

Модифицированные комплексные добавки (МКД)

Что они собой представляют ?

В большинстве случаев это **ФИЗИЧЕСКИЕ СМЕСИ** из различных порошковых продуктов

источник: www.baustoffchemie.de/en/additives/cellulose-ether/modified.html

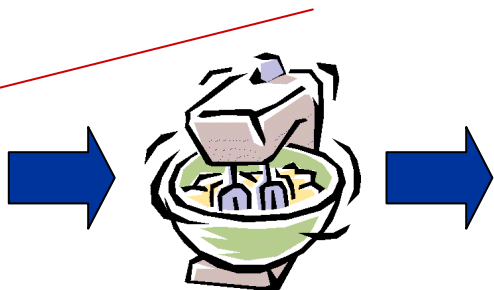
Немодифицированные эфиры

целлюлозы (прежде всего производное МЦ)

- ☞ ГПМЦ
- ☞ ГЭМЦ
- ☞ МЦ
- ☞ другие

Другие химдобавки

- часто:
- ☞ эфиры крахмала
 - ☞ полиакриламиды
- иногда:
- ☞ воздухововлекающие агенты
 - ☞ замедлители схватывания
 - ☞ ускорители схватывания
 - ☞ другие



Модифицированная комплексная добавка (МКД)

Другие инертные материалы

- ☞ наполнители
- ☞ агенты против слипания
- ☞ другие

“Черный ящик / Black box“



Производные МЦ в производстве ССС



TER HELL CE DISTRIBUTION GMBH

Модифицированные комплексные добавки (МКД)

Производители ССС имеют:

😊 с одной стороны

- ✍ очень подробное знание своих исходных материалов (связующие, наполнители и др.)
- ✍ четкое представление о требованиях к ССС на своем, местном рынке

☹ с другой стороны

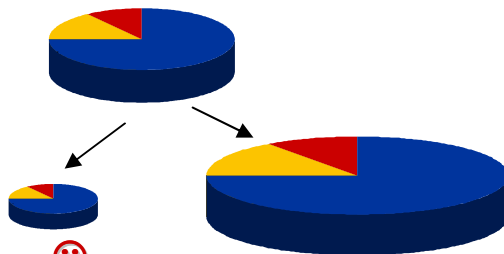
- ✍ очень ограниченного знания о МКД (состав, соотношение составляющих и др.)



$$117 + 73 + (8 ?) x + (1,3 ?) y + (0,3 ?) z = \text{„оптимальный“ продукт ССС ?}$$

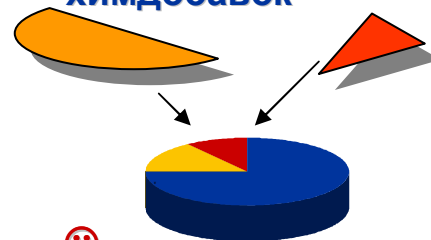
Возможности производителя ССС в случае необходимости быстрой доработки существующей (или новой ?) рецептуры ССС:

Повысить/ уменьшить дозировки МКД



☹ соотношение составляющих не меняется

Целенаправленное добавление других химдобавок



☹ „домодифицирование“ уже модифицированной комплексной добавки

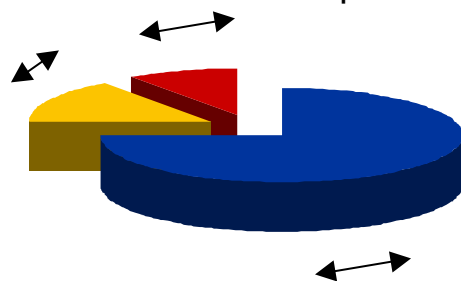
Запрос технической помощи со стороны

- ☹ - дорого если у „независимого“ специалиста
- долго, не очень оперативно
- производители МКД предлагают в свою очередь опять МКД, но уже другую

