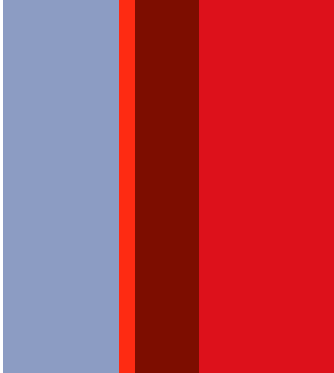




Фторированные ПАВ Capstone® для лакокрасочных материалов



The miracles of science™

ТЕХ.ПОДДЕРЖКА по фтор-ПАВ Capstone®



DuPont de Nemours (France) SAS
DC&F - Mantes Technical & Expertise Center
1 Allée de Chantereine
78711 Mantes la Ville - FRANCE
Тел. +33 (0)1 30 92 82 12
Факс +33 (0)1 30 92 82 82

Alain MILLEVILLE

***Фтор-ПАВ для покрытий и
производства***

Технический Представитель Capstone®

Tel. +33 (0)1 30 92 80 88

alain.milleville@fra.dupont.com

Emmanuel WOELFLE

***Фтор-ПАВ для покрытий и
производства***

Технический Представитель Capstone®

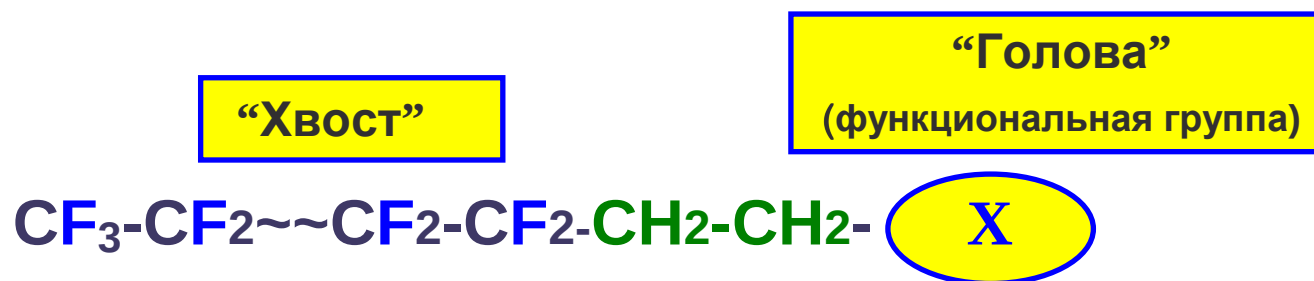
Tel. +33 (0)1 30 92 82 99

emmanuel.woelfle@fra.dupont.com



Capstone[®] - фторированные ПАВ

Фторированные ПАВ



*Фторуглеводородная цепь Capstone[®] состоит
из 6 и менее атомов углерода*



Современные требования к покрытиям :

- ✓ **Легкость нанесения** ⇒ смачивание + увеличение времени высыхания + антиблок
- ✓ **Качество покрытия** ⇒ выравнивание
- ✓ **Низкий % ЛОС** ⇒ без добавления растворителя
- ✓ **Легкость очистки** ⇒ отталкивающая способность
- ✓ **Отсутствие пятен** ⇒ устойчивость к загрязнению
- ✓ **Экономичность** ⇒ достаточно небольшого объема

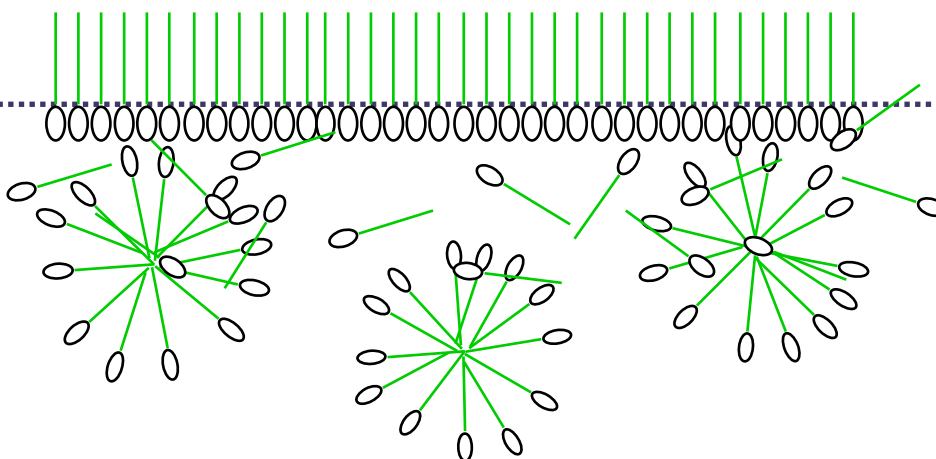
Как работает CAPSTONE® для покрытий?

Жизненный цикл покрытия	Действие Capstone®
Производство	⇒ улучшенная смачиваемость ⇒ более стабильная дисперсия ⇒ Меньшее содержание или отсутствие пеногасителя
Нанесение ⇒ ЖИДКОСТЬ	⚡ Поверхностное натяжение жидкости Коэф.растекания. = Поверхностная энергия – Поверхностное натяжение ⇒ Смачиваемость лучше
Высыхание ⇒ ПАСТА	➡ Миграция к поверхности ⇒ лучшее выравнивание ⇒ более долгое «открытое время»
Результат ⇒ ТВЕРДОЕ ПОКРЫТИЕ	Фтор на поверхности ⇒ Слипание меньше ⇒ Более выражены олеофобные свойства ⇒ Более легкая очистка ⇒ Загрязняемость поверхности ниже



