Достижения в области легкоплавких тонеров для цветных и монохромных принтеров/МФУ

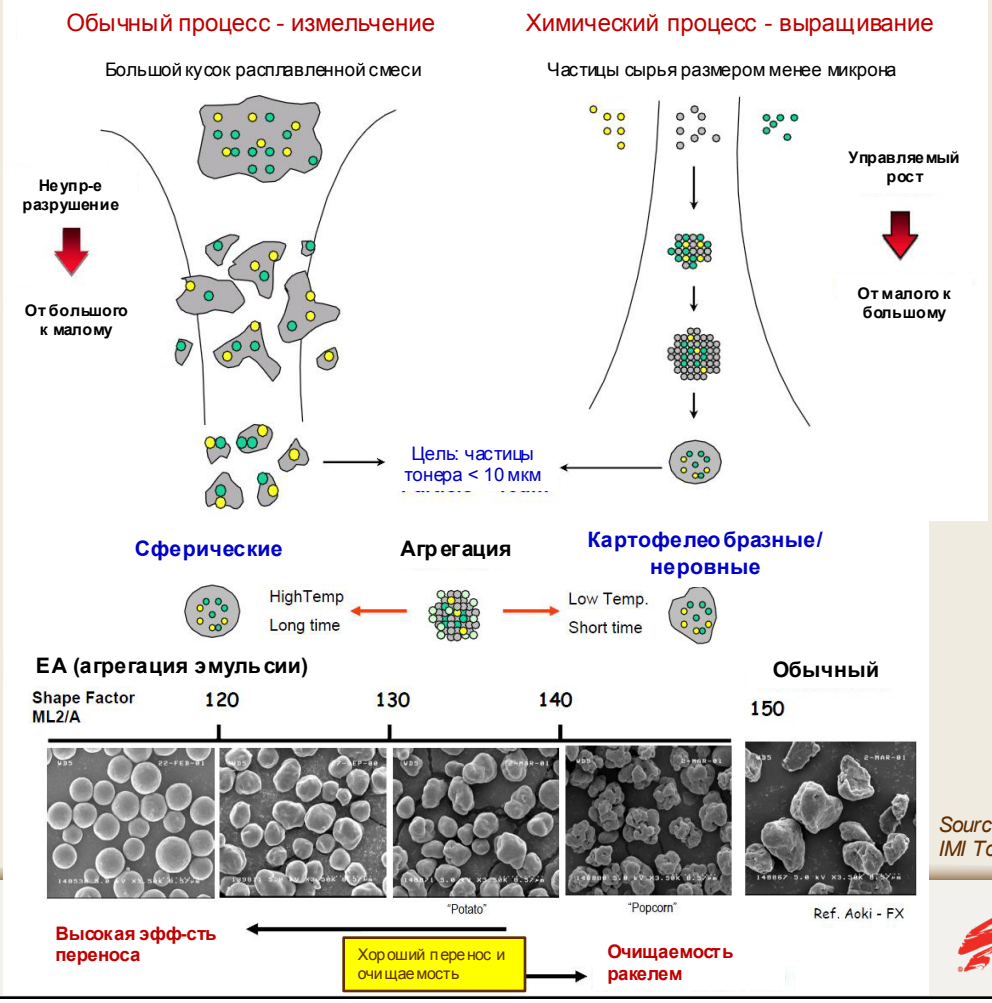
Бизнес-Информ 2016

Патрик Ливенгуд, Директор Департамента Разработки Тонера
Static Control Components, Сэнфорд, Северная Каролина, США

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Сравнение «обычного» и «химического» тонера

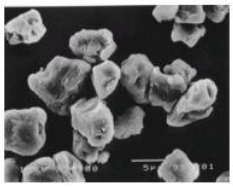


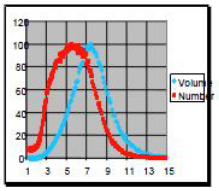
Source: Kmiecik-Lawrynowicz, IMI Toner conference, 2008

Static Control®

Сравнение «обычного» и «химического» тонера - Достоинства/Недостатки

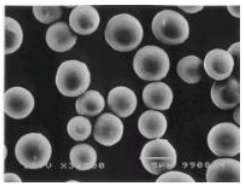
Обычный

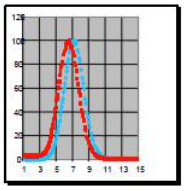




- Неровная форма
- Большой размер / широкое распр-е
- Нет управления структурой

«Химический»





- Округлые частицы
- Малый размер / однородное распр-е
- Управление структурой / Инкапсуляция

Новые тренды:

- Скругленная форма – терм. округление
- Меньший размер / более узкое распр-е
- Специальные тонеры

- Неровная форма – вариации процесса
- Использование структуры тонера
- Больше свободы в разработке тонера

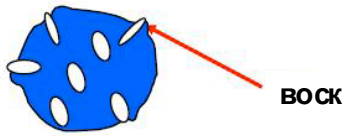
Химический синтез позволяет проще производить частицы тонера малого размера, управляемой формы и структуры. Контроль структуры дает больше свободы в разработке тонера.