Иной подход выбора своей „композиции“ химдобавок

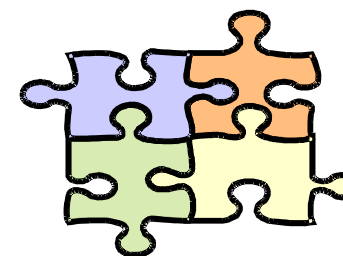
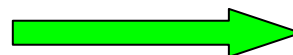
Целенаправленный выбор своей „композиций“ химдобавок в зависимости от:

- ☺ используемых исходных материалов (связующие, наполнители и т.д.)
- ☺ технических и технологических требований конечного продукта ССС
- ☺ экономических требований своего рынка



Исходные материалы

Химдобавки



Технические параметры ССС

Экономия



Использовать только те добавки в определенном конечном продукте ССС, **которые (по функциональности) и столько их (эффективность/ экономия) нужны для достижения желаемых технических параметров.**

Преимущества для производителя ССС:

- ☺ более высокая подвижность/ более короткое время среагирования
- ☺ независимость от системы „black box“, четкое знание состава и концентраций используемых химдобавок
- ☺ иногда возможно уменьшить ассортимент используемых производных МЦ (один тип по вязкости/ определенного расмола сразу для нескольких разновидностей ССС)

Разработка своих «композиций химдобавок»



TER HELL CE DISTRIBUTION GMBH

Основа: Использовать только те добавки в определенном конечном продукте ССС, **которые (по функциональности) и столько их (эффективность/ экономия) нужны для достижения желаемых технических параметров**

Почему: водоудержание, консистенция
Что: **TER CELL НРМС /НЕМС ВСF**
Сколько: ~ 0,2% от всего
(в клеях до 0,4%, в штукатурках до 0,2%)
Где: более менее во всех разновидностях ССС
кроме самовыравнивающиеся составы для пола

Почему: внедрение воздушных пор, технологичность
Что: **HOSTAPUR OSB (на основе NaOS)**
Сколько: ~ 10% от количества МЦ
Где: прежде всего в тонко-/ толстослойных
штукатурных составах

Почему: консистенция, технологичность (против „липкости“)
Что: **эфир крахмала**
Сколько: ~ 10% от количества МЦ
Где: прежде всего в тонко-/ толстослойных ССС
вертикального назначения (клеи, штукатурки и т.п.)

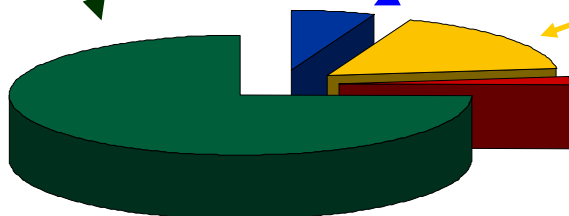
Почему: „противоспользование“ & „эффективность расхода“
Что: **полиакриламид**
Сколько: 1- 5% от количества МЦ
Где: прежде всего в тонкослойных вертикальных ССС
(клеющие составы, штукатурки и т.п.)

Почему: ускорение схватывания
Что: **TER Calciumformeat**
Сколько: примерно как у МЦ, иногда до 0,6% от всего
Где: цементосодержащиеся ССС

Почему: замедление схватывания
Что: **TER Trisodiumcitrate**
Сколько: ~ 0,1- 0,2 % от всего
Wo: прежде всего во гипсо-, но иногда и в
цементосодержащихся ССС

Почему: и др. и др.
что: см. таблицу

Почему: улучшение смачивания при затворения раствора
Что: **GENAPOL PF 80 p**
Сколько: ? (0,2%) от всего
Где: более менее во всех разновидностях ССС