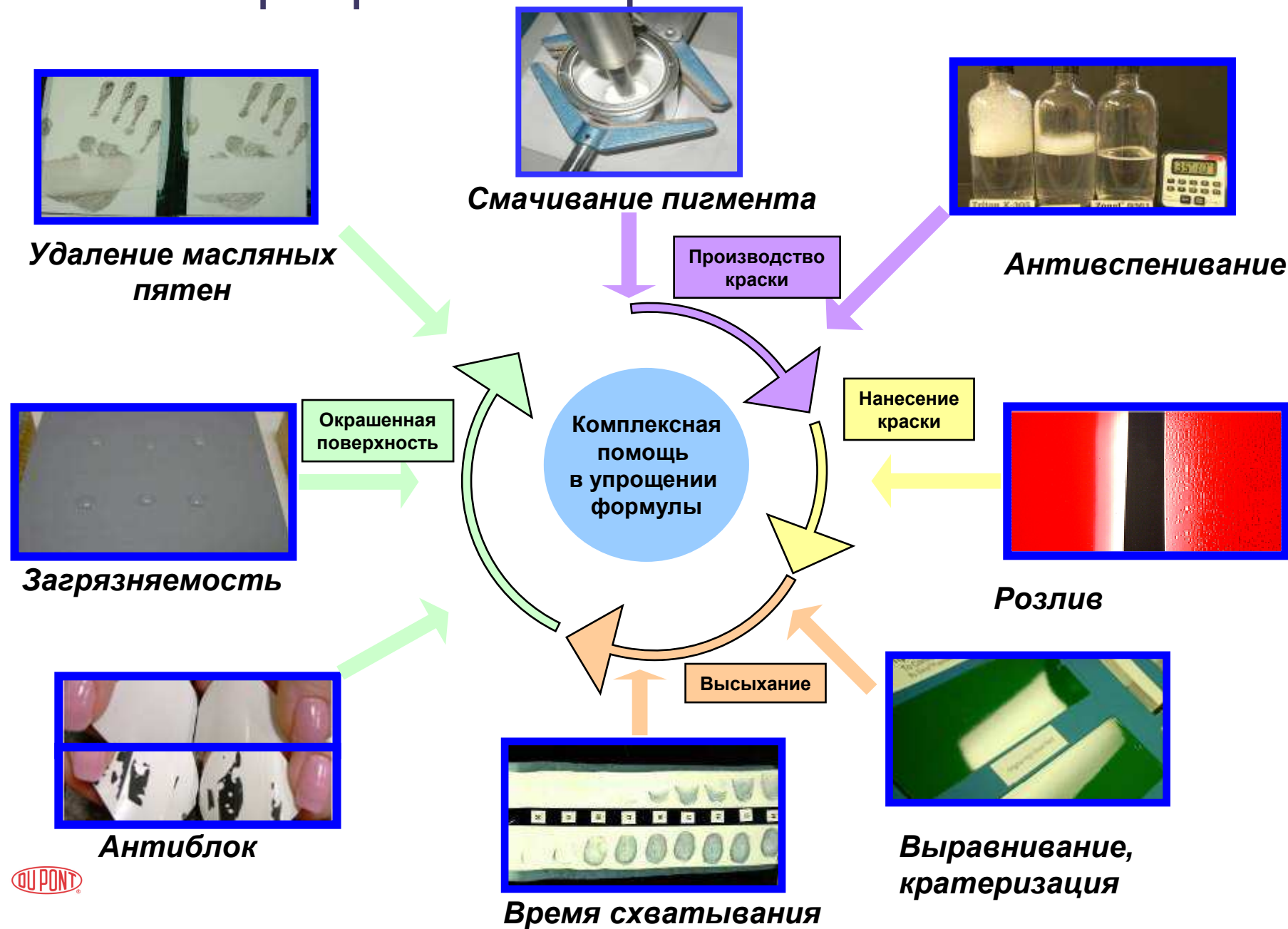
Воздух

Покрытие



**Фторированный
хвост
Функциональная
группа**

Свойства фтор-ПАВ Capstone®





**Лакокрасочные композиции на водной основе
и с низким содержанием ЛОС**

Смачивание Выравнивание Борьба с кратерами	Capstone® FS-35	Capstone® FS-50	Capstone® FS-61	Capstone® FS-63	Capstone® FS-64	
Время высыхания			Capstone® FS-61		Capstone® FS-64	Capstone® FS-81
Антиблок			Capstone® FS-61	Capstone® FS-63	Capstone® FS-64	
Устойчивость к загрязнению			Capstone® FS-61	Capstone® FS-63	Capstone® FS-64	Capstone® FS-81
Легкость в очистке от загрязнений				Capstone® FS-63	Capstone® FS-64	Capstone® FS-81
Устойчивость к появлению царапин					Capstone® FS-64	Capstone® FS-81

Без Летучих Органических Соединений





**Лакокрасочные композиции
с растворителем**

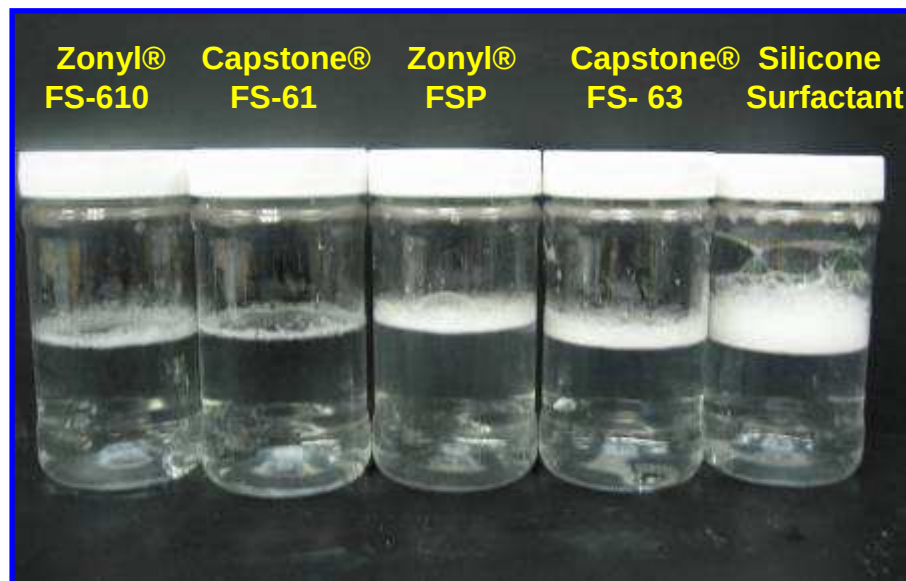
Смачивание Выравнивание Борьба с кратерами	Capstone® FS-66	Capstone® FS-83	Capstone® FS-3100
Время высыхания	Capstone® FS-66		
Антиблок	Capstone® FS-22	Capstone® FS-83	
Устойчивость к загрязнению	Capstone® FS-22	Capstone® FS-83	
Легкость в очистке от загрязнений		Capstone® FS-83	
Устойчивость к появлению царапин			

**= могут применяться
для продукции с Эколейблом**



Вспенивание

- Использованы водные растворы ПАВ в концентрации, требуемой для покрывающих составов для дерева
- Вспенивание производится путем ручного встряхивания
- Фотография сделана через 15 секунд после встряхивания



Вывод: фторированные ПАВ менее склонны к пенообразованию

Преждевременное схватывание в красках с низким содержанием ЛОС

Снижение ЛОС



Ускоренное испарение



Быстрое «схватывание»



