Суперпластификаторы
Краткий обзор

EDK / BT
Др. Михаэль Эбервайн
BASF Строительные полимеры GmbH

BASF
Химическая компания

Хронологический обзор добавок к бетонам и строительным растворам

BASF
Химическая компания

«Древний Рим…..»

Строительные добавки «волшебные компоненты»

- **Белковые материалы: молоко, яйца, кровь животных**
- **Свиной жир, воск и деготь, растительное масло**

Хронологический обзор добавок к бетонам и строительным растворам

BASF
Химическая компания

1930-е:	**Лигносульфонаты для разжижения бетона**
1960-е:	**Разработка компанией SKW Trostberg продуктов конденсации меламинсульфоната и нафталинсульфонатов в Японии**
1980 / 90-е:	**Повышение спроса на жидкотекучий бетон** **Масштабное потребление суперпластификаторов** **Активизация в области разработок новых суперпластификаторов**

Рассмотрим подробнее…..

BASF
Химическая компания

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

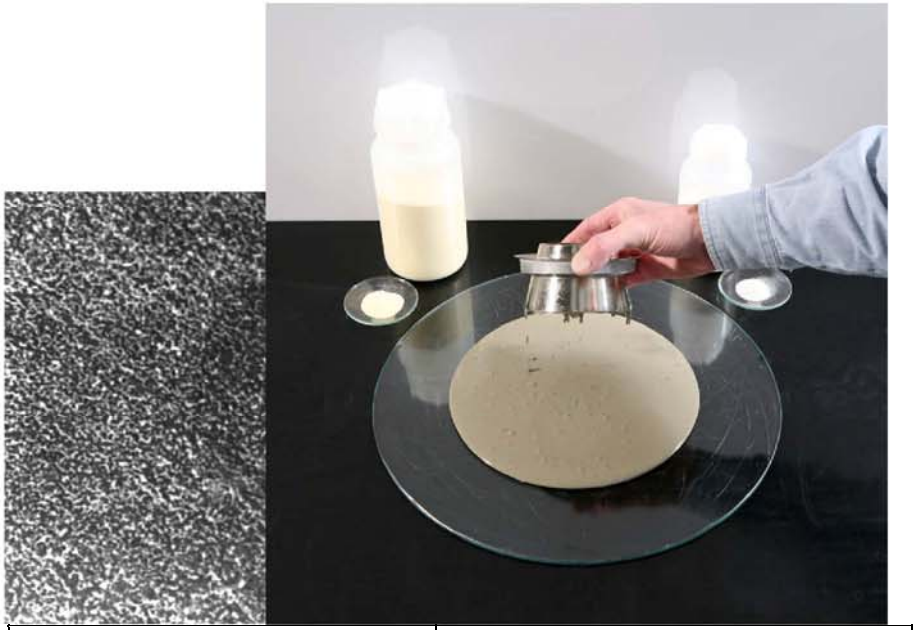