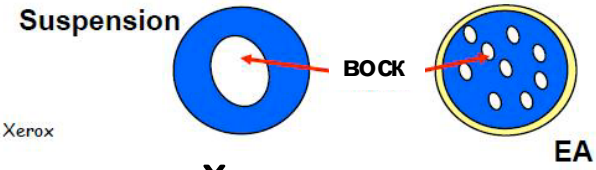
Source: Kmiecik-Lawrynowicz, IMI Toner conference, 2008

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Сравнение «обычного» и «химического» тонера - Достоинства/Недостатки





Ref. Xerox

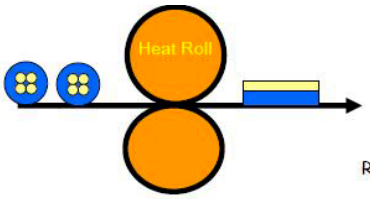
Обычные тонеры

- Воск на поверхности = плохая текучесть
- Ограничения по содержанию восков
- Совместимость воска с полимером и процессом

«Химические» тонеры

- Нет воска на поверхности
- Хорошая текучесть
- Нет ограничений по содержанию воска

Химический синтез дает возможность производить тонер, содержащий воск, для безмасляного закрепления



Ref. FX

Хорошее отделение от безмасляного фьюзера

Безмасляное закрепление:

Проще конструкция – нет масл. системы – ниже цена
Нет подтеков масла на отпечатках
Удобные отпечатки – можно писать на них ручкой

Source: Kmiecik-Lawrynowicz, IMI Toner conference, 2008

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Тонеры с малым размером частиц – Ключевые преимущества

– **Тоньше слой тонера**
  - Закрепление при меньших затратах энергии
  - Снижение расхода тонера (мг/стр.) = меньше стоимость отпечатка
  - Уменьшенный бункер / размер картриджа = меньшие габариты принтера

– **Выше трибозаряд** $\left(Q/M \propto \frac{1}{\text{размер частицы}}\right)$
  - Лучшая эффективность переноса (особенно в тандемных цветных машинах)
  - Меньше отработки (тонер с неверным знаком заряда) = меньше бункер отработки, меньше габариты принтера
  - Меньший уровень фона (печатаемого и по тонеру с неверным знаком заряда)

– **Выше качество печати / Разрешение**

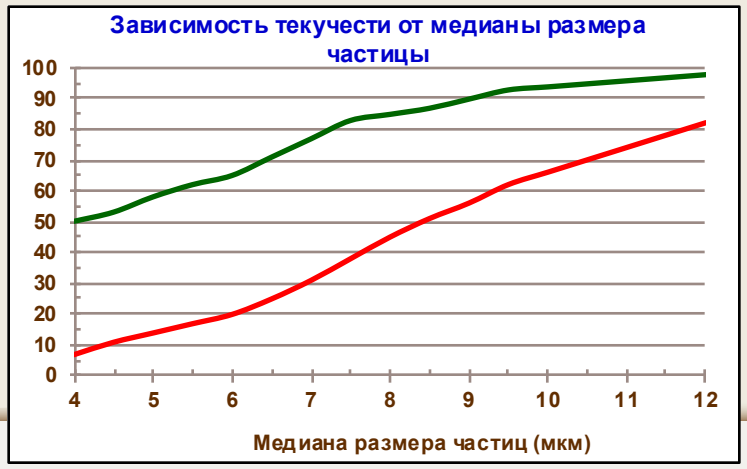
– **Ниже стоимость**
  - Для цветных тонеров требуется меньше пигментов (пигменты – самый дорогой компонент для производства цветных тонеров)

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

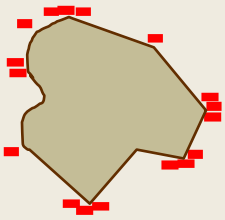
Static Control®

Более круглая форма частиц – Ключевые преимущества

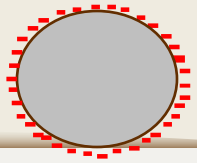
- **Выше эффективность переноса**
  - Меньше проявленного тонера нужно для адекватной плотности печати (Цвет)
  - Меньше бункер отработки
- **Более ровное (узкое) распределение трибозаряда**
- **Существенно лучшая текучесть**
  - Нет дефектов печати (тонерное «голодание», проблема «перезагрузки» тонера на вал проявки, и т.п.)
  - Меньше тонера остается в бункере в конце ресурса
  - Нет необходимости запаса прочности шестерен, мешалок, двигателей.
  - Больше гибкости в конструировании механизмов подачи тонера.



Концентрация заряда - Плохо



Равномерное распределение Q/M - Хорошо

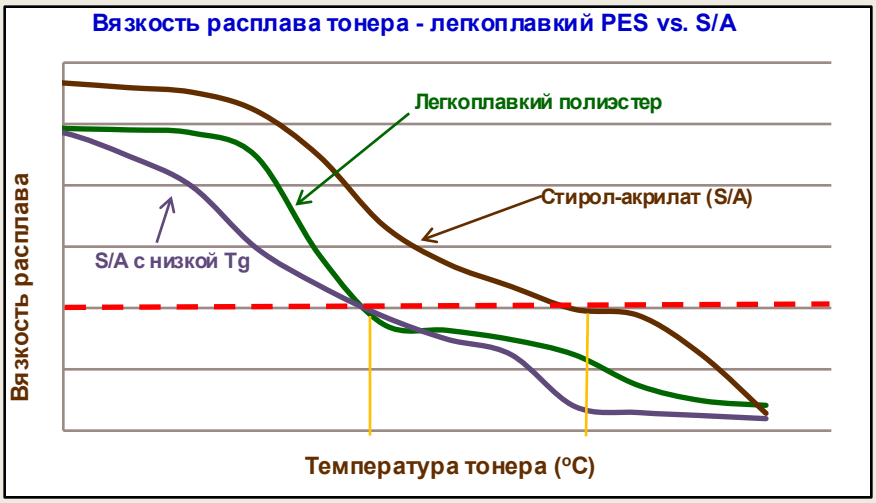


© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Легкоплавкие тонеры – Ключевые преимущества

