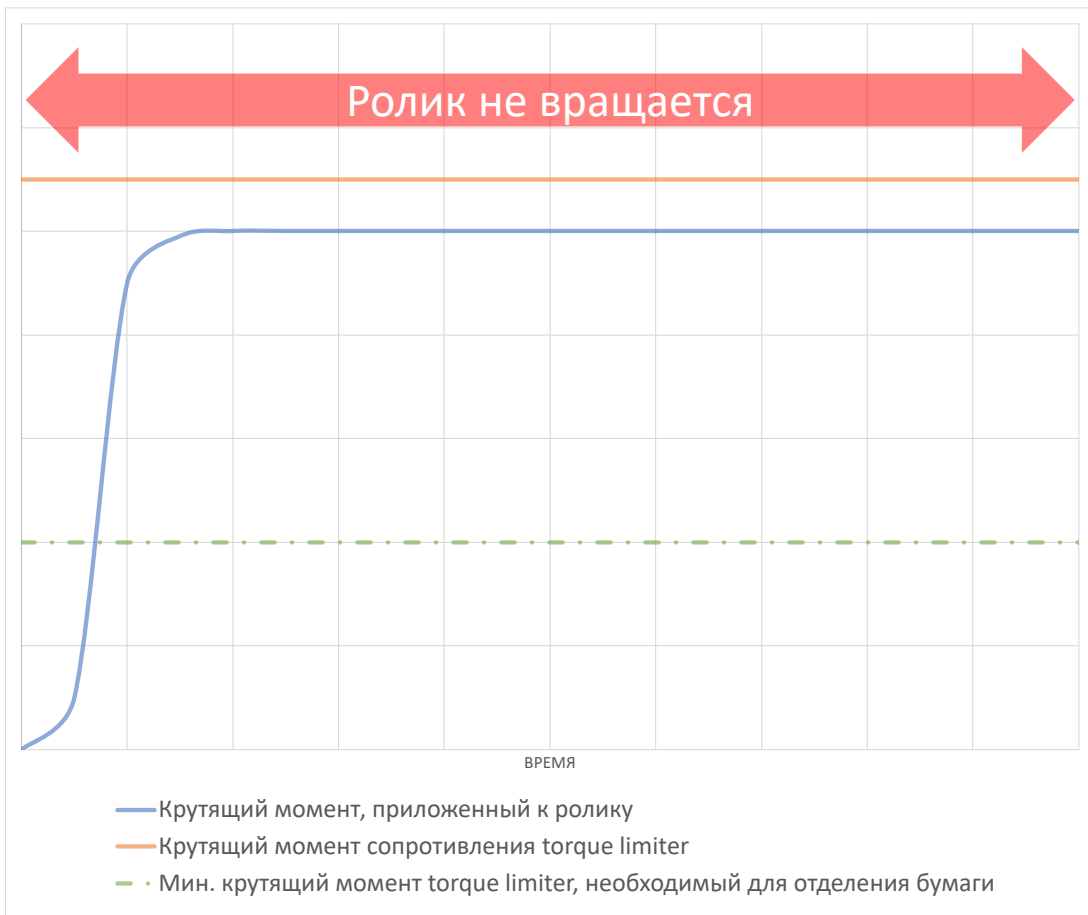
- ❑ Сила трения о резинку ролика отделения передает ролику некий крутящий момент
- ❑ Когда приложенный крутящий момент превышает сопротивление муфты, ролик начинает вращаться
- ❑ Если сопротивление torque limiter выше необходимого для отделения бумаги, отделение происходит нормально