Механизм действия суперпластификаторов

BASF
Химическая компания

⇒ **Диспергирование = Равномерное однородное распределение частиц цемента**

⇒ **Уменьшение внутреннего трения = Разжижение цементного теста**

Цемент + Вода без диспергирующего агента	Слипание цементных частиц

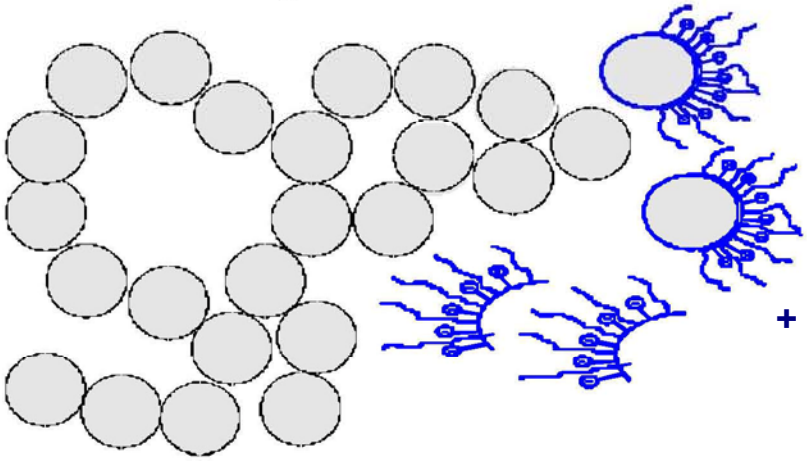


Диспергирование цементных частиц	Цемент + Вода + Диспергирующий агент

Молекулы суперпластификатора
Адсорбция на поверхности цемента

BASF
Химическая компания

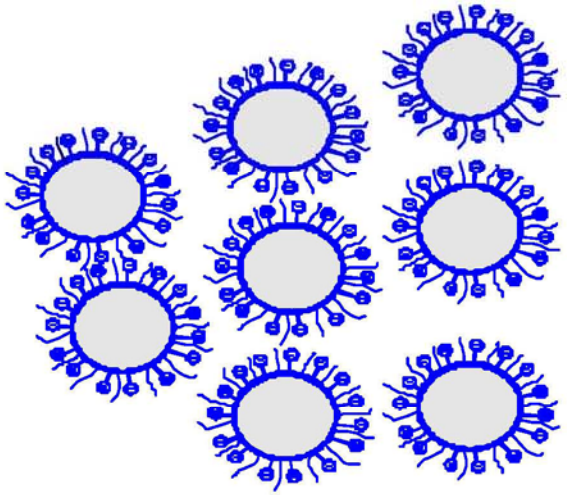
Слипшиеся цементные частицы



Жесткое цементное тесто, высокий предел текучести

+ Диспергирующий агент

Диспергированные цементные частицы



Текучее цементное тесто, низкий предел текучести

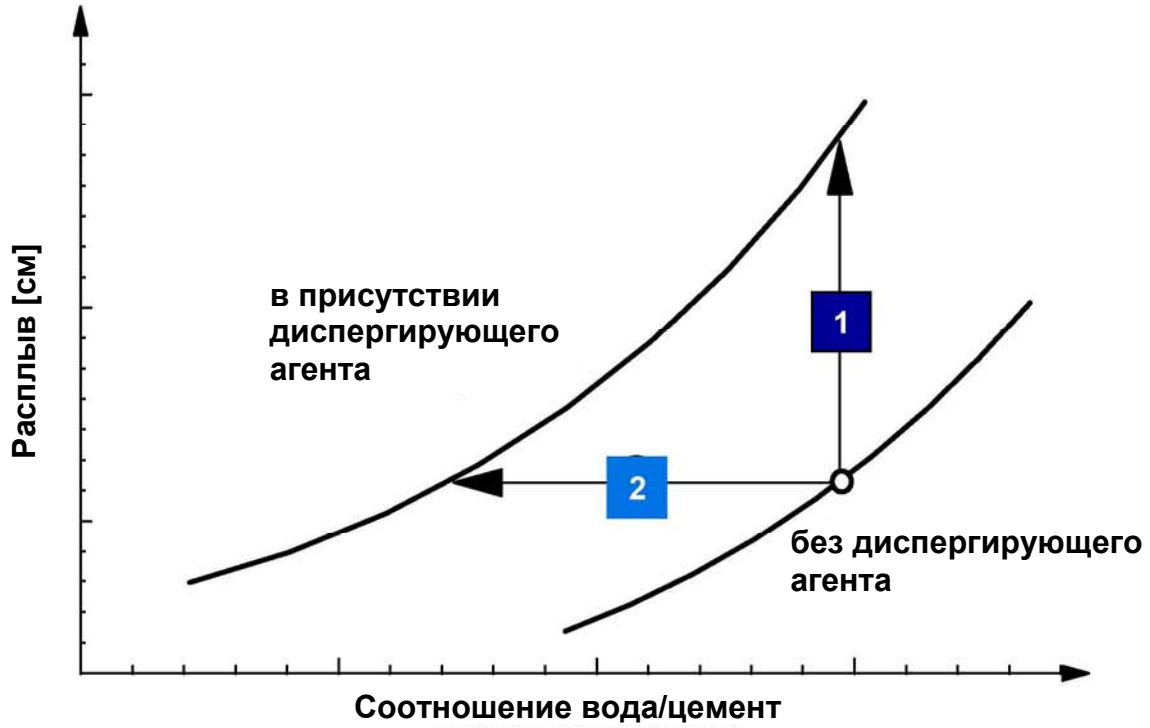
⇒ **Эффект диспергирования**

- **Электростатическое и пространственное (электростерическое) отталкивание: PCE**
- **Электростатическое отталкивание: LS, NSF, MSF**