- Выше скорость печати при тех же размерах / габаритах принтера
- Меньшие габариты принтера без снижения скорости печати
- Меньшее потребление энергии
- Меньшее время выхода первого отпечатка (Быстрее прогрев)
- Более глянцевые изображения
- Лучшее закрепление на различных материалах (Наклейки, картон, и т.д.)
- Меньшее скручивание бумаги
- Снижение стоимости валов фьюзера



© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

HP JetIntelligence / Color LaserJet / Новые «химические» тонеры ColorSphere 3

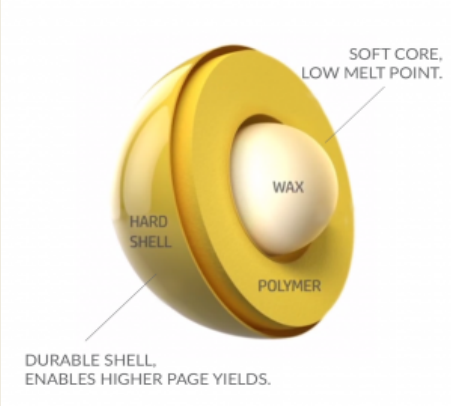
- Анонсированы в марте 2015; “является самым важным событием в сфере лазерной печати с момента появления первого принтера LaserJet в 1984 году”
- 53% меньше энергопотребление по отношению к предшественникам; занимают на 40% меньше места (меньшие габариты)
- До 40% быстрее печать из спящего режима по отношению к конкурентам
- Тонеры ColorSphere3 с твердой оболочкой и мягким ядром
- **HP Color LaserJet Pro M252 / M277 (MFP)**
  - На 33% меньше аналогов конкурентов; самое маленькое МФУ в классе
  - На 15% более энергоэффективен по отношению к конкурентам
  - 19 ppm / 19 ppm (моно/цвет); одинаковая скорость для односторонней и двусторонней печати
  - 11.5 сек / 13 сек время выхода первой страницы (моно/цвет)
  - Стартовый картридж – K - 1500 стр.; CMY – 700 стр.
  - Картриджи 201A – K - 1500 стр.; CMY – 1400 стр.
  - Картриджи 201X – K - 2800 стр.; CMY – 2300 стр.
  - K - $0.025/стр.; CMY - $0.135/стр.
- **HP Color LaserJet Pro M452 / M477 (MFP)**
  - Запуск в сентябре 2015
  - 28 ppm / 27 ppm (letter / A4)
  - 11.4 сек / 11.5 сек время выхода первой страницы (моно/цвет)
  - Картриджи 410A – KCMY - 2300 стр.
  - Картриджи 410X – K - 6500 стр.; CMY – 5000 стр.

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

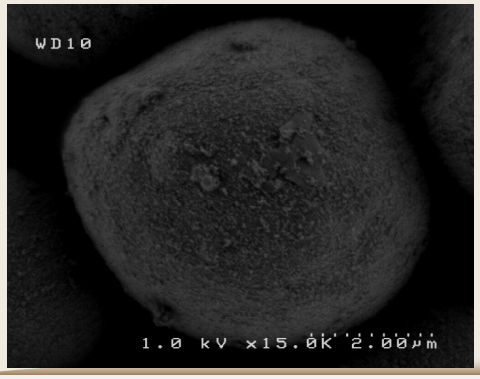
Static Control®

HP JetIntelligence / Color LaserJet / Новые «химические» тонеры ColorSphere 3

– **HP Color LaserJet Enterprise M552 / M553**
- На 44% быстрее, чем предыдущие поколения
- На 60% быстрее ведущих конкурентов
- 53% экономия энергии
- 40 ppm / 38 ppm (letter / A4) – M553
- На 19% быстрее односторонняя печать и на 31% дуплексная, по сравнению с M551
- 9 сек. время выхода 1-й страницы из спящего режима (моно/цвет)
- Картриджи 508A – K - 6000 стр.; CMY - 5000 стр.
- Картриджи 508X – K - 12500 стр.; CMY - 9500 стр.



ColorSphere 3



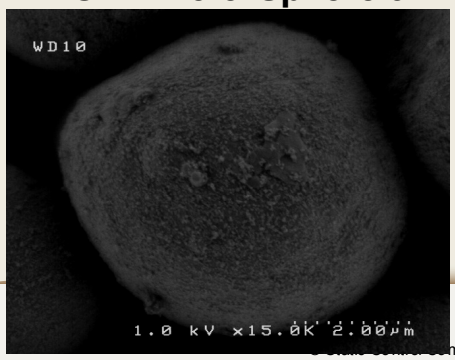
ColorSphere 2

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

HP JetIntelligence / Color LaserJet / Новые «химические» тонеры ColorSphere 3

Тип тонера		OEM M252 CS3	OEM M553 CS3	OEM CS2 (M551)	SCC M252	SCC MPTCOL
Sysmex FPIA-3000	Медиана размера частиц по количеству (мкм)	**5,9**	**6,2**	5,5	5,7	6,8
	Медиана размера частиц по объему (мкм)	**6,6**	**7,1**	6,2	6,4	7,6
	Округлость #	**0,985**	**0,983**	0,990	0,986	0,969
Темп-ра Shimadzu T1/2 (oC)		125	125	126	130	130
Текучесть		35%	45%	35%	45%	45%
DSC	Температура 2nd Scan Onset (°C)	**46**	**47**	54	56	55
	Теплота плавления воска (Дж/г)	13	12	15	13	13
	Температура плавления воска (°C)	**73**	**73**	78	76	76

