



Formulated Systems

Эпоксидные покрытия по минеральным и металлическим поверхностям

- **Thomas Scholz**
- **DOW FORMULATED SYSTEMS**
- **UPPC GmbH**
- **Email: tscholz@dow.com**
- **web: www.uppc.de**



- Двухкомпонентные системы
 - Рецептатура эпоксидной смолы
 - » Смола BisA POLYPOX E и IE
 - » Смола BisF
 - » Активные разбавители POLYPOX R
 - Рецептатура отвердителя
 - » Амины POLYPOX H и IH
 - » Добавки
 - бензиловый спирт
 - алкилфенолы
 - вода POLYPOX W





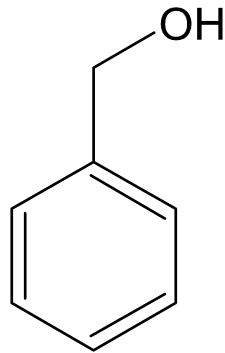
- Полифункциональные соединения:
 - Эпоксидные смолы:
Обычно моно- и дифункциональные
 - Отвердители:
Обычно тетра-функциональные и (более)

⇒ Полимерная сетка

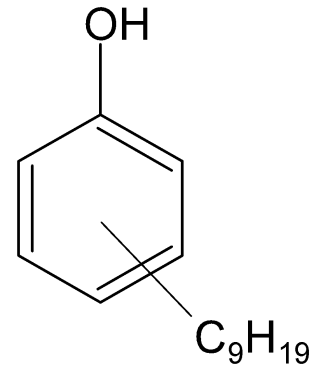
⇒ Высокая плотность сшивки

⇒ Жесткость

- Смесь аминов с добавками модифицирующих добавок и ускорителей



Бензиловый
спирт



Нонилфено
л



+

- Хорошее соотношение цена/эффективность
- Низкая вязкость
- Разнообразная реакционная способность

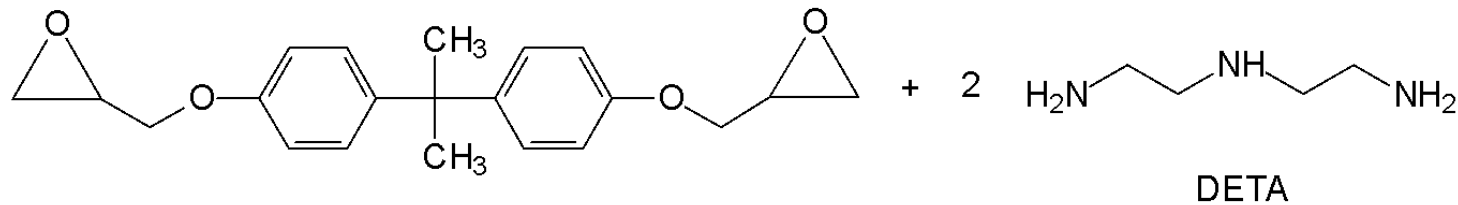
-

- Малая стойкость покрытий к воде на ранних стадиях отверждения
 - Покрытия низкого качества при отверждении ниже $T=15^{\circ}\text{C}$
-
-

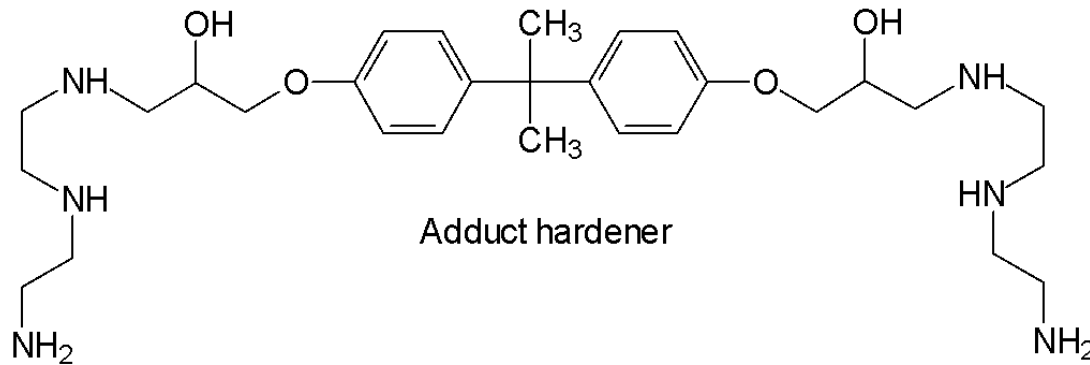
Полиаминные аддукты



Formulated Systems



Bisphenol A diglycidyl ether



POLYPOX
H 060
H 129
H 445



+

- Хорошие поверхности при отверждении выше $T=10^{\circ}\text{C}$
- Хорошая стойкость к воде на ранних стадиях отверждения
- Не вызывают раздражения