Важные химдобавки в ССС и их функциональные свойства



TER HELL CE DISTRIBUTION GMBH

Функциональное свойство (по алфавиту)	Химическая добавка (ее основа)	через TER HELL
Адгезия (сцепляемость)	Эфиры целлюлозы (прежде всего ГПМЦ) Полиакриламиды и др.	TER CELL HPMC BCF
Водоудержание	Эфиры целлюлозы (прежде всего производные МЦ) Производные гуаров и др.	TER CELL HPMC / HEMC / MC BCF ...
Воздушные поры/ капилляры (образование)	Порообразователи (NaЛС, NaОС, жирные кислоты и др.) и др.	HOSTAPUR OSB
Гидрофобизация	Стеараты кальция или олова Органо- кремниевые соединения на инертном носителе Олеат натрия и др.	
Диспергирование	Полигликоляфиры Сульфатированные нафталинконденсаты на инертном носителе и др.	GENAPOL PF 80 p
Загущение	Эфиры целлюлозы Производные гуаров Эфиры крахмала (амилопектины, амилозы) и др.	TER CELL ...
Пеногашение	Масла и др. На инертном носителе	
Пластификация («разжижение»)	Казеин (натуральный) Лигнинсульфонаты Сульфатированные меламиновые-/ нафталиновые конденсаты и др.	
Прилипание (предотвращение)	Эфиры крахмала (амилопектины, амилозы) и др.	
Смачиваемость	Полигликоляфиры и др.	GENAPOL PF 80 p
Спользание (предотвращение)	Полиакриламиды Эфиры крахмала (амилопектины, амилозы) и др.	
Стабилизация (против седиментации)	Эфиры целлюлозы Производные ксантанов и др.	TER CELL TER 2000
Схватывание (замедление)	Полифосфаты Соли органических фруктовых кислот (винная-, лимонная к-та) Глюконат натрия и др.	TER Trisodiumcitrate
Схватывание (ускорение)	Продукты на основе кальция формеаты: $\text{CaC}_2\text{H}_2\text{O}_4$, нитраты: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ трисульфаты: CaS_2O_3 , триционаты: $\text{Ca}(\text{NCS})_2$ Карбонат лития: LiCO_3 Кремниевые соединения (аморф) и др.	TER Calciumformate
Технологичность	Порообразователи (NaЛС, NaОС, жирные кислоты и др.) Эфиры крахмала (амилопектины, амилозы) и др..	HOSTAPUR OSB
Трещинообразование (предотвращение)	Продукты на основе порошка алюминия и др.	
Усадка (предотвращение)	Диолы и др. На инертном носителе и др.	
Эффективность расхода (увеличение)	Полиакриламиды и др.	

Функциональные свойства в разных типах ССС



TER HELL CE DISTRIBUTION GMBH

Функциональное свойство (по алфавиту)	на основе цемента						На основе гипса						..извести		..латекса*	
	Клея для ТИСС	Кладочный раствор	Плиточный цемент	Фуговка/ шпаклевка	Штукатурка (ручного нанесения)	Штукатурка (машинн. нанесения)	Самовыравнивающиеся составы для пола	Клеющие составы	Составы для пола на основе ангидрита	Фуговка/ шпаклевка	Штукатурка (ручного нанесения)	Штукатурка (машинн. нанесения)	Штукатурка (ручного нанесения)	Штукатурка (машинн. нанесения)	Плиточный клей (пастообразный)	Декоративная штукатурка (пастообразная)
Адгезия (сцепляемость)	☺☺		☺☺	☺	☺	☺		☺☺		☺	☺	☺	☺	☺	* ☺☺	* ☺☺
Водоудержание	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺		
Воздушные поры/ капилляры (образование)				☺☺	☺☺	☺☺				☺☺	☺☺	☺☺	☺☺			
Гидрофобизация				☺	☺	☺						☺	☺			
Диспергирование				☺				☺		☺	☺			* ☺☺	* ☺☺	
Загущение														☺☺	☺☺	
Пеногашение							☺☺	☺☺						* ☺☺	* ☺☺	
Пластификация («разжижение»)							☺☺	☺☺								
Прилипание (предотвращение)	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺		☺☺		☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	* ☺☺	* ☺☺
Смачиваемость		☺		☺				☺		☺	☺					
Спользание (предотвращение)	☺☺		☺☺	☺	☺	☺		☺☺		☺	☺	☺	☺			
Стабилизация (против седиментации)							☺☺	☺☺						☺☺	☺☺	
Схватывание (замедление)							☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺				
Схватывание (ускорение)		☺	☺	☺			☺									
Технологичность	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺	☺☺	☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	☺☺		
Трещинообразование (предотвращение)				☺	☺								☺	☺		
Усадка (предотвращение)				☺			☺☺	☺								
Эффективность расхода (увеличение)	☺		☺		☺	☺		☺		☺	☺	☺	☺			