OEM ColorSphere 3



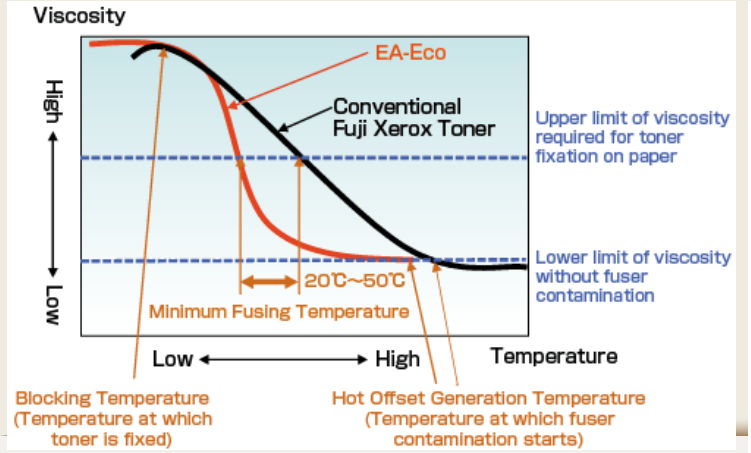
SCC M252

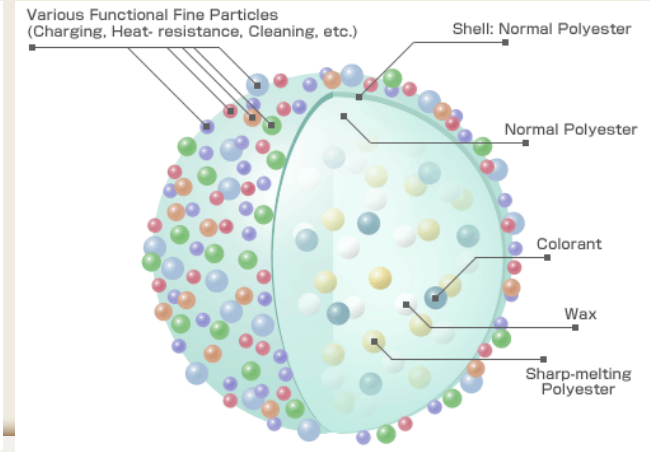
© Static Control Components, Inc. All rights reserved. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Цветной химически изготовленный полиэстеровый тонер Fuji-Xerox EA-ECO

- Впервые представлен в 2008 в Fuji-Xerox production system и в Dell 5130cdn в 2010
  - 47 ppm моно и цвет
  - K – 18 000 страниц; CMY – 12 000 страниц
  - 8.5 сек. время выхода 1-й стр. моно, 10 сек. цвет; 38 стр./мин дуплекс
  - На 31% ниже энергопотребление по отн. к предыдущему поколению Dell 5110cn
- Достигает минимальной температуры закрепления на 20-50°C ниже, чем у обычного тонера.
- Содержит “медленно-плавящийся” и “быстро-плавящийся” полиэстер
- На 40% снижение выбросов CO_2
- На 20% меньше энергопотребление по отн. к конкурентам; количество отработки снижено на 65%





© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Цветной химически изготовленный полиэстеровый тонер Fuji-Xerox EA-ECO

- **Серия C5000d: FX C5000, C4000, C3000, Xerox Phaser 7800, NEC 9950**
  - 40-55 стр./мин.; Система с обновлением носителя; K - 20-27K стр.; CMY – 11-17K стр.
- **Серия CP400: FX CP405, Xerox Phaser 6600, Dell 3765, NEC 5900C**
  - 35/35 стр./мин.; Однокомпонентная; CMYK – 6-12K стр.
- **Серия CP100: FX CP225, CP6000, Phaser 6020, Dell E525W, Dell 1350 / Dell 1250 Epson S620**
  - 10-18 стр./мин.; Однокомпонентная; CMYK – 1-3K стр.
- **Серия C3350: FX C3350, Xerox Phaser 7100, Epson C9300N, Epson S7100**
  - 30/30 стр./мин.; Система с обновлением носителя; CMYK – 5-10K стр.
- **Другие: Dell 5130, Xerox Phaser 6700, FX CP305d**

Xerox Phaser 6700(US)
Цвет: до 47 ppm、Моно: до 47 ppm
Black(106R01526) 18K
Cyan/Magenta/Yellow(106R01523/4/5) 12K

Dell C3760n/dn(US)
Цвет: 36 ppm、Моно: 36 ppm
Black(331-8429) 11K、
Cyan/Magenta/Yellow(331-8432/31/30) 9K

Xerox Phaser 7800(US)
Цвет: до 45 ppm、Моно: до 45 ppm
B(106R01569) 24K、C/M/Y(106R01566/7/8) 17.2K
Cyan/Magenta/Yellow(106R01563/4/5) 6K

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Цветной химически изготовленный тонер Lexmark Unison

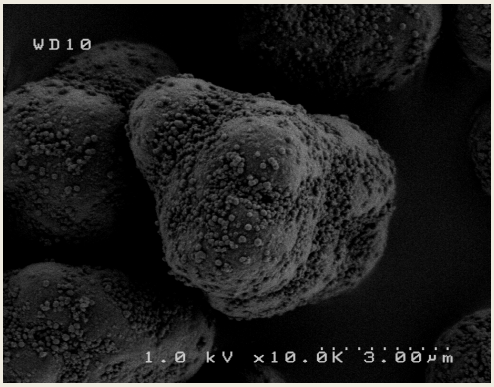
- Выпущен в январе 2016 в серии цветных принтеров CS700/CS800 и МФУ CX700/CX800
- Самая высокая емкость картриджей в своем классе
- Лучшая у Lexmark полная стоимость владения (TCO - total cost of ownership)
- **CS720 / CX720, CS725 / CX725**
  - 50/50 ppm – CS725; 40/40 ppm – CS720
  - 5 сек. время выхода первого отпечатка моно, 5.5 сек. цвет
  - 74C1Hx0 – Картр. повыш. емкости: K – 20K стр., CMY – 12K стр.
  - 74C1Sx0 – Картр. станд. емкости: KCMY – 7K стр.
  - 74C10x0 – Картр. Return Program: KCMY – 3K стр.
  - Драм-юнит– 150K стр.
- **CS820 / CX820 / CX825**
  - 60/60 ppm
  - 7 сек. время выхода первого отпечатка моно, 7 сек. цвет
  - 72K2XxE – Картр. сверхвысокой емкости: K – 33K стр., CMY – 22K стр.
  - 72K10x0 – Картр. Return Program: KCMY – 8K стр.
  - Драм-юнит – 175K стр.
  - Блоки проявки – 300K стр.
- **CX860 MFP (A4)**
  - 60/60 ppm
  - 7 сек. время выхода первого отпечатка моно, 7 сек. цвет
  - 82K2UxE – Картр. ультравысокой емкости: KCMY – 55K стр.