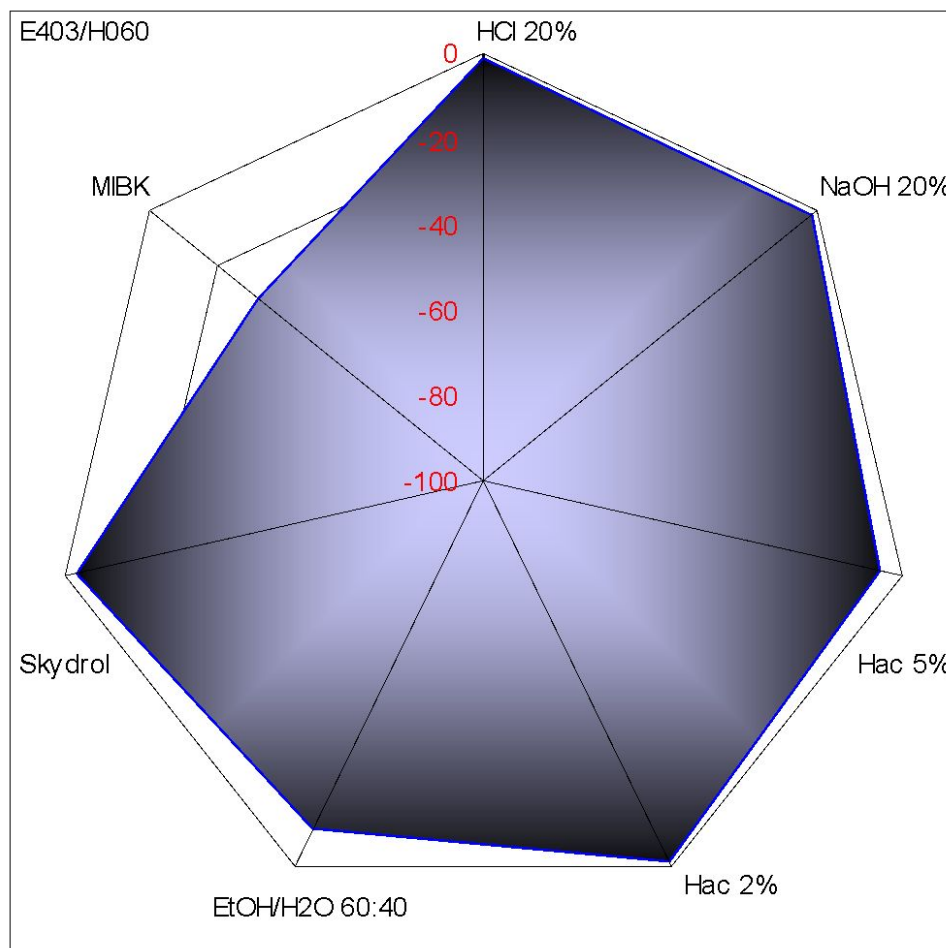
-

- Высокая вязкость
-



Высокая стойкость к химическим реагентам

Formulated Systems





Декоративные применения

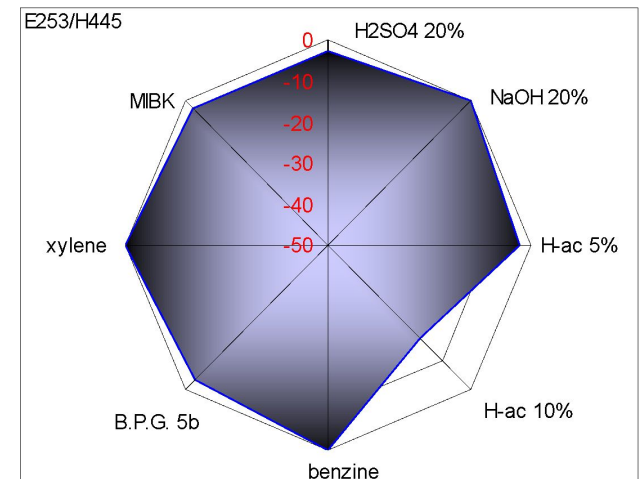
Formulated Systems

- Смола: POLYPOX E 253
Отвердитель: POLYPOX H 445
- Соотношение по массе: 100:60

😊 : - свойства поверхности

- химическая стойкость

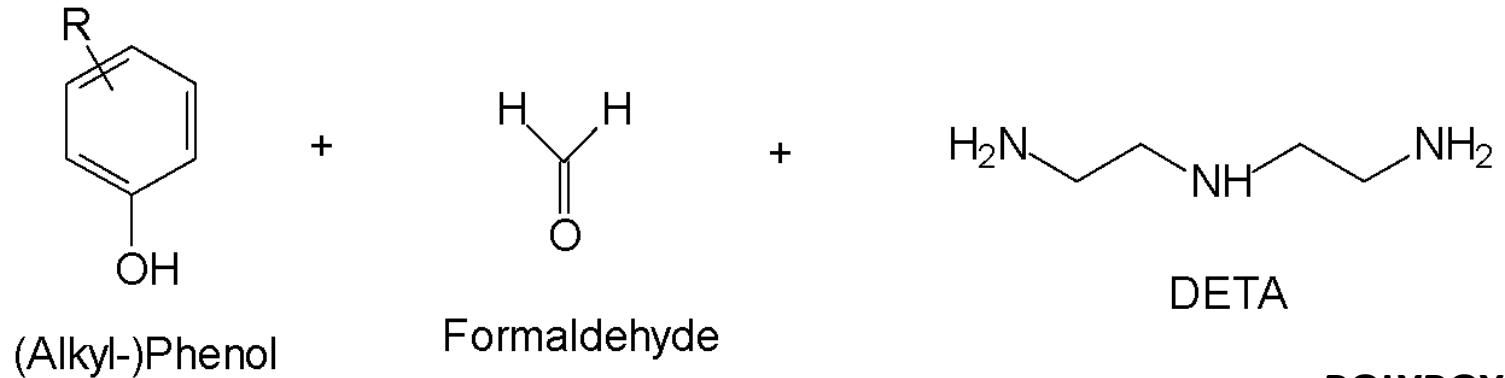
- УФ-стойкость



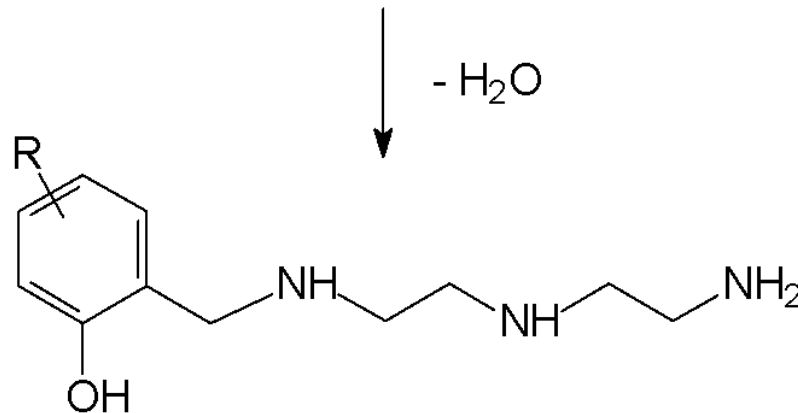
Основания Манниха



Formulated Systems



POLYPOX
H 013
H 014
H 015