Слишком «слабый» torque limiter



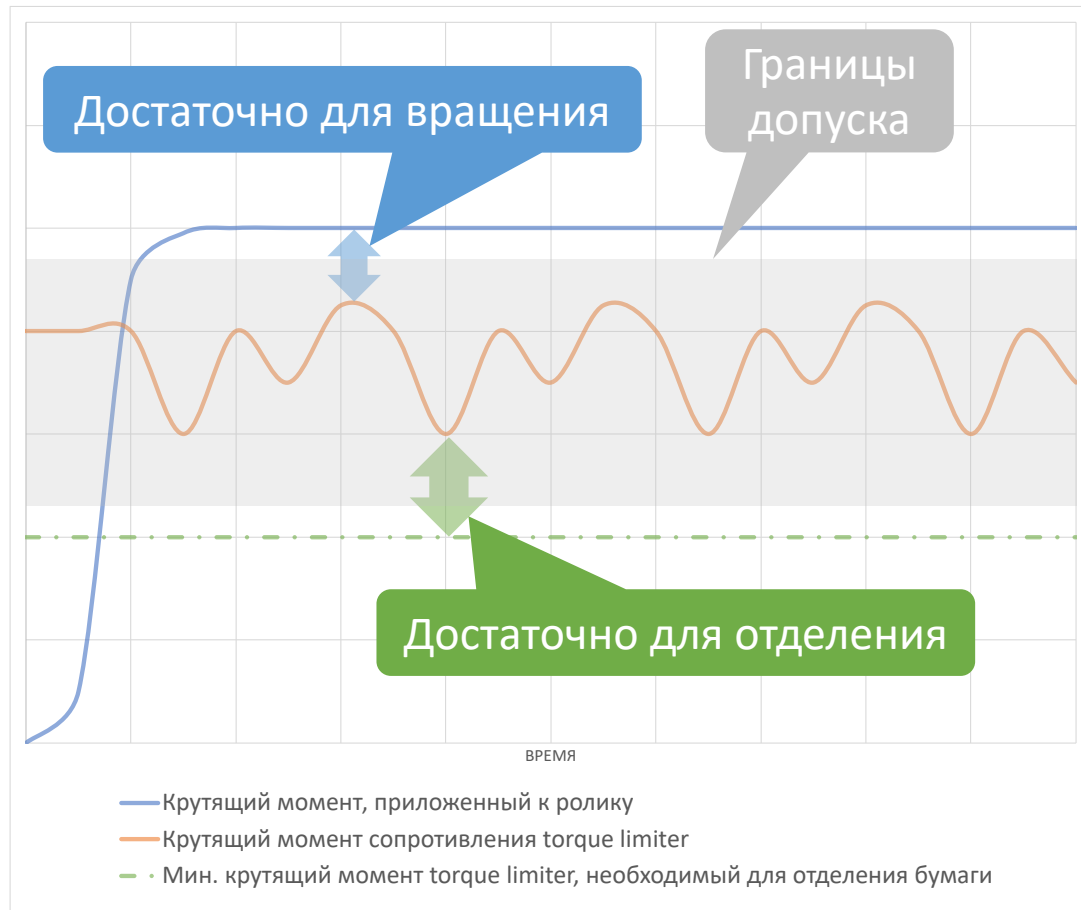
- ❑ Если сопротивление вращению torque limiter **ниже** уровня, необходимого для надежного отделения, бумага будет часто подаваться из лотка по два и более листов за одну подачу
- ❑ Типовые следствия подачи нескольких листов:
 - JAM0511 (051*) – ведомая кромка бумаги не освободила датчик регистрации за заданный промежуток времени.
 - Печать на слипшихся листах. То, что листы слипшейся бумаги «наэлектризованы» — следствие подачи нескольких листов, а не причина.