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

Обоснование применения суперпластификаторов

BASF
Химическая компания



1 Улучшенная подвижность при постоянном соотношении вода/цемент

2 Повышенная износостойкость: снижение соотношения вода/цемент при постоянной консистенции

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

Melment

EDK / BT
Др. Михаэль Эбервайн
BASF Строительные полимеры GmbH

BASF
Химическая компания

MELMENT®
Общая информация

BASF
Химическая компания

- Название:
  Меламин **+** Це**мент** = **МЕЛМЕНТ®**
- **Конец 1960-х:**
- Разработка и продвижение на рынок первых диспергирующих агентов на основе Меламина
- **1990-е:**
- Разработка порошкообразных материалов Melment с заданными свойствами для гипса: F 15G, F 17G
- Разработка высокоэффективных порошкообразных материалов: F 245
- **2004:**
  Разработка и продвижение на рынок порошкообразных продуктов Melment с пониженным содержанием
  формальдегида для стяжек на основе $CaSO_4$ и самовыравнивающихся стяжек в Германии: F 217 G

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

MELMENT®
Продукты

BASF
Химическая компания

- **Melment F 10**

  - **«Стандартный продукт»**
  - **Содержание формальдегида:** **< 0,3 % после растворения**

- **Melment F 10 X**

  - **Упрощенный вариант, более низкие эксплуатационные характеристики**
  - **более дешевый**
  - **Содержание формальдегида:** **< 0,3 % после растворения**

- **Melment F 10 G**

  - **Оптимизированный вариант, улучшенные эксплуатационные характеристики**
  - **Более высокая цена**
  - **Содержание формальдегида:** **< 0,3 % после растворения**

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

MELMENT®
Продукты

BASF
Химическая компания

Melment F 4000

- На основе Melment F 10G
- Оптимизированный процесс конденсации
- Формальдегид: < 0,3 % после растворения
- маркировка CE
- Утвержден Управлением по питьевой воде в Германии
- Целесообразно применять для растворов для заделки швов и растворов с низкой усадкой

Melment F 15

- На основе Melment F 10
- Пониженное содержание формальдегида: < 0,1 % после растворения
- Значительно более низкая эффективность по сравнению с Melment F 10
- Нецелесообразно применять для улучшенных дорогих фундаментных и строительных цементных растворов

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

MELMENT®
Продукты

BASF
Химическая компания

Melment F 15G

- Melment F 10 / Состав F 15
- Пониженное содержание формальдегида: < 0,1 % после растворения
- Более высокий молекулярный вес, чем у F 15
- Значительно более низкая эффективность по сравнению с Melment F 10
- Нецелесообразно применять для улучшенных дорогих цементирующих растворов
- Замедленное схватывание при гипсовании (сахариды)

Melment F 17G

- Технологический процесс отличный от F 10 / F 15 / F 4000
- Отсутствие сахаридов, отсутствие замедления
- Пониженное содержание формальдегида: < 0,05 % после растворения
- Значительно более низкая эффективность по сравнению с Melment F 10
- Недостаток: Короткий период схватывания: не подходит для растворов на основе обычных портландцементов

MELMENT®
Продукты

BASF
Химическая компания

- **Melment F 217G**

  - **Разработан для самовыравнивающихся стяжек на основе гипса, требующих маркировки EMICODE EC1**
  - **Продукт не подлежит продвижению, он снимается с производства**

- **Melment F 245**

  - **Другой технологический процесс: дорогой продукт**
  - **Самый эффективный Melment: Высокая разжижающая способность, повышенный срок годности при хранении**
  - **Пониженное содержание формальдегида: < 0,1 % после растворения**
  - **Также работает со специальными марками цемента**
  - **20 - 30 % эффективность дозировки против Melment F 10**
  - **Недостаток: имеет светло-пурпурный цвет, не подходит при применении растворов на основе белых цементов**