Следы кисти



Дефекты окраски

«Открытое» Время

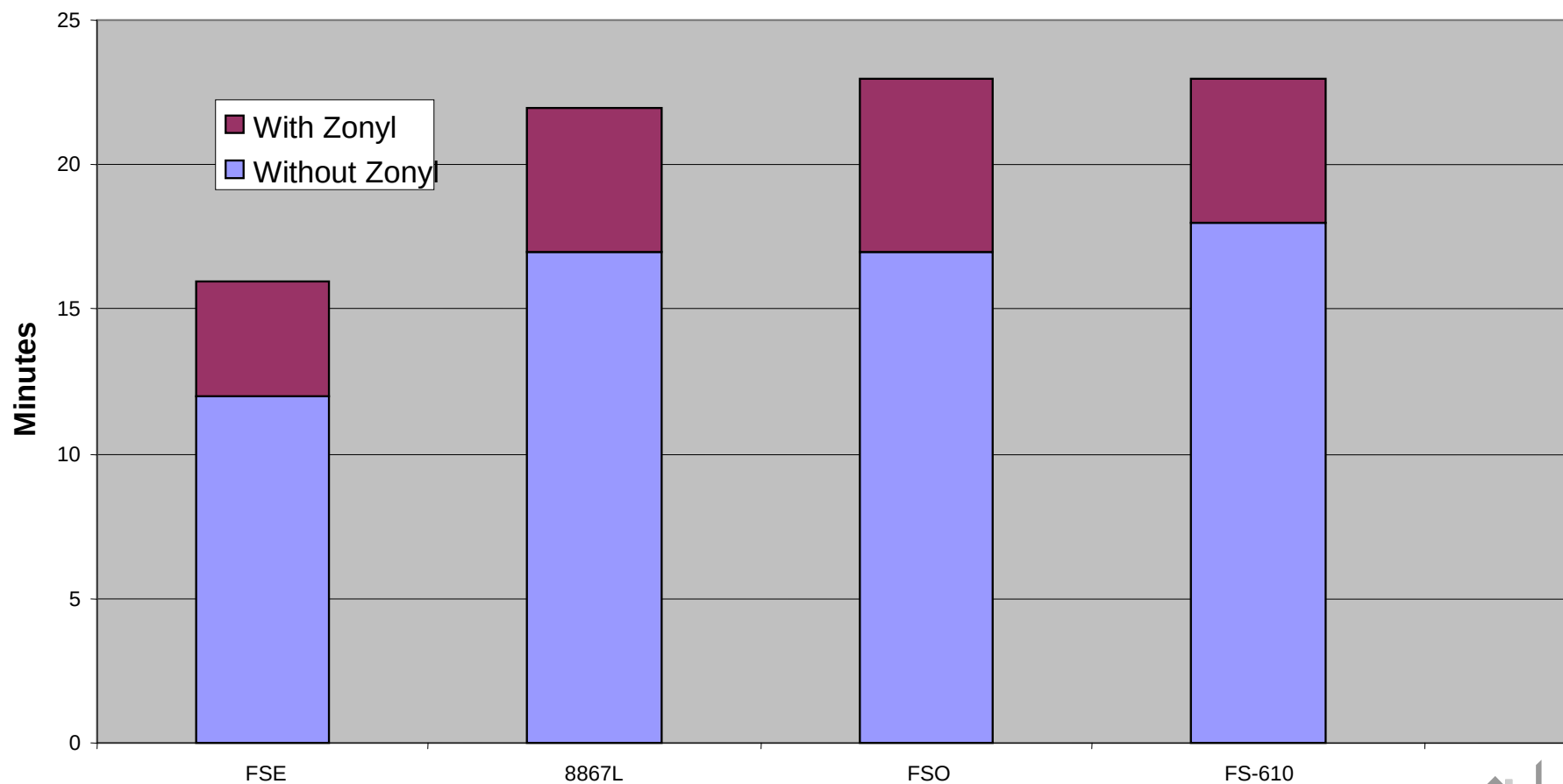
Capstone®
FS-61

Capstone®
FS-63

Capstone®
FS-64

Capstone®
FS-81

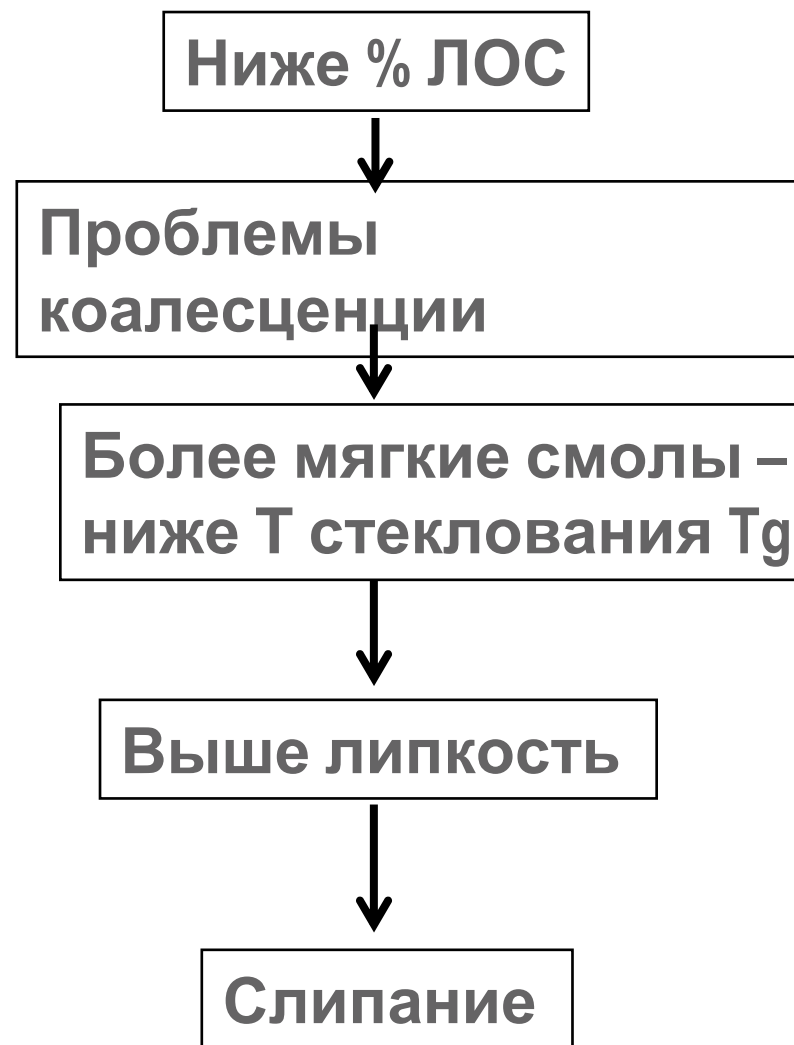
Увеличение времени схватывания различных красок с добавлением Zonyl ®, 0,1%



Антиблок в красках с низким содержанием ЛОС



Модифицированный акрилат, 45 г/л ЛОС



АНТИБЛОК

Фтор-ПАВ Capstone®

-Позволяют избежать ЛИПКИХ поверхностей

-Не влияют на БЛЕСК

-Мало влияют на водоотталкиваемость

-Олеофобные свойства

- **Стандартные решения:**

Добавки на основе **ВОСКОВ** :

⇒ Уменьшают БЛЕСК

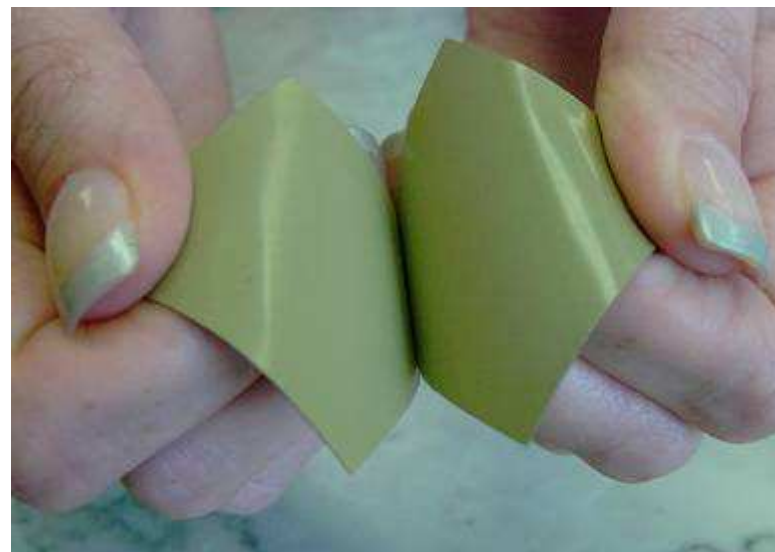
Добавки на основе **СИЛИКОНОВ**:

⇒ Притягивают маслянистые загрязнения и придают краске водоотталкивающие свойства

Capstone®
FS-61

Capstone®
FS-63

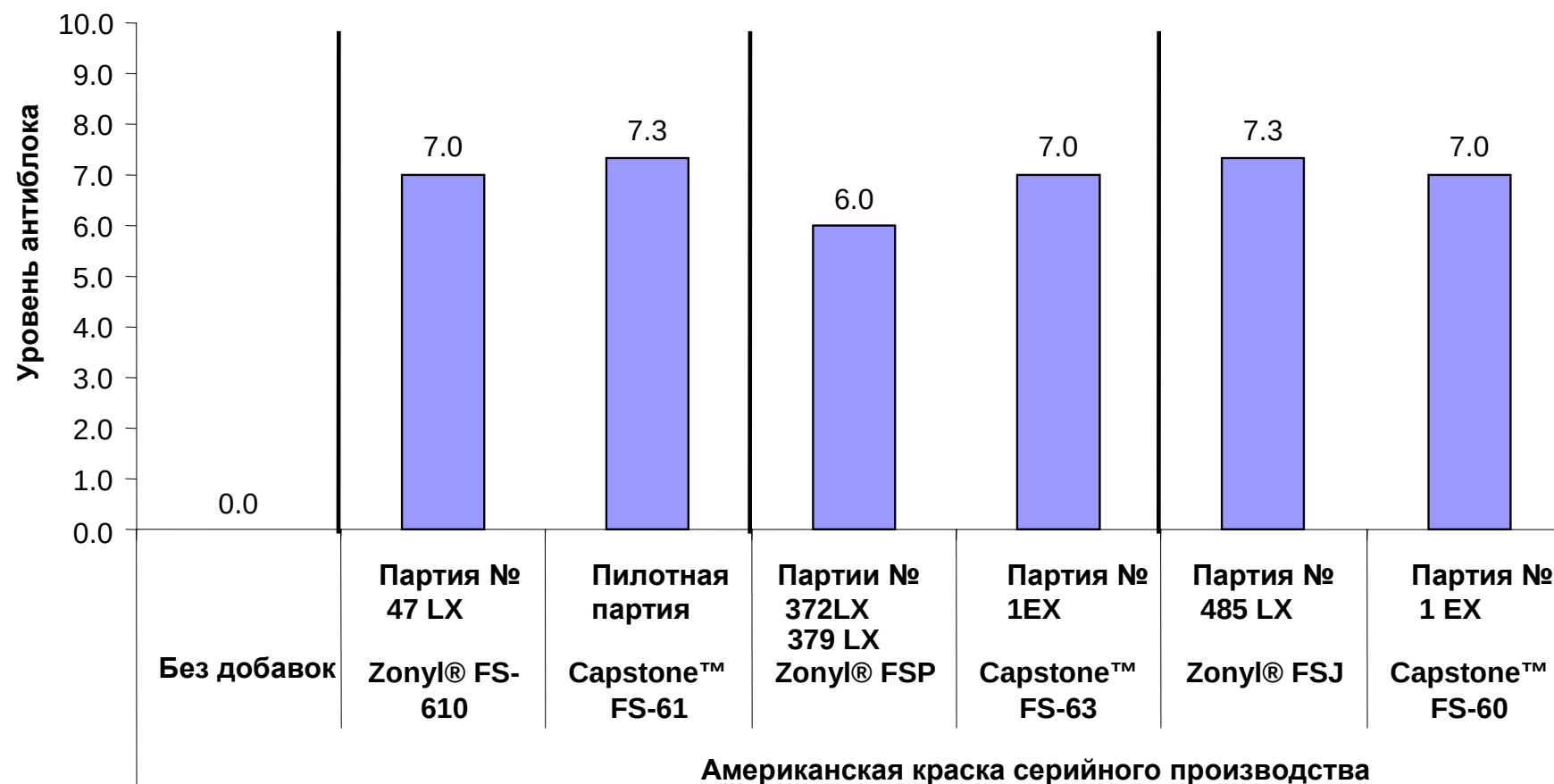
Capstone®
FS-64



Модифицированный акрилат, 45
г/л ЛОС,
0.15% Capstone® FS-64



Оценка антиблоковых свойств методом высушивания при 50°С:
 Capstone™ FS-61 R&D Пилотная партия, Capstone™ FS-63 П.№
 1EX и Capstone™ FS-60 П.№ 1EX
 22 сентября 2009