Слишком «тугой» torque limiter



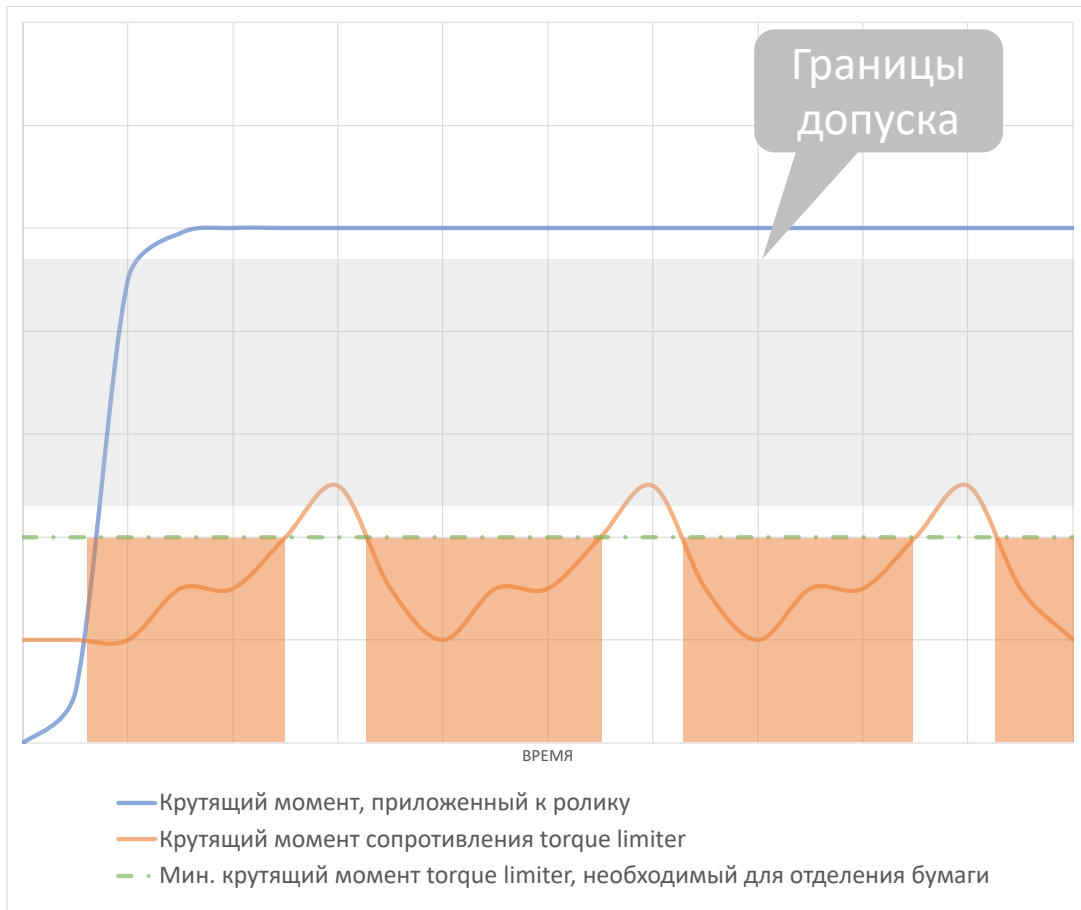
- ❑ Если сопротивление вращению torque limiter **выше** крутящего момента, приложенного к ролику отделения, то он не будет вращаться
- ❑ Типовые следствия заблокированного ролика отделения:
 - Частые JAM0501 (050*) – ведущая кромка бумаги не дошла до датчика регистрации за заданный промежуток времени, т.е. ролик отделения затормозил подаваемый лист
 - Надрывы ведущей кромки листа в области ролика отделения
 - Быстрый износ резинки ролика отделения полосой

Работа реального torque limiter



- ❑ Крутящий момент реально производимых пружинных муфт неравномерен
- ❑ Чтобы ролик отделения нормально работал, нужно чтобы отклонения не выходили за границы допуска
- ❑ Верхняя граница допуска должна быть ниже крутящего момента, приложенного к ролику
- ❑ Нижняя граница допуска должна быть выше крутящего момента, необходимого для отделения бумаги