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

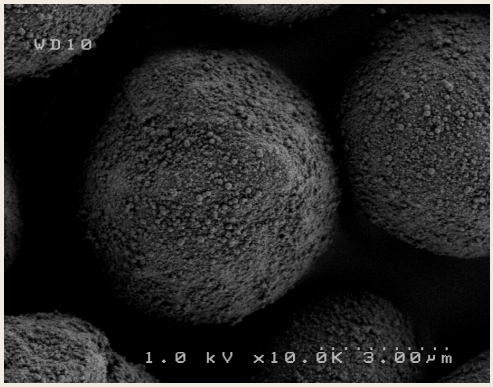
Static Control®

Цветной химически изготовленный тонер Static Control’s PolySphere (Полиэстер)

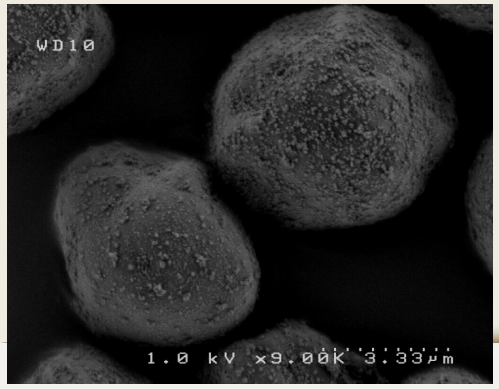
OEM FX EA-ECO



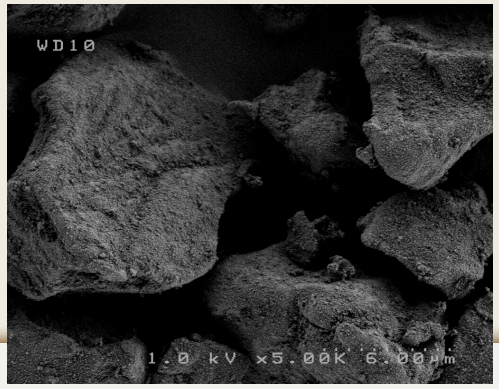
SCC PolySphere



OEM LXK CS820



«Механический» PES



POLYSPHERE
POLYESTER TONER

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Цветной химически изготовленный тонер Static Control's PolySphere (Полиэстер)

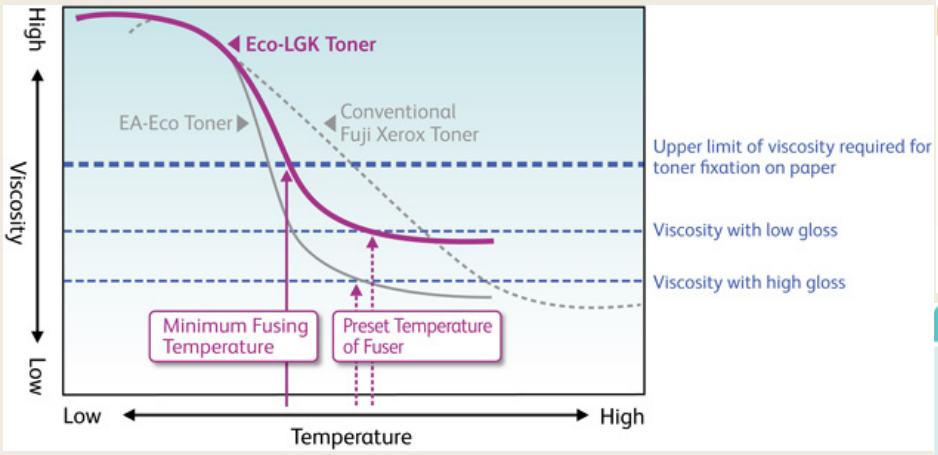
Тип тонера		OEM FX EA-ECO Dell 5130K	SCC PolySphere Dell 5130K	OEM LXK PES CPT CS720/CS820
Sysmex FPIA-3000	Медиана размера частиц по количеству (мкм)	6,0	6,0	6,0
	Медиана размера частиц по объему (мкм)	6,7	6,5	7,0
	Округлость #	0,972	0,977	0,970
Темп-ра Shimadzu T1/2 (oC)		125	127	124
Индекс текучести расплава (150C, 225 г)		20	10	19
Текучесть		35%	27%	20%
DSC	Температура 2nd Scan Onset (°C)	56	53	56
	Теплота плавления воска (Дж/г)	14	10	20
	Температура плавления воска (°C)	73	70	75