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

Анализ содержания формальдегида

BASF
Химическая компания

Свободный формальдегид
(Порошкообразные продукты)
(20% Раствор при 20 °C)

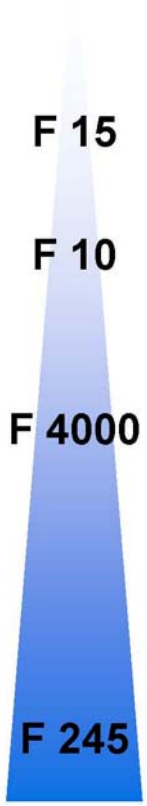
Порошкообразные продукты:
Свободный HCHO **< 0,01%** (HPLC)

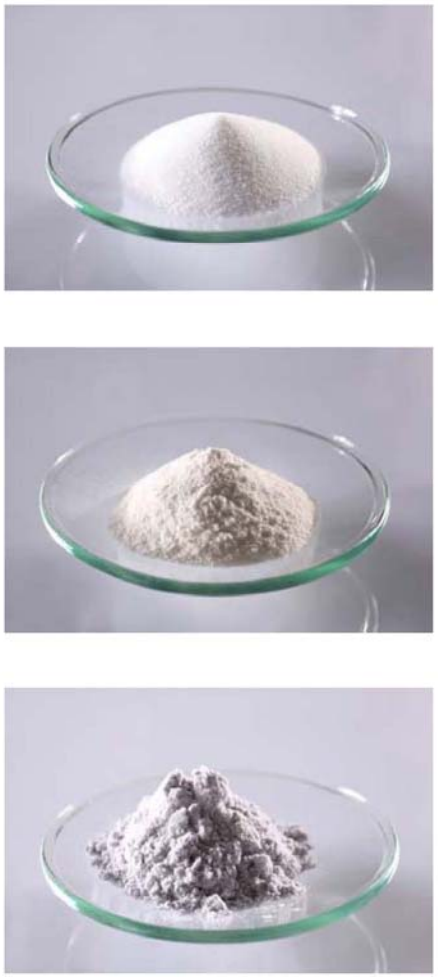
construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

MELMENT®
Разжижение сухих растворов на основе обычного портландцемента

BASF
Химическая компания

Эксплуатационные характеристики





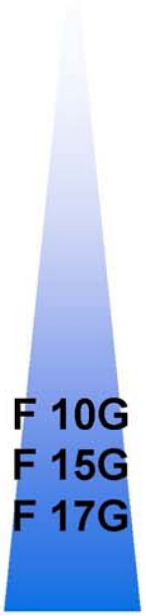
construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

MELMENT®
Разжижение растворов на основе $CaSO_4$

BASF
Химическая компания

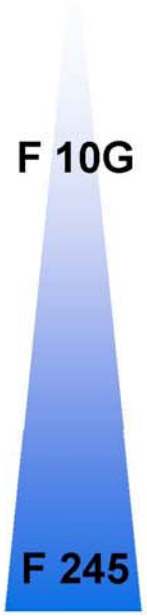
α-HH
соотношение вода/гипс: 0,4-0,45 (в присутствии SP: 0,32-0,34)
очень быстрое схватывание (15-20 мин)

Природный ангидрит
соотношение вода/гипс: примерно 0,4
значения повышенной прочности
быстрое схватывание (6-8 час.)



Термический АН (REA)
соотношение вода/гипс: примерно 0,4
значения повышенной прочности
средняя скорость схватывания (7-8 час.)