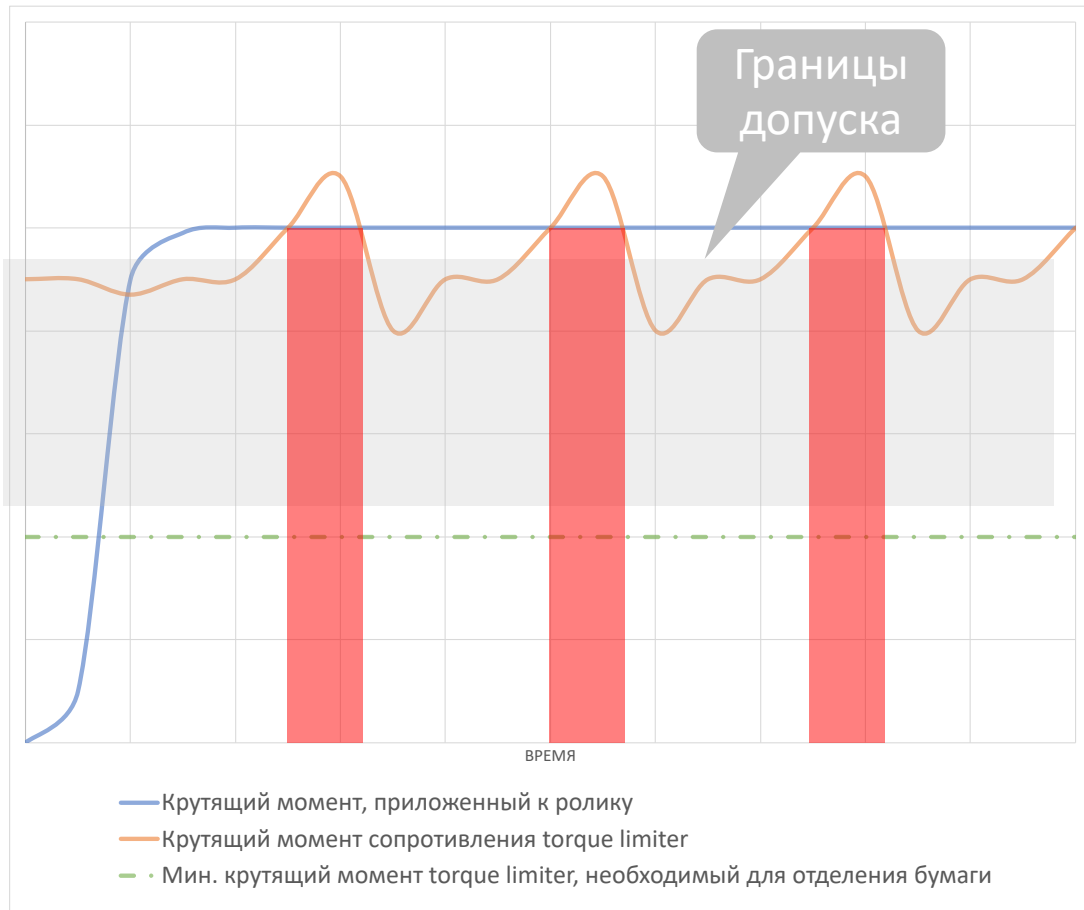
Неравномерно «слабый» torque limiter




- Если отклонения крутящего момента муфты выходят за **НИЖНЮЮ** границу допуска, то в какие-то моменты времени сопротивления муфты не хватает для надежного отделения бумаги
- Если подхват слипшихся листов происходит именно в момент такого выхода за нижнюю границу, то отделение не происходит – замятия JAM051* и печать на слипшихся листах