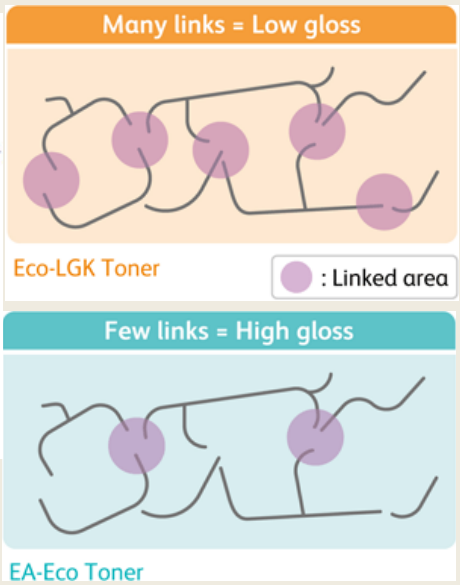
© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Монохромный химически изготовленный тонер Fuji-Xerox EA-LGK

- “Низко-глянцевый” черный тонер с возможностями EA-ECO по низкотемпературному закреплению
- Более “читабельный” (матовый)
- Позволяет реализовать одновременно и низкотемпературное закрепление и управление глянцем путем увеличения количества связей





© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Монохромный химически изготовленный тонер Fuji-Xerox EA-LGK

- **FX DocuPrint M105b, Xerox Phaser 3010**
  - Запуск в ноябре 2011
  - 20-24 стр./мин., 1000-2300 стр. ресурс картриджей
- **FX DocuPrint P205b, M205b, Xerox Phaser 3040, Epson Aculaser M1400, LP-S120, NEC Multiwriter 5100**
  - Запуск в апреле 2010
  - 24 стр./мин.
- **FX DocuPrint P250dw, Epson AL-M200, LP-S230N**
  - Запуск в апреле 2013
  - 35 стр./мин., 2700 стр. ресурс стандартного картриджа; 10 000 стр. картридж повышенной емкости
- **FX DocuPrint P350d, P450d, Epson WorkForce AL-M300, AL-M400, LP-S440**
  - Запуск в апреле 2013
  - 35-45 стр./мин., 2700 стр. ресурс стандартного картриджа; 10 000 стр. картридж повышенной емкости
- **Xerox WorkCentre 3610, 3655 MFP**
  - Запуск в сентябре 2009
  - 47 стр./мин., картриджи: 6100 стр. стандартный, 14 400 стр. повышенной емкости, 25 900 сверхвысокой емкости.

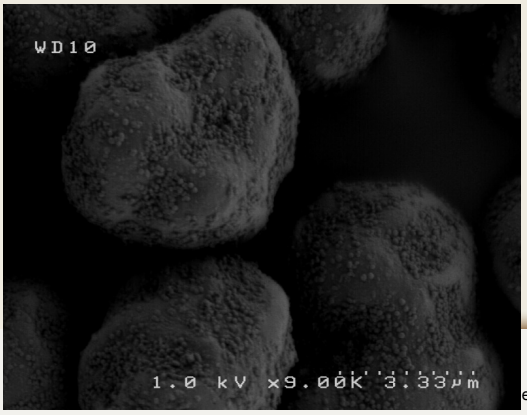
© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

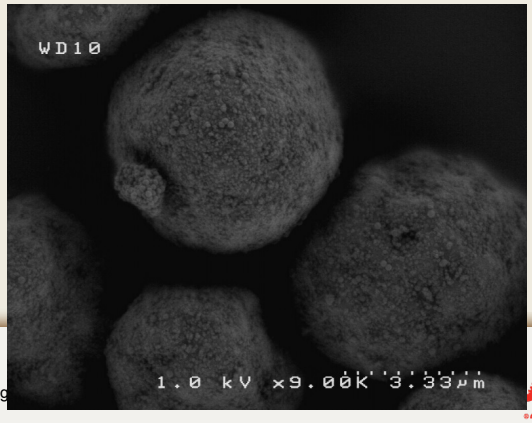
Монохромный химически изготовленный тонер Fuji-Xerox EA-LGK

Тип тонера		OEM FX EA-LGK Epson AL-M300	SCC PolySphere Monochrome
Sysmex FPIA-3000	Медиана размера частиц по количеству (мкм)	6,2	6,0
	Медиана размера частиц по объему (мкм)	7,1	6,7
	Округлость #	0,973	0,977
Темп-ра Shimadzu T1/2 (oC)		145	135
DSC	Температура 2nd Scan Onset (°C)	52	53
	Теплота плавления воска (Дж/г)	16	12
	Температура плавления воска (°C)	90	72

OEM FX EA-LGK



SCC Monochrome PolySphere

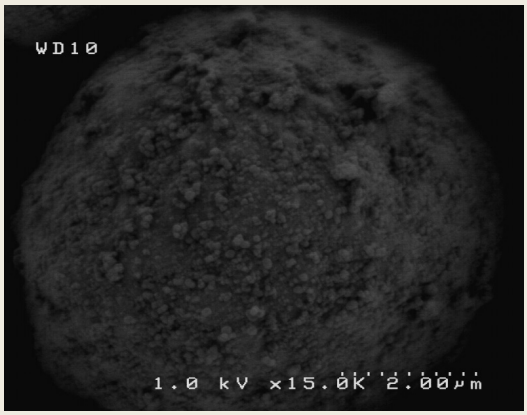


ents, Inc. All rig

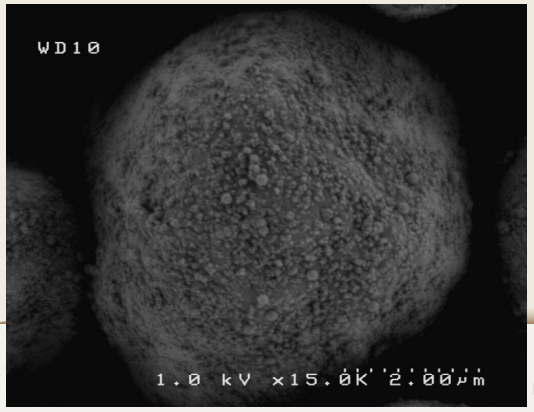
Static Control®

Монохромные химически изготовленные тонеры PES Ricoh SP 6440 (A3) / SP 4520 (A4)

OEM Ricoh SP 6440



SCC PolySphere



– **Ricoh SP4510DN (A4):**
- Запуск в ноябре 2014
- 42 стр./мин.
- 5 сек. время выхода 1-го отпечатка
- Ресурсы картриджей SP4500HA – 12K, SP4500A – 6K, SP4500LA – 3K стр.