Синтетический АН
соотношение вода/гипс: примерно 0,4
значения повышенной прочности
медленное схватывание (8-10час.)



construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

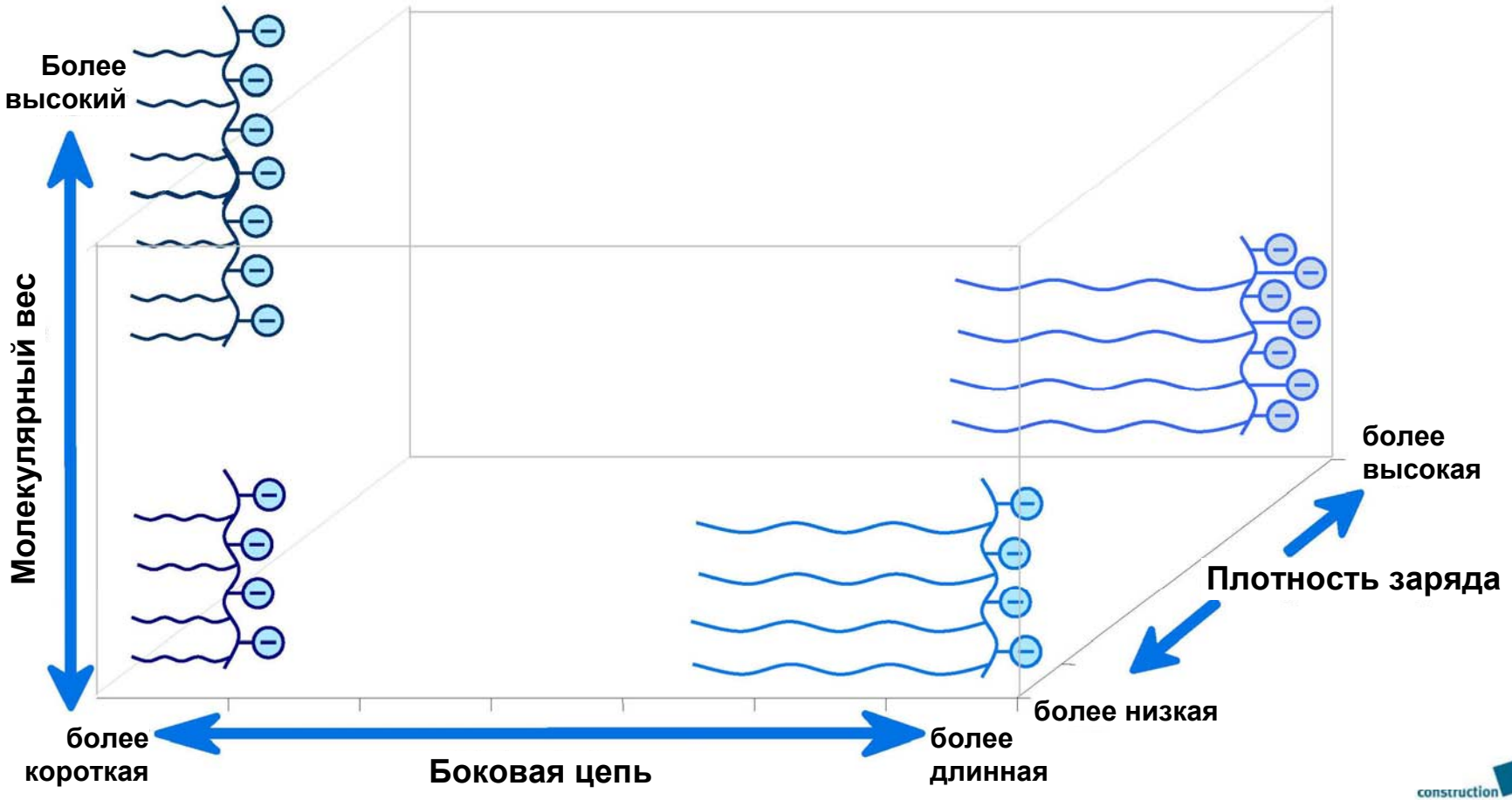
Melflux

EDK / BT
Др. Михаэль Эбервайн
BASF Строительные полимеры GmbH

BASF
Химическая компания

MELFLUX®
Эфиры многоосновных карбоновых кислот – Разновидности

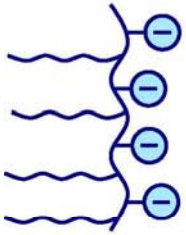
BASF
Химическая компания



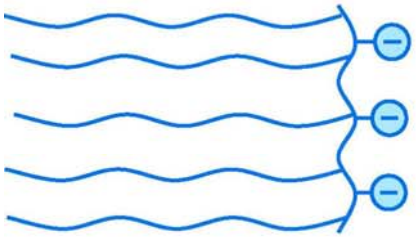
construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