 - возможна подача нескольких листов

Неравномерно «тугой» torque limiter

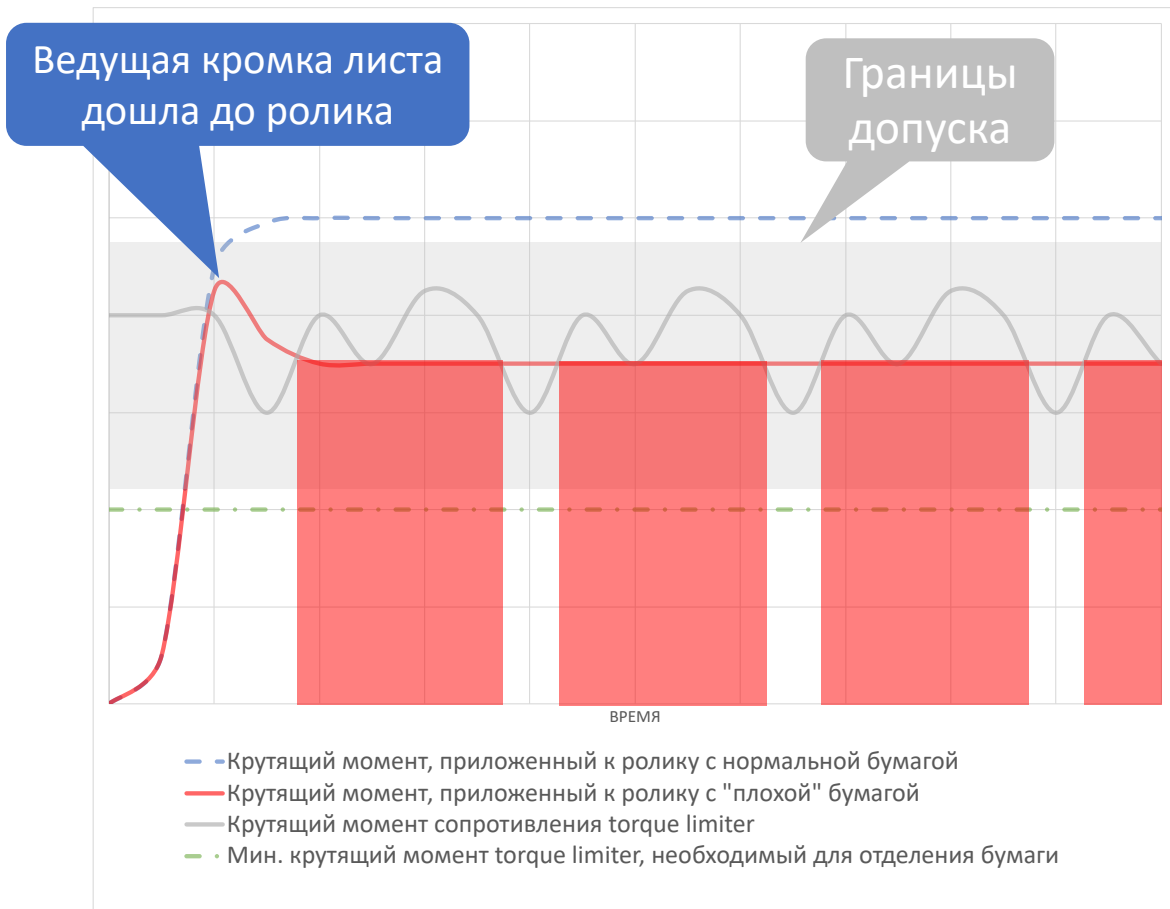


- ❑ Если отклонения крутящего момента муфты выходят за **верхнюю** границу допуска, то в какие-то моменты времени вращение ролика отделения останавливается
- ❑ Следствия эпизодически останавливающегося ролика такие же, как у полностью заблокированного ролика:
 - Частые JAM0501 (050*)
 - Надрывы ведущей кромки листа в области ролика отделения
 - Быстрый износ резинки ролика отделения полосой


 - остановка ролика отделения



Работа «нормального» torque limiter со «скользящей» бумагой



- ❑ Если отклонения крутящего момента муфты находятся в границах допуска, но трение ролика отделения о бумагу сообщает ему слишком низкий крутящий момент, то вращение ролика в какие-то моменты времени останавливается
- ❑ Среди следствий использования «скользящей» бумаги нет надрывов ведущей кромки, как это бывает у неравномерно «тугой» муфты, а остальные проблемы такие же:
 - Частые JAM0501 (050*)
 - Быстрый износ резинки ролика отделения полосой

 - остановка ролика отделения

Работа «нормального» torque limiter со «скользящей» бумагой

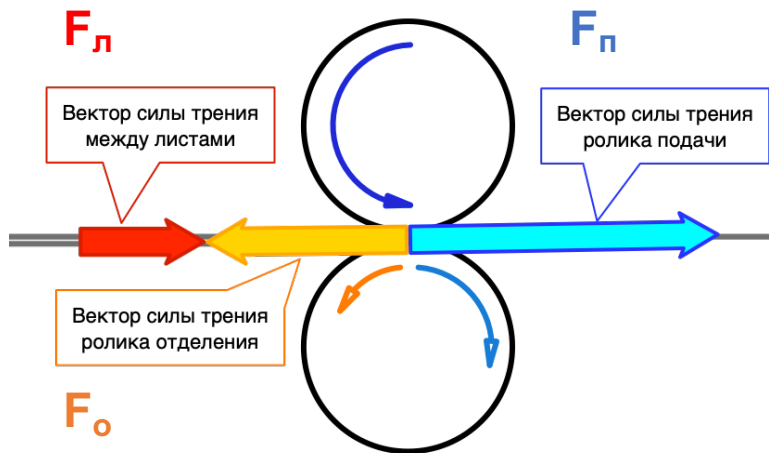


«Скользкая» бумага может привести к **существенно** более быстрому износу ролика отделения из-за его эпизодических остановок