– **Ricoh SP4520DN (A4):**
- 42 стр./мин.
- 5 сек. время выхода 1-го отпечатка
- Картридж MP401 – 10,400 стр. (P/N – 841886)

– **Ricoh SP64x0DN (A3):**
- Запуск в феврале 2015
- 32-38 стр./мин.
- 6.5 сек. время выхода 1-го отпечатка
- Ресурсы картриджей 6400H – 10K, 6400 – 5K стр.

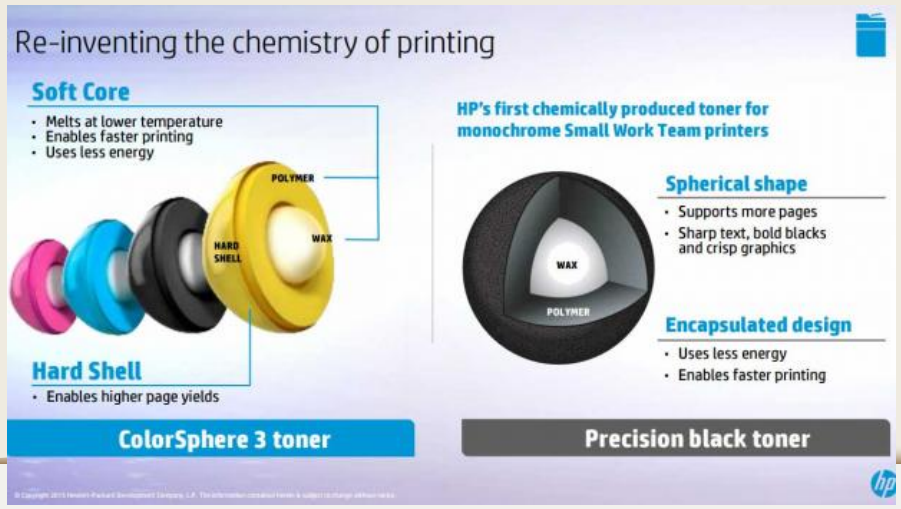
Тип тонера		OEM Ricoh SP6440 (A3) / SP4520 (A4)	SCC PolySphere Monochrome
Sysmex FPIA-3000	Медиана размера частиц по количеству (мкм)	5,7	6,0
	Медиана размера частиц по объему (мкм)	6,5	6,4
	Округлость #	0,986	0,977
Темп-ра Shimadzu T1/2 (oC)		121	124
Диэлектрическая проницаемость		2,54	2,77
Текучесть		27%	27%

Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

HP JetIntelligence / Новый магнитный химически изготовленный тонер Precision Black

– **HP LaserJet Enterprise M506 Series**
  - Представлен в октябре 2015, 45 стр./мин при односторонней печати
  - На 25% меньшие габариты, на 71% быстрее, на 53% меньше энергопотребление, чем у предшественника (HP P3015)
    – 5.9 против 7.5 сек. время выхода 1-го отпечатка; 36 против 21 стр./мин. скорость дупл. печати
  - Лучшее энергопотребление в своем классе (Ватт-часов на страницу)
    – 0.38 против 0.76 у предшествующего HP P3015, против 0.40 у LXK MS510, против 0.53 у Brother HL-5450, против 0.44 у Samsung ProXpress M4020
  - Картридж 287A - 9000 страниц; 287X – 18 000 страниц

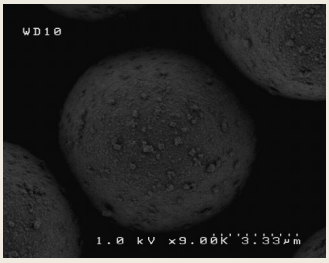


© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

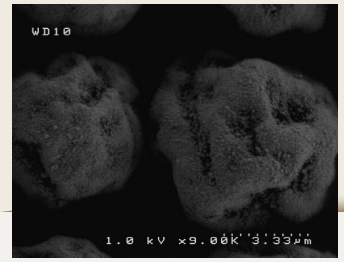
HP JetIntelligence / Новый магнитный химически изготовленный тонер Precision Black

OEM HP M402 / M506



OEM HP P1606/P1505

SCC Magnetic CPT



Тип тонера		OEM HP M506 Магнитный CPT	OEM HP P1505 Магнитный CPT	SCC TRHM402 Скругленный	SCC Magnetic CPT (В разработке)
Sysmex FPIA-3000	Медиана размера частиц по количеству (мкм)	7,7	7,5	8,2	6,9
	Медиана размера частиц по объему (мкм)	8,6	8,7	9,7	7,8
	Округлость #	0,980	0,977	0,958	0,990
Темп-ра Shimadzu T1/2 (oC)		**125**	**142**	130	123
Текучесть		38%	39%	51%	60%
DSC	Температура 2nd Scan Onset (°C)	46	48	50	57
	Теплота плавления воска (Дж/г)	**21**	**14**	1,7	14
	Температура плавления воска (°C)	**69**	**77**	80	71