Уменьшение поверхностного натяжения

Поверхностное натяжение растворов с деионизированной водой, полиуретановой и акриловой дисперсией

Фторированные ПАВ	Дозировка активного вещества	Поверхностное натяжение		
		Деион. вода	ПУ смола	Акриловая смола
Без добавок	0.00	73.00	45.44	37.47
Zony® FS-610	0.03	19.32	21.61	32.54
Capstone™ FS-61	0.03	18.50	16.45	29.93
Zonyl® FSP	0.05	15.39	19.77	32.69
Capstone™ FS-63	0.05	17.73	16.10	29.47
ПАВ на основе силикона	0.30	24.07	26.13	34.12

Вывод: фторированные ПАВ наиболее эффективно снижают поверхностное натяжение во всех системах

Выравнивание



Силиконовые ПАВ



Capstone® FS-61



Capstone® FS-63



Фторированные ПАВ



Силиконовые ПАВ

(8-кратное увеличение под микроскопом)

**Вывод: Системы с фторированными ПАВ
характеризуются лучшим выравниванием**

Композиции покрытий для дерева

Пять красящих композиций оценивались в комбинации с 4 фторированными ПАВ и 1 силиконовой добавкой с точки зрения технических свойств и возможных негативных эффектов

Композиция (общего типа)	% добавки, активное в-во	A	B	C	D	E
Связка на основе акриловой дисперсии Нейтрализующий агент Со-растворитель ПАВ Противопенный агент Загуститель Вода	Zony® FS-610	0.03	0	0	0	0
	Capstone™ FS-61	0	0.03	0	0	0
	Zony® FSP	0	0	0.05	0	0
	Capstone™ FS-63	0	0	0	0.05	0
	Силиконовый ПАВ	0	0	0	0	0.3
	Противопенный агент	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2



Липкость

- Покрытие сохло при комнатной температуре в течение 24 часов
- Для оценки липкости к поверхности покрытия прижимался палец
- Оценка соответствует степени липкости

Комбинация	A	B	C	D	E
Липкость	7	8	5	5	2

* Шкала оценок: 0 – поверхность очень липкая, 5 – умеренно липкая, 10 – не липкая

Вывод: Композиции с фторированными ПАВ обладают более низкой липкостью

Пятнообразование

Устойчивость к пятнообразованию измерялась по
Американскому Национальному Стандарту КСМА A161.1

Композиция Вещество	A	B	C	D	E
Уксус	0	0	0	0	0
Апельсиновый сок	0	0	0	0	0
Томатный соус	0	0	0	0	0
Горячий кофе	1	0	3	3	3
Оливковое масло	0	0	0	0	1
Чистый спирт	1	1	1	1	3

• Шкала оценок: 0 – нет следов, 1 – едва заметные следы, 2 – слабые следы, 3 – умеренно выраженные следы, 4 – сильно выраженные следы

**Вывод: Фторированные ПАВ обеспечивают более
высокое грязеотталкивание и химстойкость**

Повторное покрытие

Повторное трехслойное покрытие выполнялось в рамках теста на адгезию (ASTM D3359), перекрестный штрих/лента?/внешний слой

Композиция	A	B	C	D	E
Адгезия	5B	5B	5B	5B	3B

Шкала оценок	Площадь удаленного покрытия, %
5B	0%
4B	менее 5%
3B	5-15%
2B	15-35%
1B	35-65%
0B	более 65%

Вывод: Фторированные ПАВ не оказывают негативного эффекта на адгезию слоев покрытия (повторное нанесение)

Устойчивость красок с низким содержанием ЛОС к загрязнению

Фасадные краски подвержены загрязнению и оседанию загрязняющих частиц из воздуха.

Производители ЛКМ работают над созданием красок для наружных работ с низким содержанием ЛОС и устойчивых к загрязнению.



Устойчивость к загрязнению

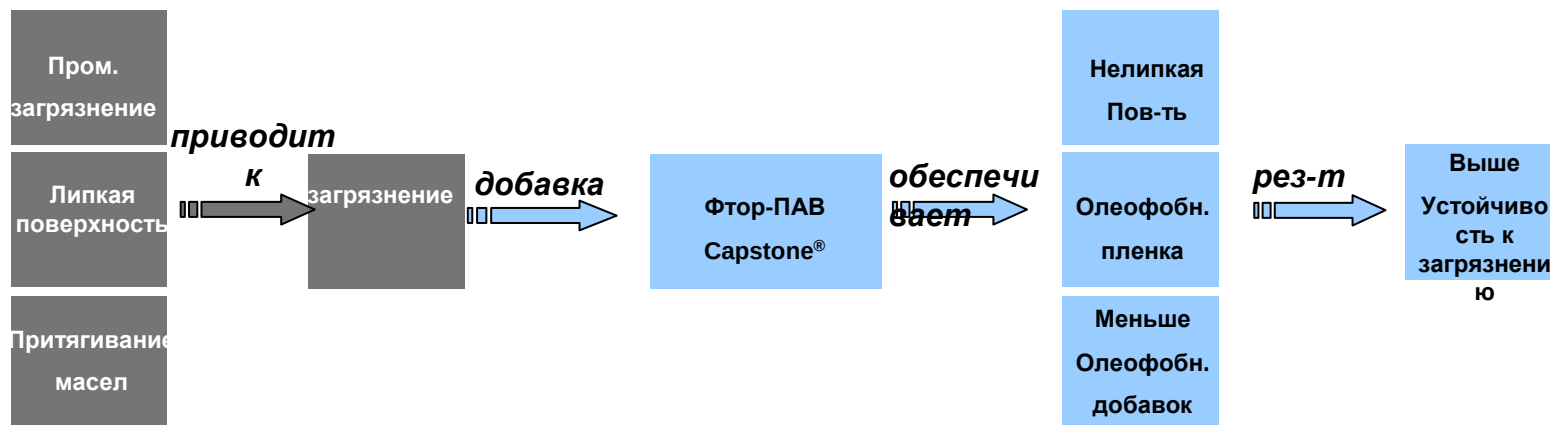
Capstone®
FS-61

Capstone®
FS-81

Capstone®
FS-22

Capstone® от DuPont™ повышает устойчивость к загрязнению:

- Обеспечивает стойкое отталкивание загрязнений на масляной основе
- Снижает тенденцию к слипанию и липкости поверхности покрытия
- Позволяет снизить применение прочих водоотталкивающих добавок, которые притягивают масляные частицы из воздуха, например:
 - Добавки против слипания на основе силиконов и воска
 - Противопенные агенты на основе масел



Экспресс-тест на устойчивость к загрязнению (УКЗ)

Искусственная грязь: согласно литературе, грязь обычно состоит из КОПОТИ, ПЫЛИ и НЕОРГАНИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛИТОВ.