* Некоторые функциональные свойства в водных/ пастообразных системах в результате применения специальных продуктов (латексные эмульсии) или жидких химдобавок

Химдобавки- порошки для «собственной модификации»

Эфиры крахмала - улучшение **технологичности** / **консистенции раствора**

Производитель	Торговое название
AGRANA (AUT)	AMITROLIT
AVEBE (NL)	OPAGEL, CASUCOL, OPTIFLO и др.
EMSLAND STÄRKE (D)	EMCOL DA ... / UK- N и др.
LYCKEBY GROUP (DK)	Private brands
и др.	
<i>Предлагают тоже производителями МЦ и РПП (но сами не производят их !):</i>	
HERCULES/ AQUALON	AMYLOTEX ; ST ..
SE TYLOSE	TYLOVIS
ELOTEX	ELOSET

~ 10% от количества МЦ

Полиакриламид - уменьшение **спользания**, увеличение **эффективности расхода** (из- за больше воды)

Производитель	Торговое название
BASF	COLLACRAL ... и др.
CHT BEITLICH	AGOCEL S
CIBA	MAGNAFLOC и др.
STOCKHAUSEN (Degussa)	
NOVEON	CARBOPOL ... и др.
и др.	

~ 1- 5 % от количества МЦ

Порообразователи - улучшение **технологичности** (из- за образования стабильных пор определенного размера)

Производитель	Торговое название
BEROLAN (AUT)	BEROLAN, BEROPLUS
и др.	
<i>Предлагают тоже производителями МЦ (но сами не производят их !!):</i>	
HERCULES/ AQUALON	SILIPON RN ... и др.

~ 10 % от количества МЦ

Другие

Производитель	Функциональное свойство	Торговое название
GRIMM Metallpulver (D)	- устранение трещинообразования	ALUNIT
- " -	- гидрофобизация/ против трещинообразования (2 в 1)	HYDROPHOBIT
via TER HELL, Hamburg	- ускорение схватывания	TER calcium formate
- " -	- замедление схватывания	TER tri sodium citrate

~ столько как и МЦ

См. тоже: www.baustoffchemie.de/en/additives/cellulose-ether/modified.html

Выбор необходимого типа немодифицированной производной МЦ

→ по типу замещения и степени змещения

ГПМЦ > ГЭМЦ >> МЦ

→ по вязкости

по техническим показателям ССС: => средневязкостные типы (6М - 15М)

по экономическим показателям ССС: => высоковязкостные типы (> 40М)

компромисс: => 30М

→ по степени размола

ССС ручного нанесения: => "PF"

ССС машинного нанесения: => "PP"

чем крупнее частица, тем дольше она растворяется

«PP» возможна тоже в ССС ручного нанесения

→ с или без поверхностной обработкой

ССС на цементной основе ручного нанесения: => "S" возможно

ССС на цементной основе машинного нанесения: => лучше без "S"

ССС на гипсовой основе: => без "S"