Суперпластификаторы на основе эфиров многоосновных карбоновых кислот
Эксплуатационные характеристики

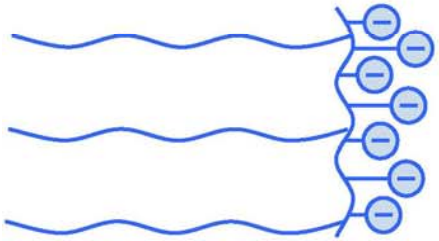
BASF
Химическая компания



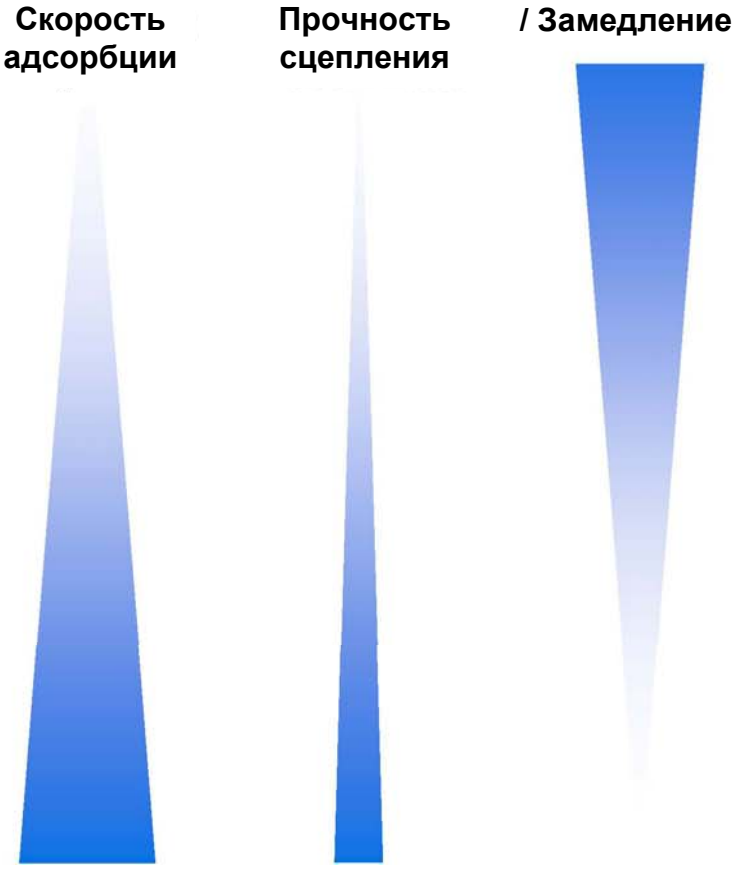
Короткие боковые цепи
MELFLUX® 1641 F



Длинные боковые цепи
Низкая плотность заряда
MELFLUX® 2641 F



Длинные боковые цепи
Высокая плотность заряда
MELFLUX® 2651 F

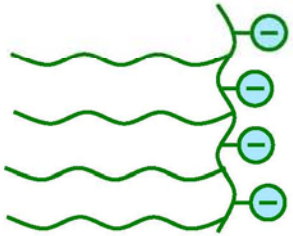


construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

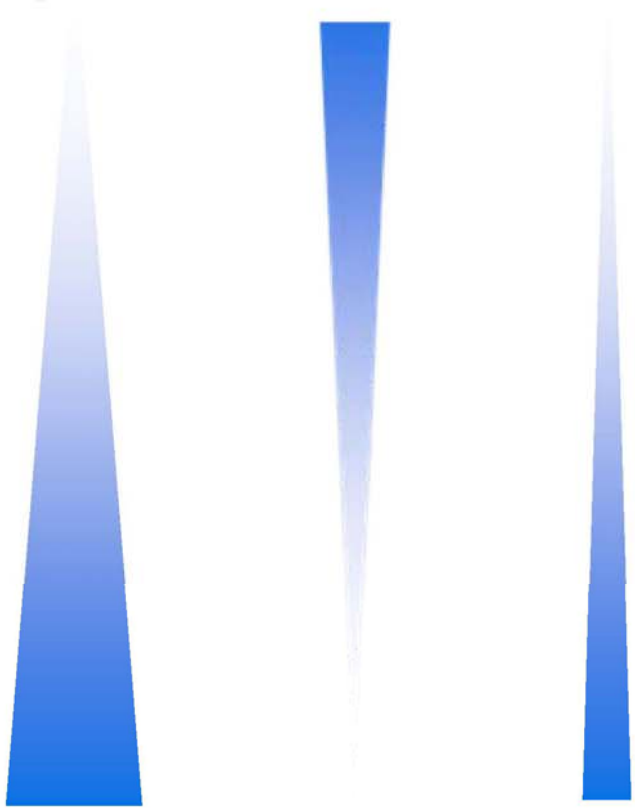
Суперпластификаторы на основе эфиров многоосновных карбоновых кислот
Эксплуатационные характеристики

BASF
Химическая компания

Длинные боковые цепи
средняя плотность заряда
MELFLUX® 5581 F



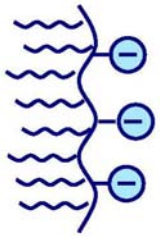
Боковые цепи
средней длины
Средняя плотность заряда
Melfux 2661/493 F



construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

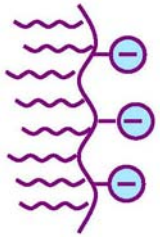
Суперпластификаторы на основе эфиров многоосновных карбоновых кислот
Эксплуатационные характеристики

BASF
Химическая компания



Очень короткие боковые цепи
Очень низкая плотность заряда
MELFLUX® AP 101 F

Пониженная сцепляемость ++



Очень короткие боковые цепи
Очень низкая плотность заряда
Оно вам надо?????

Улучшенная подвижность +

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

Суперпластификаторы на основе эфиров многоосновных карбоновых кислот
Эксплуатационные характеристики - Применение

BASF
Химическая компания

Системы OPC

Характеристика продукта	Потребительская выгода	Melflux®				