СОСТАВ ГРЯЗИ от DuPont :

19.35% SiO_2 : силикагель, 5 – 25 μm

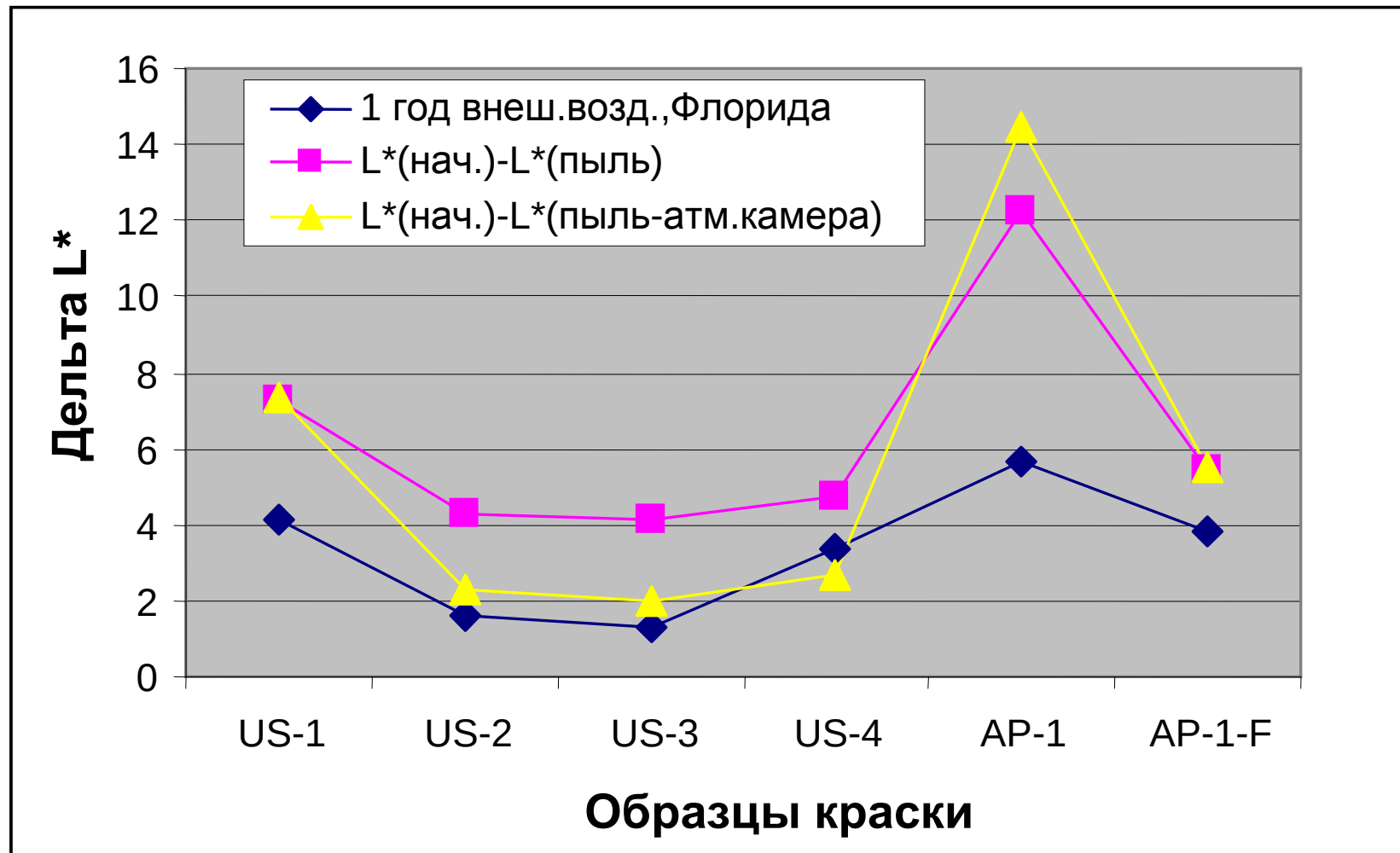
19.35% Al_2O_3 : окись алюминия, <10 μm

9.7% Fe_3O_4 : натур.черный пигмент, <45 μm

1.6% ламповая сажа: 90-120 нм –
(КОПОТЬ)

50% почва: сухая, молотая
лабораторная почва

Тест на УКЗ : КОРРЕЛЯЦИЯ с РЕАЛЬНОСТЬЮ

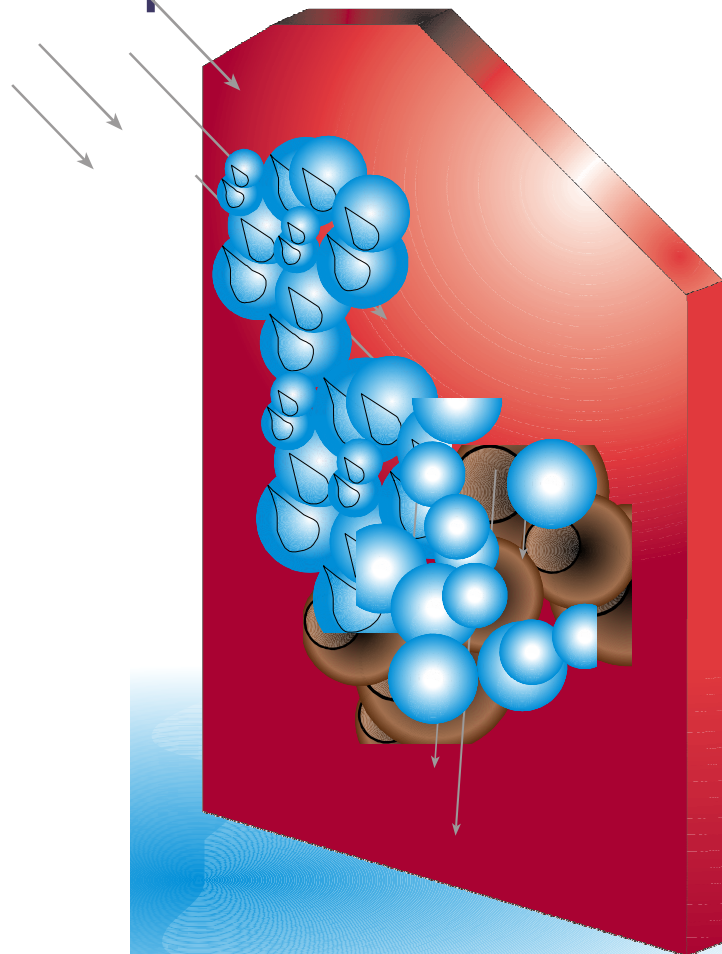


Дельта L^* таких же образцов после 1 года внешних воздействий во Флориде vs.

Дельта $L^* = (L^* \text{ незапыленных панелей} - L^* \text{ запыленных панелей}),$

Дельта $L^* = (L^* \text{ незапыленных панелей} - L^* \text{ запыленных и затем помещенных в атмосферную камеру})$

Гидрофобная поверхность

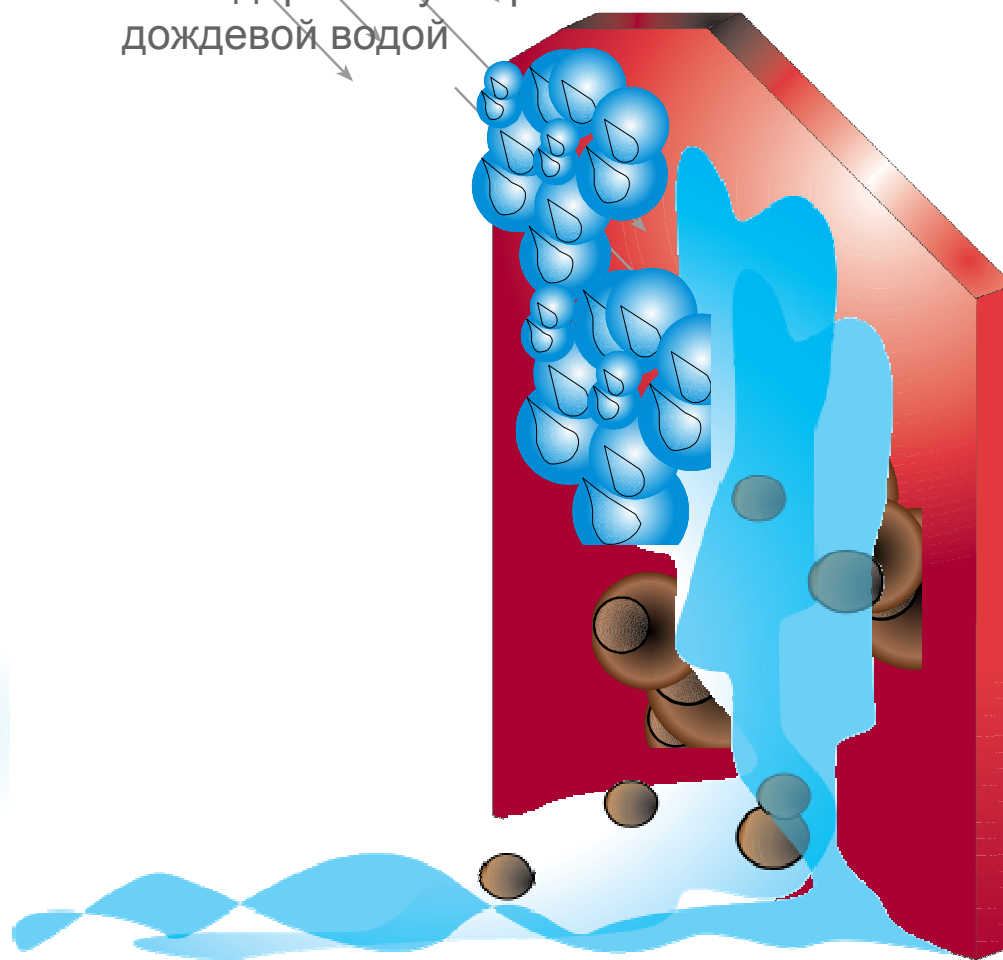


Гидрофобная пленка приводит к появлению следов в виде дорожек. Дождь не смывает частицы загрязнений и они остаются на поверхности. **ЭФФЕКТ СИЛИКОНА**