- В этом видео показана работа ролика отделения при печати 10 страниц:
 - Бумага **SvetoCopy ECO**, «обычная» резинка на ролике отделения – трения бумаги не всегда достаточно для вращения ролика, ролик останавливается
 - Бумага **SvetoCopy Classic**, Тот же самый ролик отделения с той же «обычной» резинкой – трения бумаги достаточно для стабильного вращения ролика
 - На то же самое основание ролика с муфтой установлена полиуретановая «резинка», бумага **SvetoCopy ECO** – трения бумаги становится достаточно для стабильного вращения ролика, даже с бумагой Svetocopy ECO

Требования к качественным роликам Куосера

- $F_n > F_o > F_l$ – нормальная работа
- $F_n < F_o > F_l$ – пропуск подачи
- $F_n > F_o < F_l$ – подача нескольких листов



По результатам многочисленных тестов, для нормальной работы резинка ролика отделения должна быть существенно более жесткой, чем резинка ролика подачи

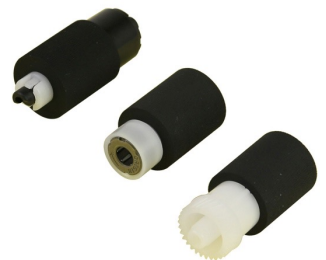
- Проще всего в рассматриваемой системе подачи разработать и производить ролики подхвата, т.к. у него примитивная конструкция и он взаимодействует только с бумагой. Использование износостойкого материала резинки с высоким трением покоя о бумагу обеспечивает хороший результат.
- С роликами подачи и отделения все существенно сложнее, т.к. они оба взаимодействуют, как с бумагой, так и друг с другом – **для стабильной длительной работы требуется соблюдение баланса сил трения.**
- Требования к ролику подачи:
 - Высокий коэффициент трения покоя о бумагу
 - Трение покоя и трение скольжения о ролик отделения в определенном диапазоне
 - Износостойкость при трении о бумагу и ролик отделения
- Требования к ролику отделения:
 - Крутящий момент муфты (torque limiter) в определенном диапазоне – основная технологическая сложность
 - Трение скольжения о бумагу в определенном диапазоне
 - Трение покоя и трение скольжения о ролик подачи в определенном диапазоне
 - Износостойкость при трении о бумагу и ролик отделения

Решения CET – «обычные» ролики



Комплект роликов – CET8090

	Ролик в сборе	Резинка
Ролик подхвата (2F906240)	CET4398B	CET4398BPT
Ролик подачи (2F906230)	CET4398A	
Ролик отделения (2F909171)	CET4322A	CET4322PT



Комплект роликов – CET7806

	Ролик в сборе	Резинка
Ролик подхвата (2HN06080)	CET7806B	CET7806BPT, CET4398BPT
Ролик подачи (2F906230)	CET4398A	CET4398BPT
Ролик отделения (2F909171)	CET4322A	CET4322PT

❑ Бюджетное решение для:

- Машин с низкой нагрузкой (2000-3000 страниц в месяц и менее), печатающих на бумаге типа SvetoCopy Classic или более высокого качества
- Снижения суммы счета за ремонт

❑ Типовые значения ресурса комплекта из трех роликов при использовании бумаги SvetoCopy Classic: 30-50 тысяч страниц

❑ Не рекомендуется для:

- ❑ Машин с нагрузкой более 3000-5000 страниц в месяц
- ❑ Машин, где часто производится печать на «оборотках» или бумаге низкого качества

Решения CET – ролики «Long life»