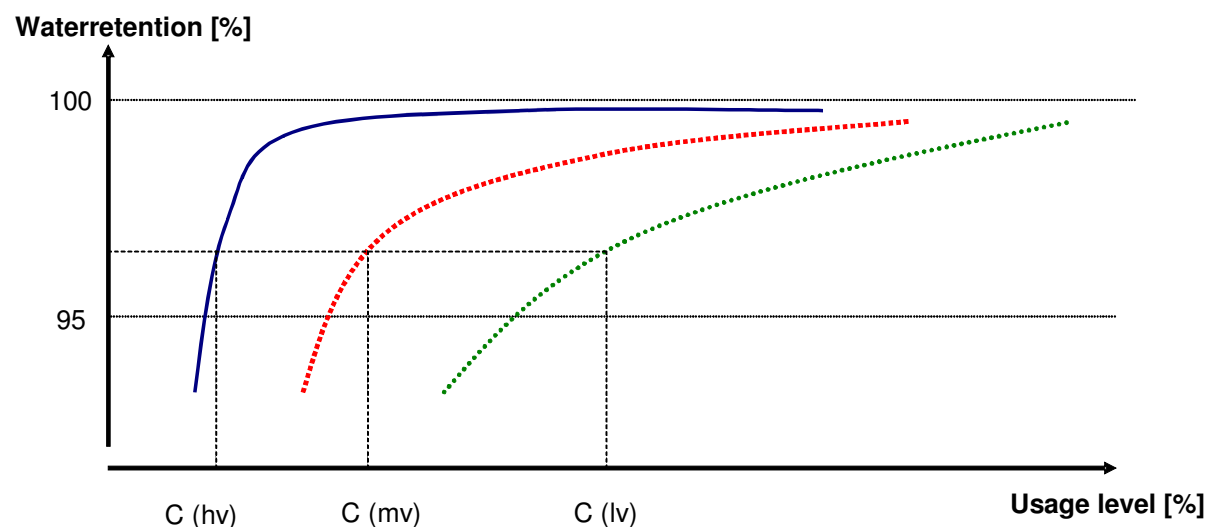
Для производителей ССС на основе цемента/ извести и пастообразных продуктов

=> типы с «S»