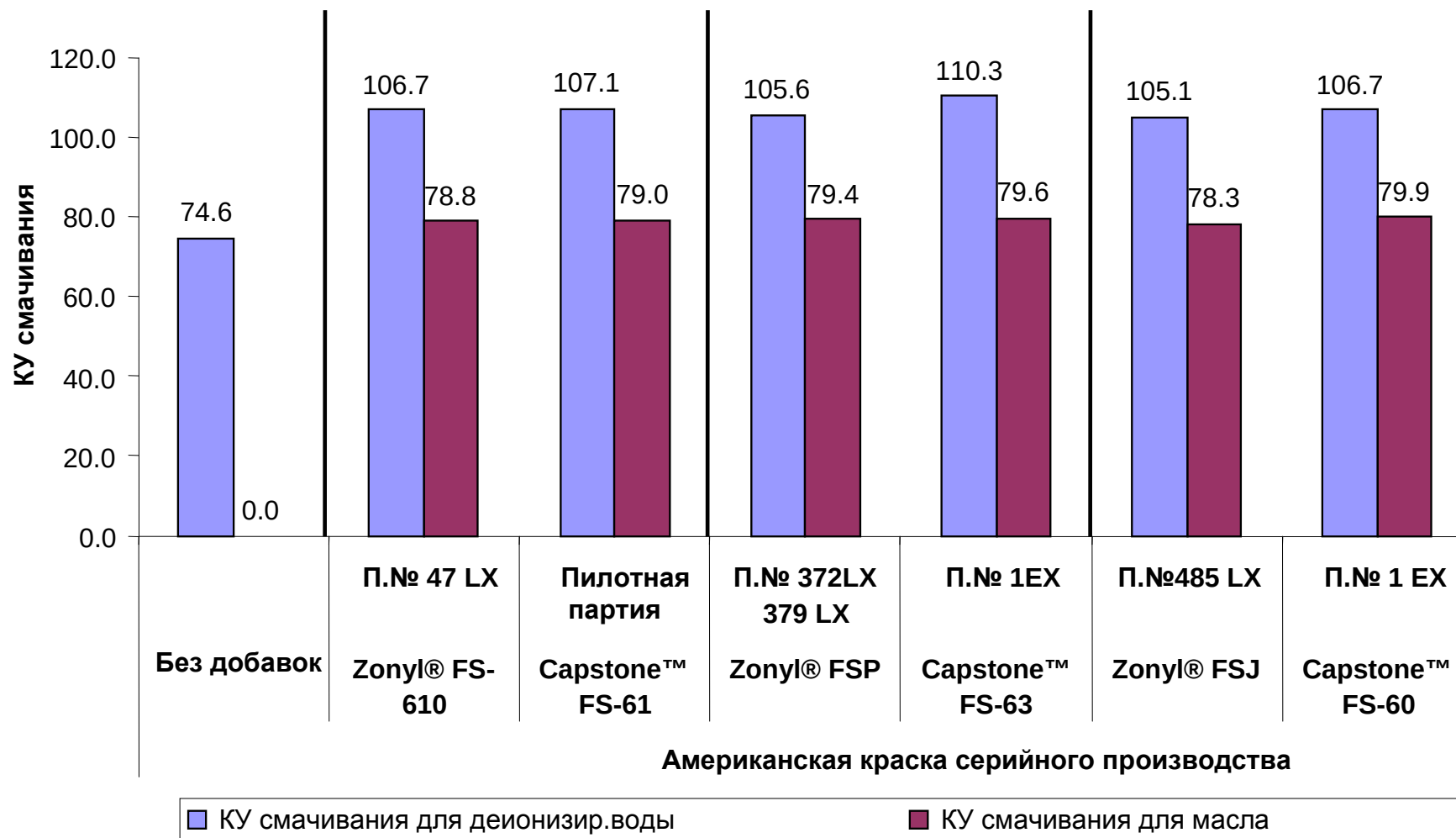


Гидрофильная поверхность

Гидрофильная пленка обеспечивает равномерное смачивание поверхности, благодаря чему загрязнения смываются дождевой водой

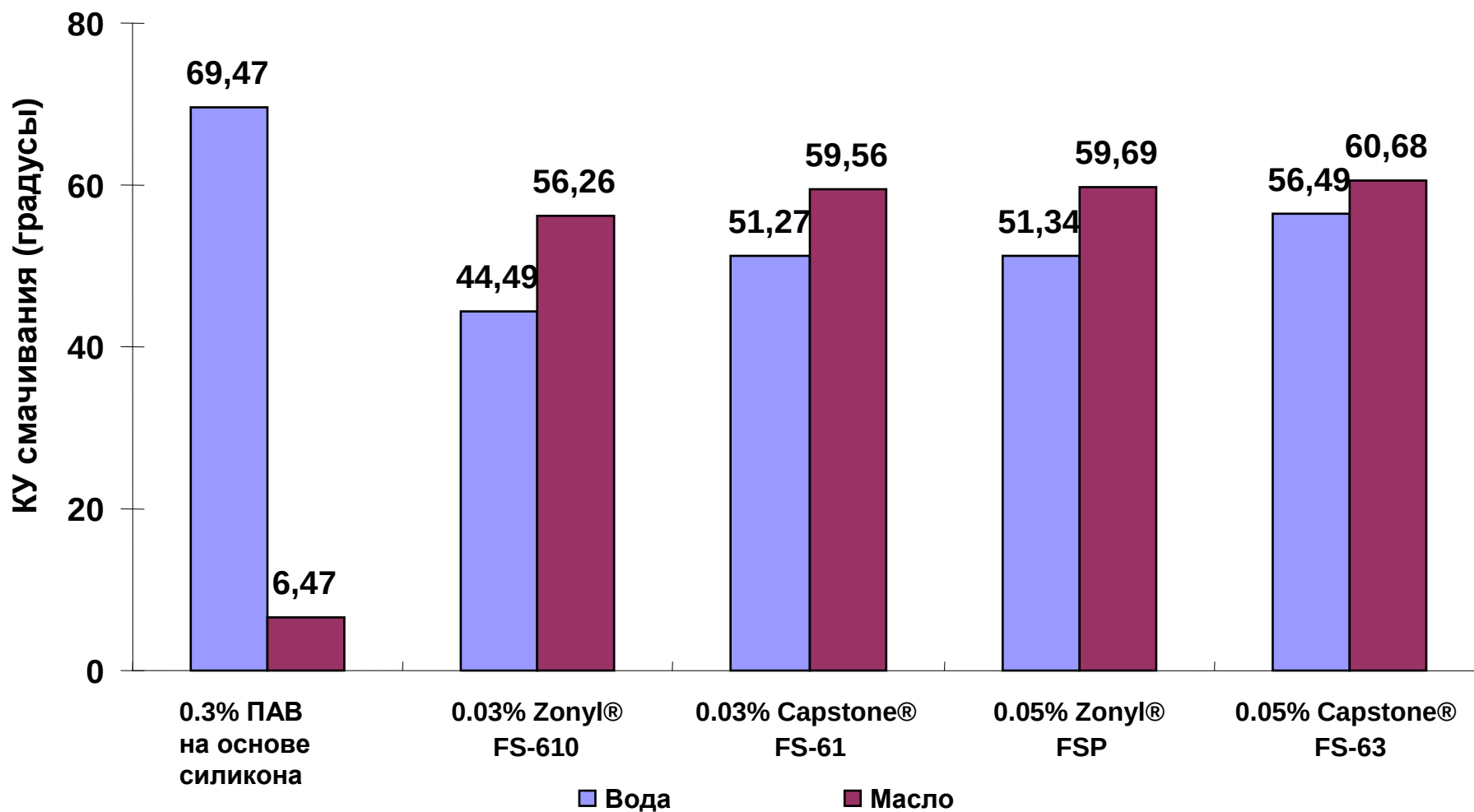


**Измерение краевого угла смачивания: Capstone™ FS-61 Пилотная партия,
Capstone™ FS-63 П.№ 1EX и Capstone™ FS-60 П.№ 1EX
22 сентября 2009**