Комплект роликов – CET511027

	Ролик в сборе	Резинка
Ролик подхвата (2F906240)	CET341092	CET341088PT
Ролик подачи (2F906230)	CET341088	
Ролик отделения (2F909171)	CET341090	CET341090PT



Комплект роликов – CET511025

	Ролик в сборе	Резинка
Ролик подхвата (2HN06080)	CET341089	CET341088PT
Ролик подачи (2F906230)	CET341088	
Ролик отделения (2F909171)	CET341090	CET341090PT

- ❑ **Рекомендуются для высоконагруженных машин**
- ❑ Новая версия роликов «Long life» в продаже с февраля 2023
- ❑ У нового материала резинок, по отношению к предыдущей версии «Long life», оптимизировано трение и существенно повышена износостойкость
- ❑ Нормально работают с бумагой низкого качества
- ❑ Результаты тестов на ресурс:
 - Печать на «оборотках» SvetoCopy ECO: продолжали стабильно работать после печати 100 тысяч страниц
 - Печать на качественной бумаге: продолжали стабильно работать после печати 200 тысяч страниц

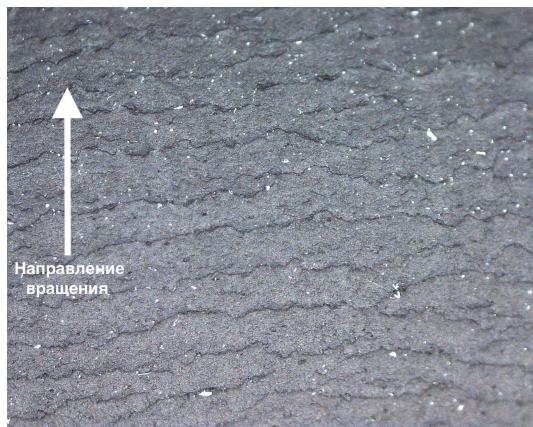
Решения CET – полиуретановый ролик отделения + «обычный» ролик подачи



- ❑ Надежное решение **для работы с бумагой низкого качества**
- ❑ Полиуретан – материал с высокой износостойкостью и низкой степенью загрязнения бумажной пылью
- ❑ Текстура поверхности и материал обеспечивают стабильное вращение ролика отделения даже с бумагой низкого качества в течение длительного времени
- ❑ Совместно с полиуретановым роликом отделения необходимо использовать ролик подачи с «обычной» резинкой, ролик подхвата может быть любого типа
- ❑ Не рекомендуется использовать совместно с роликом подачи или резинкой “Long life” – полиуретановый ролик отделения изнашивает такую резинку примерно за 50-60 тысяч страниц
- ❑ Результаты тестов на ресурс совместно с «обычной» резинкой ролика подачи:
 - Печать на «оборотках» SvetoCopy Classic: продолжали стабильно работать после печати 100 тысяч страниц
 - Печать на качественной бумаге: продолжали стабильно работать после печати 160 тысяч страниц

	Ролик в сборе	Резинка
Ролик подхвата (2HN06080)	CET7806B	CET7806BPT, CET4398BPT
Ролик подхвата (2F906240)	CET4398B	CET4398BPT
Ролик подачи (2F906230)	CET4398A	
Ролик отделения - полиуретан (2F909171)	CET341077	CET341077PT