SCC M402 Rounded

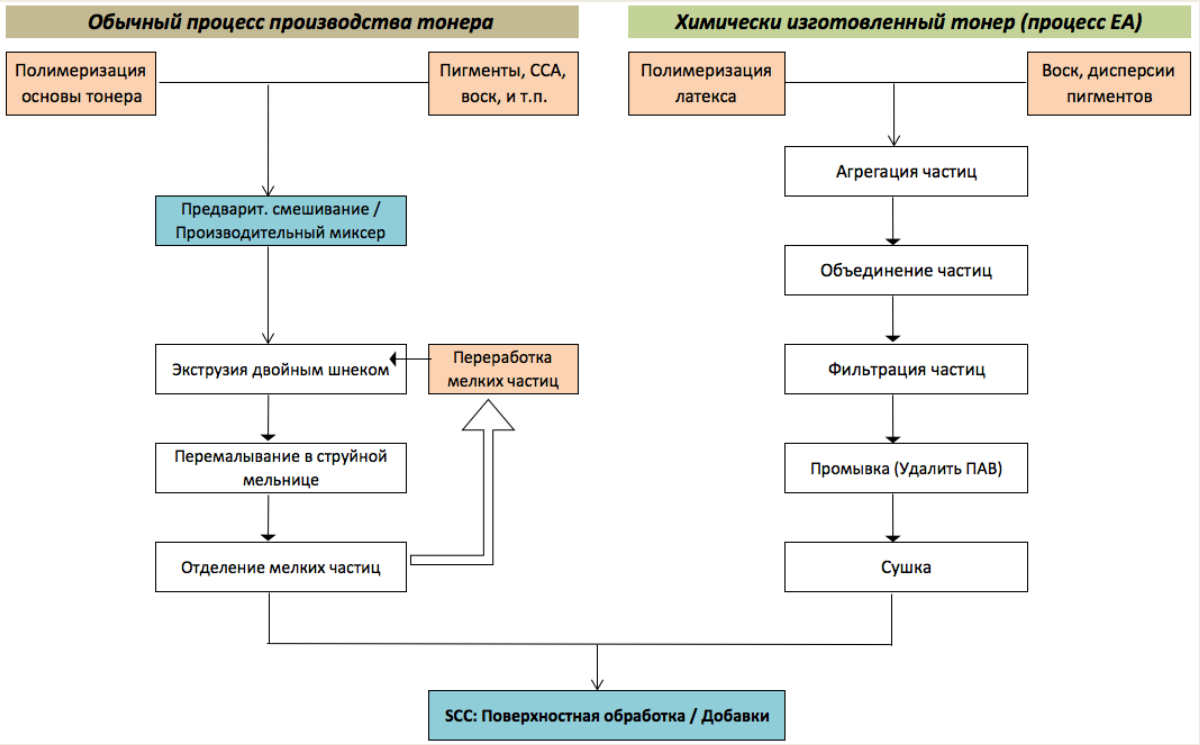
– Серия HP LaserJet Pro M402n

- Представлена в сентябре 2015
- 40 / 38 ppm letter / A4; 2x дуплекс (32 против 16 ppm)
- На 33% больше отпечатков; на 18% меньше размеры
- 5.6 сек. выход 1-й стр. (30% быстрее, чем у M401)
- Картридж 226A - 3100 стр.; 226X – 9000 стр.

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Возможности SCC по производству тонера



© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Производство тонера SCC – Ключевые преимущества: Блендинг

- **Доступ к базовому/без добавок OEM тонеру мирового класса**
  - **Базовый «химический» тонер EA** LEX C546, CS510, C792, Samsung CLP-680 и т.д.
  - Новый **полиэстеровый низкоплавкий химически изготовленный базовый тонер** (SCC эксклюзивный поставщик - **PolySphere**)
  - Новый **Полиэстеровый высокоэластичный химически изготовленный** базовый тонер (монохром/"EA-LGK")
  - Передовой **магнитный химически изготовленный** базовый тонер
- **Основное "искусство" тонера заключается в поверхностной обработке (формулы и процесс)**
  - Устойчивость к образованию налета / налипанию; предотвращение загрязнения ролика заряда добавками
  - Трибозаряд, оптимизация плотности печати и ресурса картриджа
- **Доступ к добавкам OEM-качества и знание ключевых параметров**
- **Эксклюзивные формулы**
- **Быстрее цикл разработки (< 6 месяцев против 12-24 месяцев)**
- **Короче время производства заказа**
- **Оптимальный контроль качества**
- **Подгонка характеристик тонера к компонентами SCC**
  - Оптимизация плотности печати, уровня фона и т.п. с магнитными валами, дозирующими лезвиями, барабанами, роликами заряда SCC

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®

Резюме

- **Реология плавления**
  - Каковы температуры Tg и Shimadzu T1/2 для OEM тонера(ов)
  - Скорость печати? Какова стандартная рабочая температура фьюзера?
  - *Можете ли вы это достигнуть с легкоплавким стирол-акрилатом (S/A) или вам нужен полиэстер?*
- **Трибозаряд тонера (Q/M) и размер частиц**
  - Заявленный и действительный ресурс OEM картриджа? Размеры бункера тонера / системы проявления? Расход OEM тонера мг / стр.?
  - Максимальная емкость бункера отработки?
  - Проблемы фона? Картридж пылит?
  - *Нужен химически изготовленный тонер?*
- **Текучесть тонера / форма частиц**
  - OEM картридж требует хорошую текучесть для предотвращения проблем «перезагрузки», «голодания», блокирования каналов, и т.п.?
  - OEM тонер химически изготовленный? Какова форма частиц (сферическая или картофелеобразная)?
  - Опасения по крутящему моменту привода картриджа?
  - OEM сделал ограничения для слишком высокой текучести (например, утечки тонера из картриджа, проблемы с чипом, и т.п.)?

© Static Control Components, Inc. All rights reserved worldwide. Confidential material, not for redistribution.

Static Control®