		1641 F	AP101 F	2641 F	2661 F	5581
						++
высокая эффективность дозы добавки	низкая доза → высокая рентабельность	+	+	+	++	
хорошее качество порошкообразного продукта (низкая подверженность спеканию)	- легкость в хранениии и обращении порошкообразных продуктов Melflux® - легкость в употреблении			+	+	++
быстрая адсорбция и увлажнение	- короткое время смешивания (подходит для смесительных насосов) - минимальное замедленное разжижение - исключение риска переувлажнения		+		++	+++
постоянство при высоких температурах (предсказуемость)	высокая стабильность в различных климатических зонах и временах года		+		++	++
сохранение подвижности	длительная пригодность к использованию (особенно при высоких температурах)	++	+	++	+	
возможность сокращения количества воды	низкое соотношение вода/цемент → улучшение предела прочности	+	+	++	++	+++
высокая прочность на ранних сроках твердения	- быстрая распалубка - быстрое продвижение хода строительных работ		+	++	++	++
высокая прочность при окончательном схватывании	высокая износостойкость	++	++	++	++	++
устойчивость по отношению к изменениям в цементе	стабильность свойств при использовании различных цементов		+		++	++
пониженная усадка	- улучшение сцепления - пониженная чувствительность к трещинам	++	++	++	++	++

++ = очень эффективен при применении + = эффективен при применении

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

Суперпластификаторы на основе эфиров многоосновных карбоновых кислот
Эксплуатационные характеристики - Применение