Типовые ошибки при установке резинок на ролики Kyocera

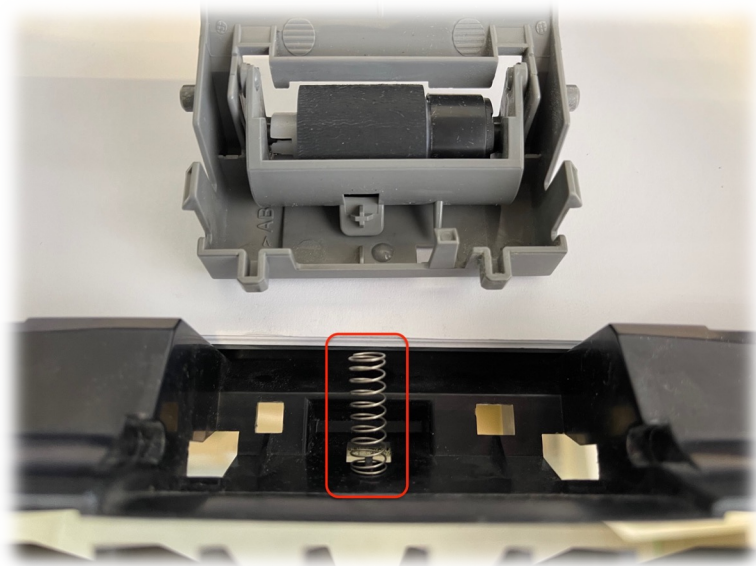


- ❑ Установка одинаковых резинок на ролик отделения и ролик подачи
 - Резинки ролика подачи и ролика отделения разные. Резинка ролика отделения существенно более жесткая. У оригинала тоже.
 - Установка на оба ролика двух «мягких» резинок приводит к быстрому износу резинки ролика отделения.
 - Установка на оба ролика двух «жестких» резинок приводит к частым пропускам подачи.
- ❑ Установка резинок в неправильной ориентации
 - Текстура поверхности обычных резинок и резинок Long life имеет направление. При установке нужно соблюдать ориентацию «бумага по шерсти»
 - Для простоты определения направления установки на резинках CET есть белая точка. В монохромных машинах Kyocera белая точка должна быть направлена в сторону шестерни/муфты.
 - Текстура поверхности полиуретановой «резинки» CET341077PT направления не имеет.
- ❑ Установка резинки «бочкой»
 - При надевании резинки на основание ролика резинка сжимается в продольном направлении и становится «бочкообразной», а не цилиндрической, что приводит к снижению площади контакта поверхности ролика и неравномерному износу.
 - После надевания резинки нужно не забывать ее растягивать, возвращая цилиндрическую форму
- ❑ Установка резинки на ролик отделения с неисправной муфтой (torque limiter)
 - Если заменяемая резинка на ролике отделения «квадратная», т.е. имеет износ полосой/полосами, то с высокой вероятностью это следствие неисправности муфты. Новая резинка на ролике отделения с неисправной муфтой снова быстро станет «квадратной».
 - Перед установкой резинки на ролик отделения стоит проверять вращение муфты вручную – не слишком ли тугая, нет ли хруста, заеданий и т.п.
 - Ролики отделения с «квадратными» резинками лучше заменять целиком.

Общие рекомендации по диагностике проблем с подачей бумаги

□ Диагностика проблем с подачей бумаги всегда должна начинаться с анализа кодов замятий в Event log

- Не все замятия связаны с роликами
- Не все замятия, которые «лечатся» заменой роликов, вызваны роликами
- Видимый износ роликов не всегда является причиной замятий, а «лысые» ролики во многих случаях могут работать еще довольно долго



- Код замятия указывает на то, какой конкретно датчик не обнаружил приход ведущей кромки бумаги или не обнаружил уход ведомой кромки бумаги, в какое время и при подаче с какого из лотков. Сопоставив это с тем, где физически останавливается бумага, можно сделать вывод о возможной причине проблемы.
- На работу ролика отделения оказывает влияние пружина, которая прижимает его к ролику подачи. Пружина со временем теряет жесткость, что приводит к нестабильному вращению ролика отделения.
- Для проверки вращения ролика отделения на его оси можно ставить метки маркером
- Пробуйте печать на другой бумаге – другая пачка, другой производитель

«Стресс-тест» для проверки подачи бумаги



- ❑ Сложить лист обычной бумаги А4 вдвое и положить его в лоток на стопку бумаги, вплотную к ведущей кромке, сгибом в сторону ведомой кромки
- ❑ Напечатать любую страницу. Исправная система подачи бумаги полностью развернет сложенный вдвое лист (складка в районе ведомой кромки – нормально).
- ❑ Пропуск подачи (сложенный лист остался в лотке) = проблема с роликом подачи
- ❑ Подача сложенного листа неразвернутым = не работает ролик отделения (слабая муфта, нет прижима, скользкий и т.п.)
- ❑ Надорванная ведущая кромка = остановившийся или слишком «тугой» ролик отделения

Подписывайтесь на наш канал в Telegram