Использование высоковязкостных производных МЦ

Преимущества для производителей ССС

☺ уменьшение расхода МЦ для достижения определенного уровня водоудержания



hv = высоковязкостный тип
mv = средневязкостный тип
lv = низковязкостный тип

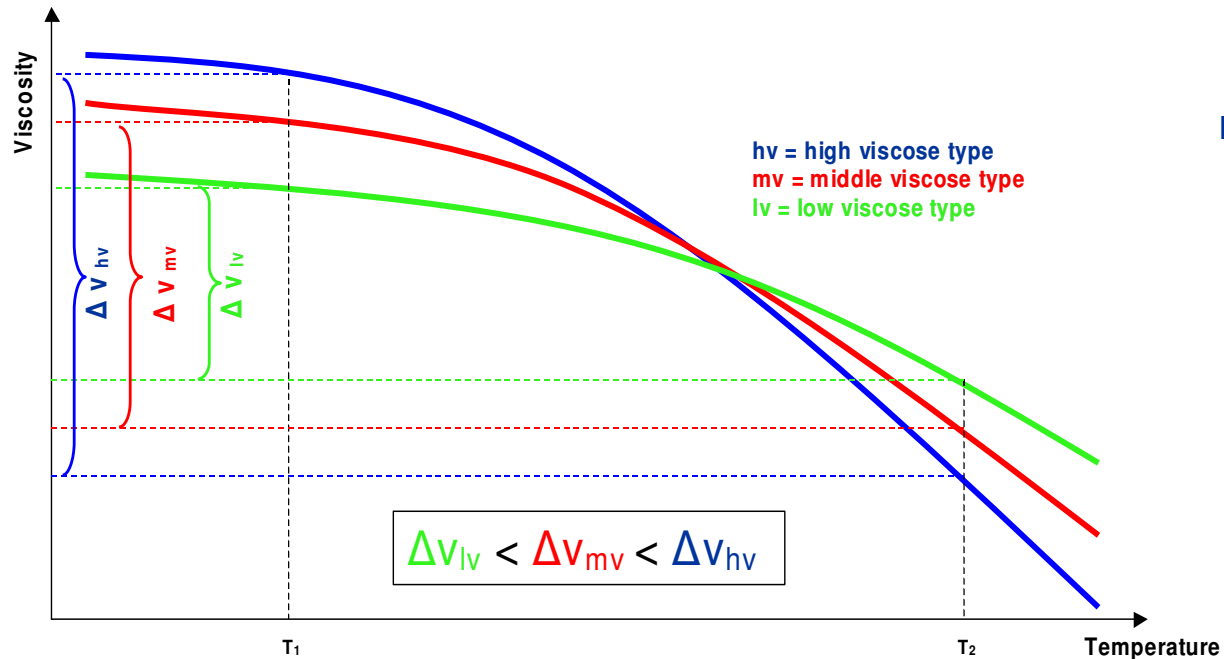
$$C(hv) < C(mv) < C(lv)$$

↪ уменьшение затрат на единицу продукта ССС

Использование высоковязкостных производных МЦ

Недостатки для производителей ССС

☹️ вязкость МЦ зависит от температуры (рост температуры → падение вязкости)



Риск при высоких температурах:

для получения необходимой консистенции строительного раствора либо уменьшают количество добавляемой воды либо добавляют больше ССС

☞ разрушен баланс воды в ССС

☞ проблема с качеством (трещины, прочность и т.д.)

- ◆ иногда трудно добавить очень маленькую дозу производной МЦ во время производства ССС
- ◆ трудно работать с раствором на снове высоковязкостной МЦ (густая масса, клейкость и т.д.)

Предлагается широкий ассортимент типов с разными вязкостными значениями

☞ каждый производитель ССС сам выбирает какая вязкость ему нужна (экономия, технические свойства и т.п.)

Воздухововлекающий агент – HOSTAPUR® OSB

Химическая основа:	альфа-олефин сульфонат, натриевая соль (NaOC)	
Доли основного вещества:	соколо 90%	
CAS- Nr. :	олефинсульфонат (90%)	68439-57-6
	карбонат калия (<5%)	584-08-7
Код ТНВД :	34029010	

Диспергирующий/ смачивающий агент – GENAPOL® PF 80 p

Химическая основа :	блок-сополимер из окисей этилена и пропилена	
Доли основного вещества:	100%	
CAS- Nr. :	9003-11-6	
Код ТНВД :	34021300	

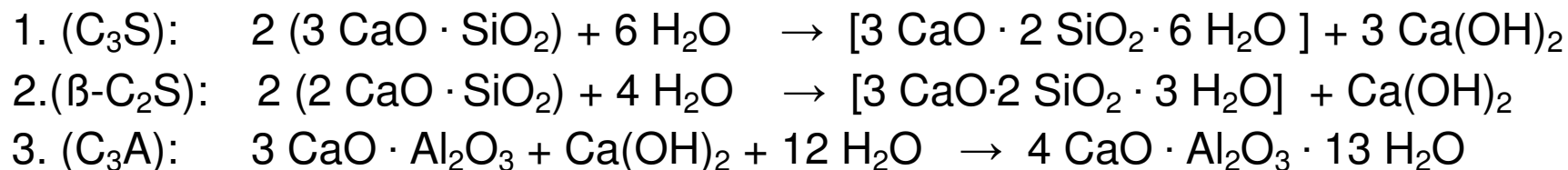
Стабилизатор (противоседиментации) – TER 2000

Химическая основа :	производное ксантана
Доли основного вещества:	
CAS- Nr. :	
Код ТНВД :	

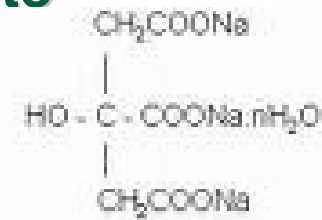
Ускоритель схватывания - TER Calcium formate