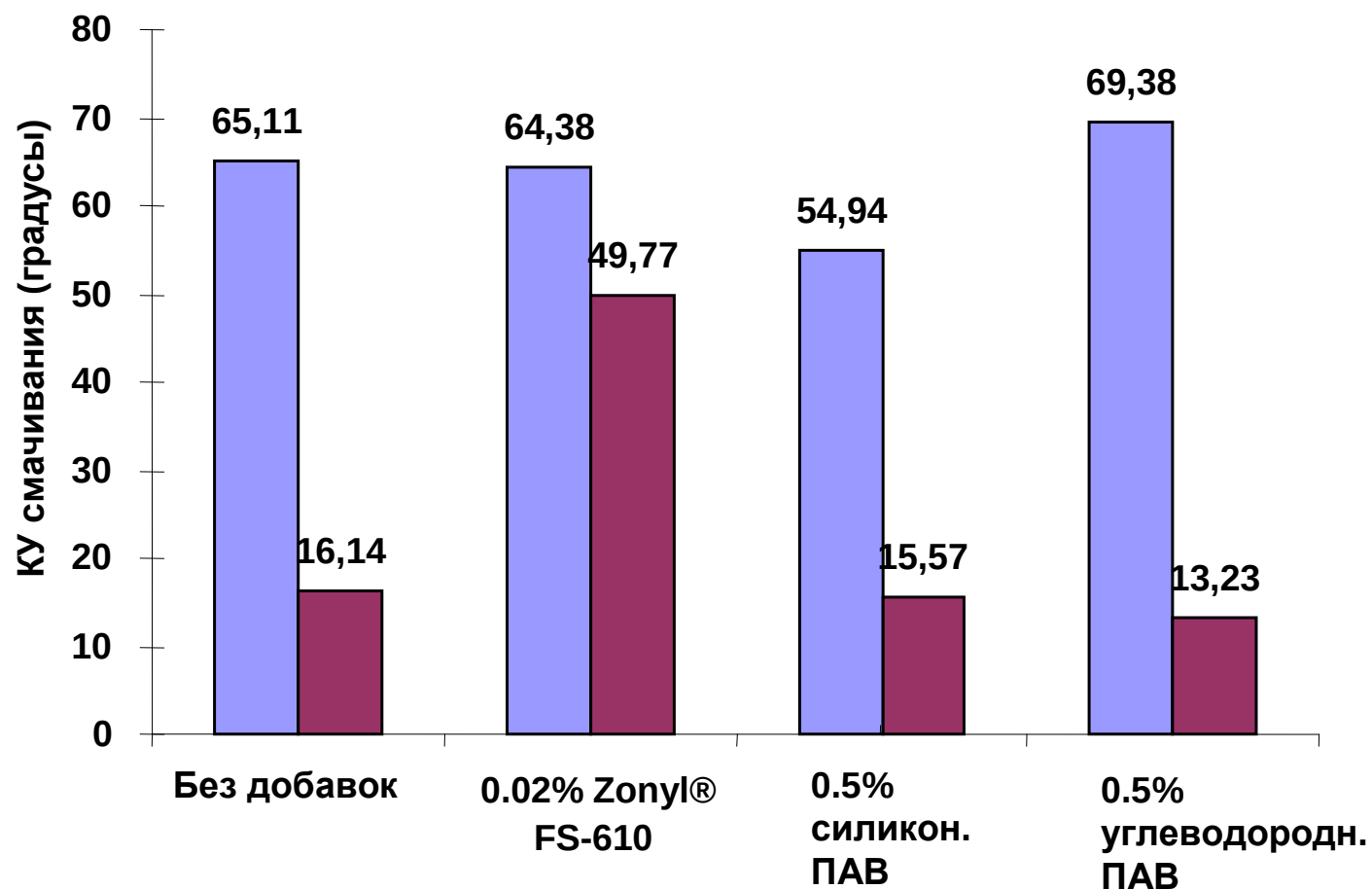
Поверхностное отталкивание

КУ смачивания для масла и воды



Отталкивающие свойства композиций на основе ПУД

КУ смачивания для воды и масла через 1 мин



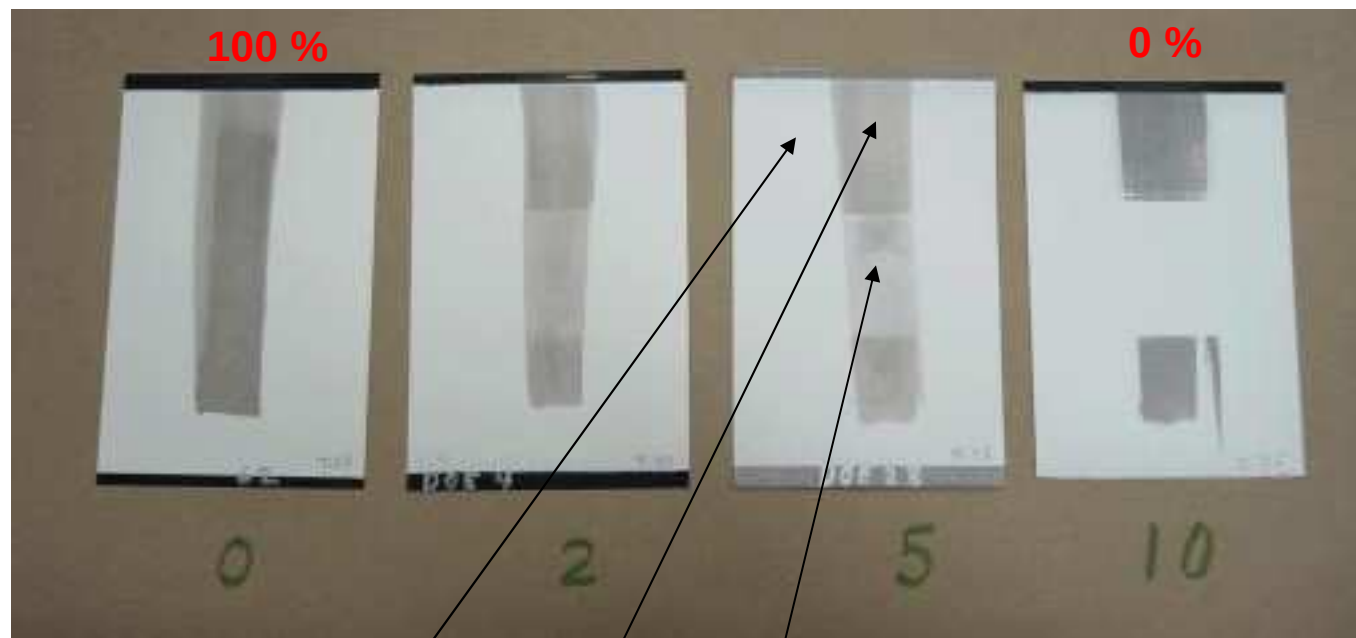
Тест на легкость очистки (модиф. ASTM D - 4828)



Тест на легкость очистки (модиф. ASTM D - 4828)

Стойкость
пятен

Легкость очистки



L начальное
L после вытирания
L после вытирания и чистки щеткой

$$\text{Легкость очистки} = \frac{L \text{ после вытирания и щетки} - L \text{ после вытирания}}{L \text{ нач.} - L \text{ после вытирания}} \times 10$$