BASF
Химическая компания

Системы OPC / CAC / $CaSO_4$

		Melflux®					VP		VP 2661 /
Характеристика продукта	**Потребительская выгода**	**PP 100 F**	**1641 F**	**AP 101 F**	**2641 F**	**2651 F**	**3234 F / 3236 F**	**5581**	**493**
эффективность дозы добавки	низкая доза → высокая рентабельность		+	+	+	++	++	+++	+++
способность к максимальной дисперсии	хорошая технологичность -> оптимальное самовыравнивание		+	+	+	++	++		
хорошее качество порошкообразного продукта (низкая подверженность спеканию)	- легкость в хранениии и обращении порошкообразных продуктов Meltlux® - легкость в употреблении				+	+	++		
быстрая адсорбция и увлажнение	- короткое время смешивания (подходит для смесительных насосов) - минимальное замедленное разжижение - исключение риска переувлажнения					++	+	++	+++
надлежащее увлажнение связующего / высокая прочность в ранние сроки твердения (при низкой температуре)	отсутствие замедления → высокое качество поверхности			+	+	++	+++		
высокая прочность при окончательном схватывании	высокая износостойкость	+	+	+	+	++	++	+++	+++
пониженная усадка	- улучшенное сцепление с субстратом - пониженная чувствительность к трещинам	++	++	++	++	++	++		
совместимость с лимонной кислотой	- свобода выбора технологии приготовления состава - оптимизация затрат, оптимизация прочности					++	++		
синтетический материал (низкое содержание летучих органических соединений)	- не выделяется аммиак - отсутствует риск образования плесени	++	++	++	++	++	++		
способствует снижению содержания производнных хлора	оптимизация затрат					++	++		

++ = очень эффективен при применении + = эффективен при применении

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

Суперпластификаторы на основе эфиров многоосновных карбоновых кислот
Эксплуатационные характеристики - Применение

BASF
Химическая компания

Цементные растворы

			Пластификаторы												Стабилизаторы		
			MELMENT®					MELFLUX®						VP	STARVIS®		MELMENT®
Назначение		**Вяжущее вещество**	**F 10**	**F15**	**F400O**	**F10M**	**F245**	**1641 F**	**1643 F**	**2641 F**	**2651 F**	**AP 101 F**	**PP 100 / 200 F**	**3234 F / 3236 F**	**3003 F**	**4500 F**	**F300**
Самонивелирующиеся шпатлевки и выравнивающие массы	безказеиновые	PZ	+	++	+	+	++	++	+	++	++	+		++	++	+	+
		PZ-TSZ											+				
	казеиновые	PZ		++			++	++	+	++	++	+		++	++	+	
		PZ-TSZ											+				
Растворы для заливки швов, жесткие бетонные смеси		PZ	+	+	++	+	++	+	+	++	++	+			++	++	+
Ремонтные растворы		PZ PZ-TSZ	+	+	++	+	++	+	+	++	++	++	+		+		
Плиточные клеи		PZ	+	++	+	+	++										+
Массы для заделки швов		Белый PZ	+	++	+	+	++	+	+	+	++	+					
Впрыскиваемые растворы		PZ	+	+	++	+	++	+	+	++	++	+			++		
Бесшовные полы		PZ	+	++	+	+	++	++	++	++	++	++			+	++	+
Герметизирующие растворы		PZ	++	++	+	++	+										
Отделочные покрытия		PZ	++	++	+	++	+										

+ = подходит ++ = рекомендуется
PZ = портландцемент TSZ = глиноземистый цемент

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев

Melflux в растворах на основе белого цемента

EDK / BT
Др. Михаэль Эбервайн
BASF Строительные полимеры GmbH

BASF
Химическая компания

Разжижение белого цемента
Allgemeines Fazit

BASF
Химическая компания

- **Значительные изменения в потребности в воде у различных поставщиков цемента**
- **Значительные изменения даже в пределах одного вида цемента от одного и того же поставщика**
- **Рабочие характеристики суперпластификаторов значительно различаются**
- **Вплоть до настоящего времени невозможно сделать общий прогноз**
- **Наилучшие эфиры на основе многоосновных карбоновых кислот:** **Melflux AP 101 F для сохранения подвижности**

  Melflux 2651 F для эффективного разжижения на начальном этапе
- **Наилучший Melment:** **Melment F 4000 / F 245**
- **Вплоть до настоящего времени не существует систематических корреляций**

BASF
Химическая компания

Спасибо за внимание!

construction polymers
Решения в области строительных химикалиев