Химическая формула:	Ca [HCOO] ₂
Название:	кальциевая соль муравьиной к-ты, двухформеат кальция
CAS- Nr. :	544-17-2 (EINECS: 208-863-7; пищевая: E-238)
HS- Code :	2915-12
Доля основного вещества:	мин. 98% (мин. 30,1% Ca)
Влажность :	макс. 0,4%
Внешний вид :	белый, кристаллообразно MESH 20 (0,84 mm) / MESH 40 (0,42 mm)

Гидратация цемента:

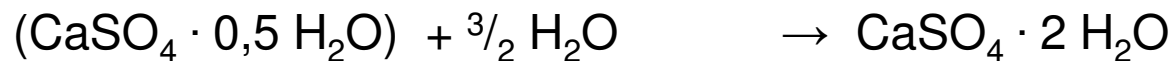


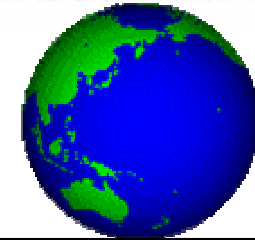
Замедлитель схватывания - TER Trisodiumcitrate



Химическая формула :	НОС(СООНа)(СН ₂ СООНа) ₂ · 2Н ₂ О	
Названия :	натриевый цитрат дигидрат, 2-гидрокси-1,2,3-пропилокарбокисьная к-та	
CAS- Nr. :	6132-04-3 (EINECS: 200-675-3; food: E-331)	
HS- Code :	2918-1500	
Влажность :	11- 13%	
Внешний вид:	белый кристаллогранулат	белый кристаллический порошок
	MESH 40 (0,42 mm) /	MESH 30 (0,59 mm) /
	MESH 80 (0,178 mm)	MESH 100 (0,15 mm)

Затвердевание гипса





Продукты глобально действующих производителей МЦ

Производитель	Химия	Торговое название	
		Немодифицированные типы	Модифицированные типы
Wolff Cellulosics	HEMC	WALOCEL MW, MT, MKX xxxx Pz z	WALOCEL MKX xxxx Pz yy
	HPMC	WALOCEL MK xxxx Pz z	WALOCEL MK xxxx Pz yy
DOW CHEMICALS	MC	METHOCEL A xxxx	METHOCEL 2yy , 3yy , 10-yyy
	HPMC	METHOCEL E, F, J, K xxxx	
Aqualon	MC	CULMINAL MC xxxx PzR	CULMINAL C yyyy
	HEMC	CULMINAL MHEC xxxx PzR	CULMINAL EWL yy GH(GM)
	HPMC	CULMINAL MHPC xxxx PzR	COMBIZELL CTA yy
SE TYLOSE	MC	TYLOSE MB xxx00 P(G) z	TYLOSE MB xxxxyy(1-9) P(G) z
	HEMC	TYLOSE MH(S) xxx00 P(G) z	TYLOSE MH(S) xxxxyy(1-9) P(G) z
	HPMC	TYLOSE MO xxx00 P(G) z	TYLOSE MO xxxxyy(1-9) P(G) z
Shin Etsu	MC	METOLOSE SM xxx	?????
	HEMC	METOLOSE SEB xxT , SNB xxT	
	HPMC	METOLOSE 60/65/90 SH xx	
Samsung	MC	MECELLOSE MC xxH(U,L,M)S F	MECELLOSE FMC yyyy(y)
	HEMC	MECELLOSE EMA (B) xxH(U,L,M) S F	
	HPMC	MECELLOSE PMA (B,C) xxH(U,L,M) S F	
Akzo Nobel	EHMC	BERMOCOLL M xxx z	BERMOCOLL CCA yyy
	EHEC	BERMOCOLL E xxx z	

xxxx - информация по вязкости (методы измерения: Брукфильд, Хэпплер, Хааке, Убелоде)

z - информация по степени размола (обозначение буквами и цифрами)

yyyy - информация по модификации (обычно обозначена цифрами)