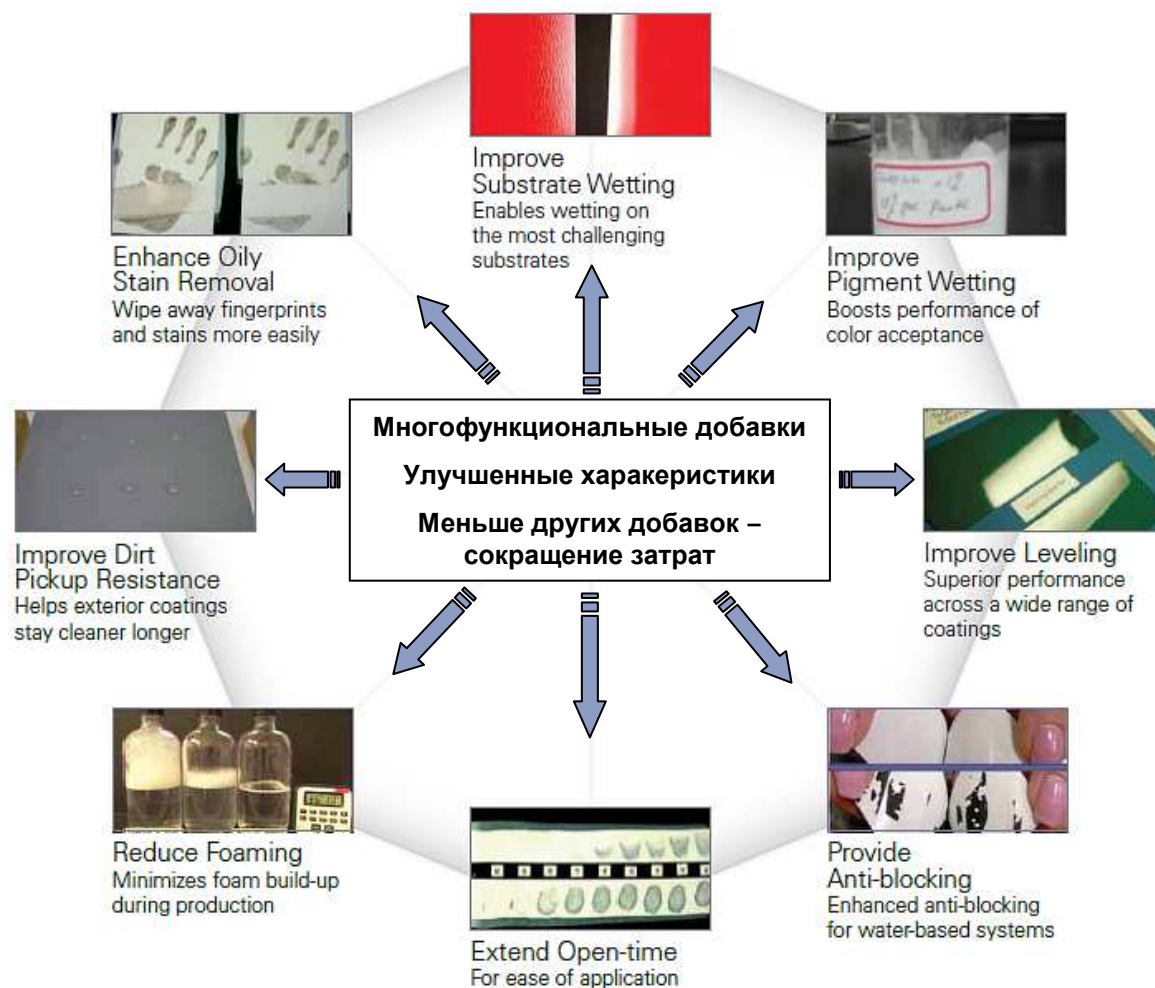
Котировка от 0 до 10

$$\text{Стойкость Пятен} = \frac{L \text{ нач.} - L \text{ после вытирания и щетки}}{L \text{ нач.}} \times 100$$

Результат в %



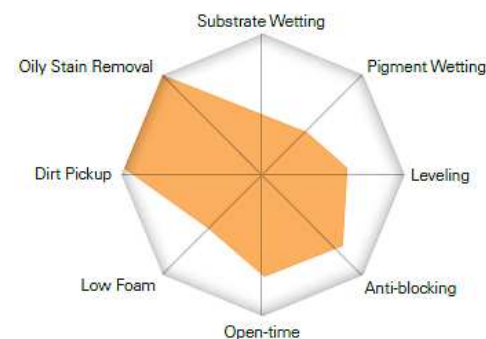
Доработка рецептуры для максимальной выгоды



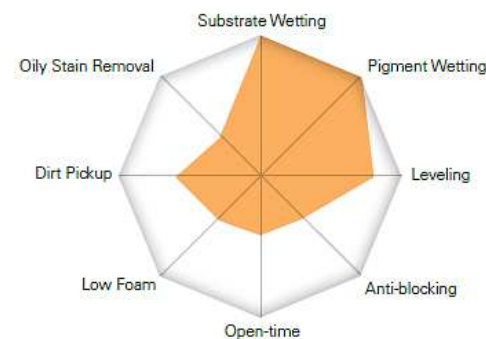
DuPont™ Capstone® FS-61 and FS-63



DuPont™ Capstone® FS-81



DuPont™ Capstone® FS-30 and FS-31



Руководство к доработке рецептуры

Grind Phase		Letdown Phase	
ADDITIVE	ADJUSTMENT	ADDITIVE	ADJUSTMENT
Dispersant	No Adjustment	Resin/Emulsion Binder	No Adjustment
Pigment Wetting Agent	Reduce by 30% to 100%	Wetting Agent	Eliminate
 Capstone® Fluorosurfactant 0,01-0,05% ¹		 Capstone® Fluorosurfactant 0,01-0,05% ¹	
Defoamer	Reduce by 50% to 100%	Defoamer	Reduce ²
Pigment TiO ₂	No Adjustment	Leveling Agent	Eliminate
Filler (CaCO ₃ , Clay, Talc)	No Adjustment	Wax and Other Anti-blocking Agents	Eliminate
Rheology Modifier	May Require Minor Adjustment	In-can and Film Preservatives	No Adjustment

DuPont обладает экспертными знаниями о взаимоусиливающих преимуществах и негативных эффектах фторированных ПАВ в сочетании с другими добавками в составе краски



Руководство к доработке рецептуры

Пример № 1 : Акриловая полуматовая краска

	Стандартная рецептура Полуматовой краски МТЕС без Capstone®	Рецептура Полуматовой краски МТЕС с Capstone®
CPV?? Содержание пигмента?	35%	35%
Смоляная система	Акриловая	Акриловая
Capstone®		FS-61
Дозировка Capstone®		0,20%
Стоимость сырья	1,90 ^ / кг	1,81 ^ / кг
Стоимость добавок	0,29	0,16
<i>Диспергирующий агент</i>	<i>0,12</i>	<i>0,06</i>
<i>Противопенный агент</i>	<i>0,08</i>	<i>0,04</i>
<i>Загуститель</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>
<i>Выравнивающий / смачивающий агент</i>	<i>0,06</i>	<i>0,03</i>
Стоимость Capstone®	0	0,04
Возможное сокращение затрат		0,09 ^ / кг



Руководство к доработке рецептуры

Пример № 2 : Стирол-акриловая матовая краска

	Стандартная рецептура матовой краски МТЕС без Capstone®	Рецептура Полуматовой краски МТЕС с Capstone®
CPV?? Содержание пигмента?	65%	65%
Смоляная система	Стирол-акриловая	Стирол-акриловая
Capstone®		FS-61
Дозировка Capstone®		0,25%
Стоимость сырья	1,20 ^ / кг	1,18 ^ / кг
Стоимость добавок	0,17	0,10
<i>Диспергирующий агент</i>	0,08	0,04
<i>Противопенный агент</i>	0,07	0,04
<i>Загуститель</i>	0,02	0,02
<i>Выравнивающий / смачивающий агент</i>	0,00	0,00
Стоимость Capstone®	0	0,05
Возможное сокращение затрат		0,02 ^ / кг





Заключение

Фторированные ПАВ Capstone® выступают идеальной заменой фтор-ПАВ Zonyl® во всех основных областях применения:

Равное или превосходящее качество

Ниже воздействие на окружающую среду

Меньшее количество ЛОС или отказ от их применения

Зарегистрированы во всем мире

Легкость в применении и обращении, упрощенный переход от добавок Zonyl®

Лучше антиблок как для полуматовых, так и для высокоглянцевых красок

Улучшает смачивание и выравнивание для минимизации дефектов покрытия

Снижает потребность в противопенном агенте вследствие уменьшения дозировки других добавок

Повышает олеофобность и устойчивость к загрязнению фасадных красок

Облегчают доработку рецептуры для улучшения общего качества покрытия и снижения затрат

При поддержке МТЕС

Поддержка в составлении рецептуры: подбор оптимальной марки Capstone® и его концентрации.

Техническая поддержка при оценке улучшений рецептуры:

Реология, блеск, поверхностное натяжение, краевой угол, легкость очистки, устойчивость к царапанию... и специальные внутренние тесты.