IH 7015
IH 7016



Mannich base



Общие характеристики

Formulated Systems

+

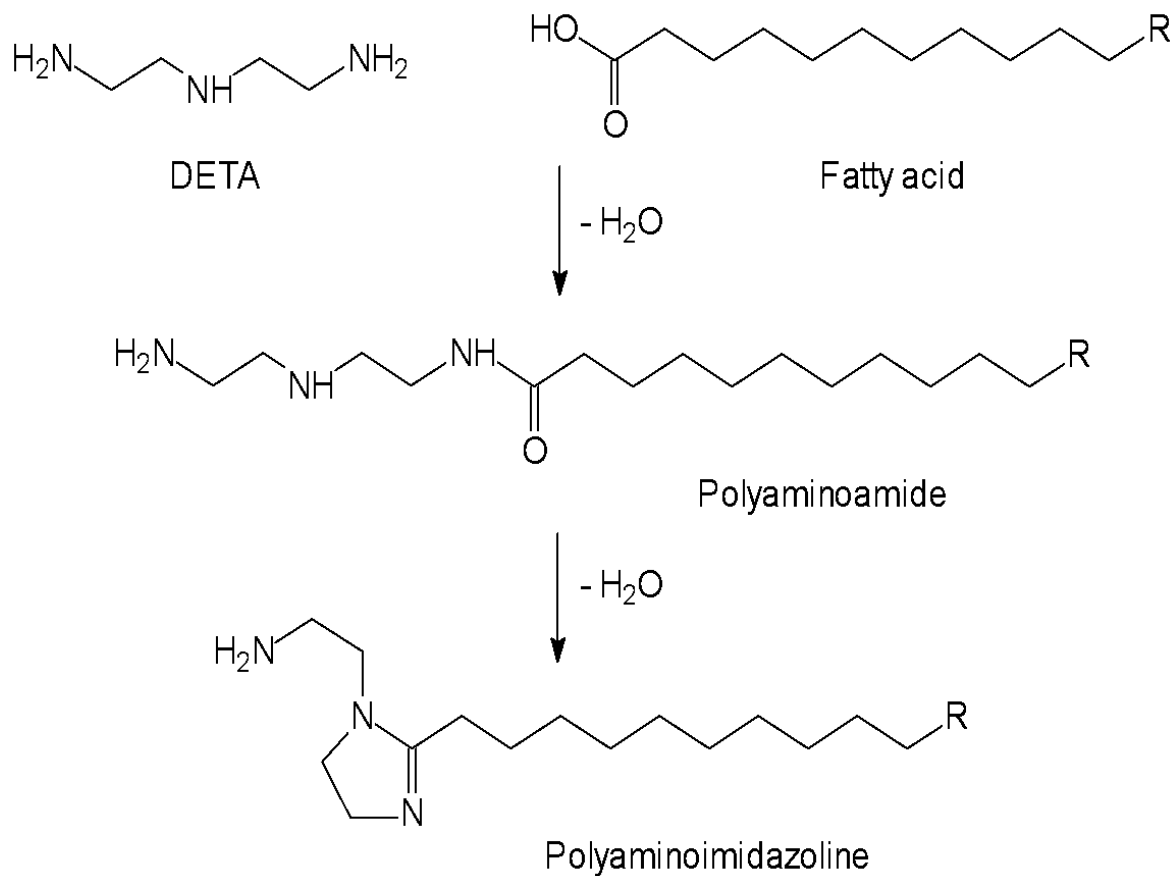
- Отверждение выше $T=0$ °C
- Быстрое отверждение
- Низкая чувствительность к влаге
- Хорошая химическая стойкость

-

- Низкое время жизнедеятельности
 - Вязкость
 - Цвет
 - Тенденция к пожелтению
-
-



- Грунтовки
- Ремонтные составы
- Ускорители для эпоксидных систем, например, полиаминоамидов





+

- Большое время жизнедеятельности
- Хорошая стойкость к давлению
- Иногда маркируется как раздражитель

-

- Вязкость
 - Цвет
 - Липкие поверхности
-
-



- Клеящие составы
- Антикоррозионные покрытия
- Высоконаполненные системы
- Влажные поверхности (стойкость к воде)



	Смеси	Аддукты	Основания Манниха	Полиаминоамиды
Вязкость	++	0	-	--
Цвет	++	+	-	--
Время жизни	++ → --	++ → --	-	++
Отверждение	-	+	++	--
Пожелтение	++	++	--	-
Поверхность	-	++	++	--
Химическая стойкость	0	+	++	0
Механические свойства	+	+	++	+

++ очень хорошее/низкое | 0 среднее | -- очень плохое/высокое



Полиаминоамид, ускоренный:

Смола: POLYPOX E 403

Соотношение: 100:60

Время жизни: ~ 60'

😊 : - превосходная адгезия (бетон/сталь)

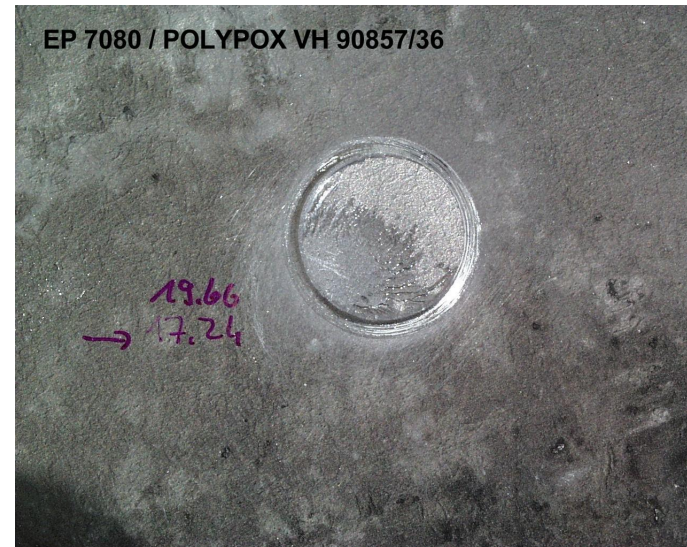
- хорошо отверждается
 - малочувствителен к типу субстрата
 - хорошие антикоррозионные свойства
-
-



Увеличение твердости по Шору (со смолой POLYPOX E 403):

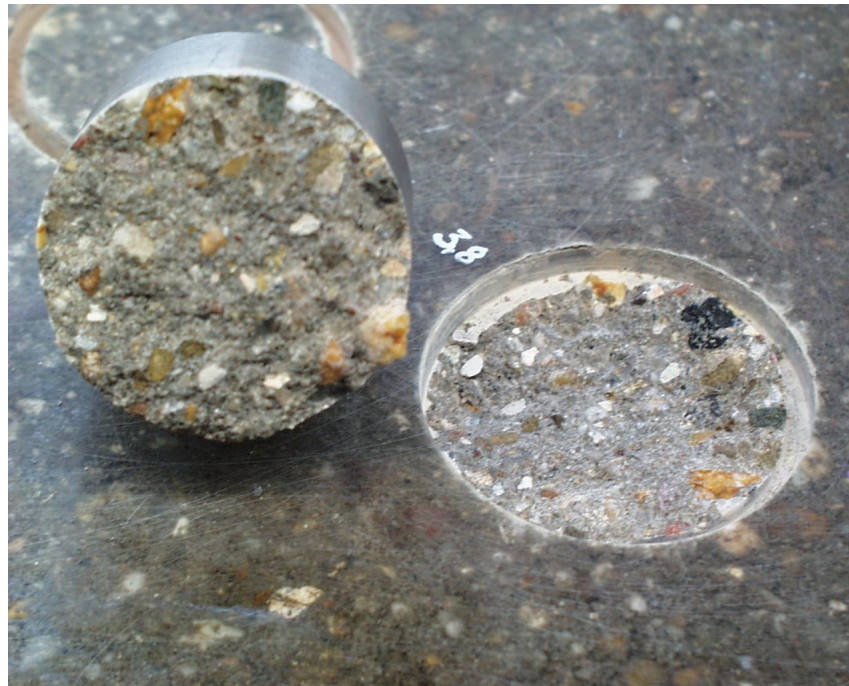
- 24 ч при 23 °C: 61
- 24 ч при 13 °C: 27
- 24 ч при 7 °C: 37

Адгезия к стали: $> 15 \text{ Н/мм}^2$



Адгезия к влажному бетону $> 3 \text{ Н/мм}^2$

(отрыв по бетону)





Основания Манниха, не содержание фенола

POLYPOX™ H 013	Мин. температура отверждения	+5°C
POLYPOX™ H 014	Мин. температура отверждения	+5°C
POLYPOX™ H 015	Мин. температура отверждения	+5°C
POLYPOX™ IH 7015	Мин. температура отверждения	+ 10°C
POLYPOX™ IH 7016	Мин. температура отверждения	+10°C

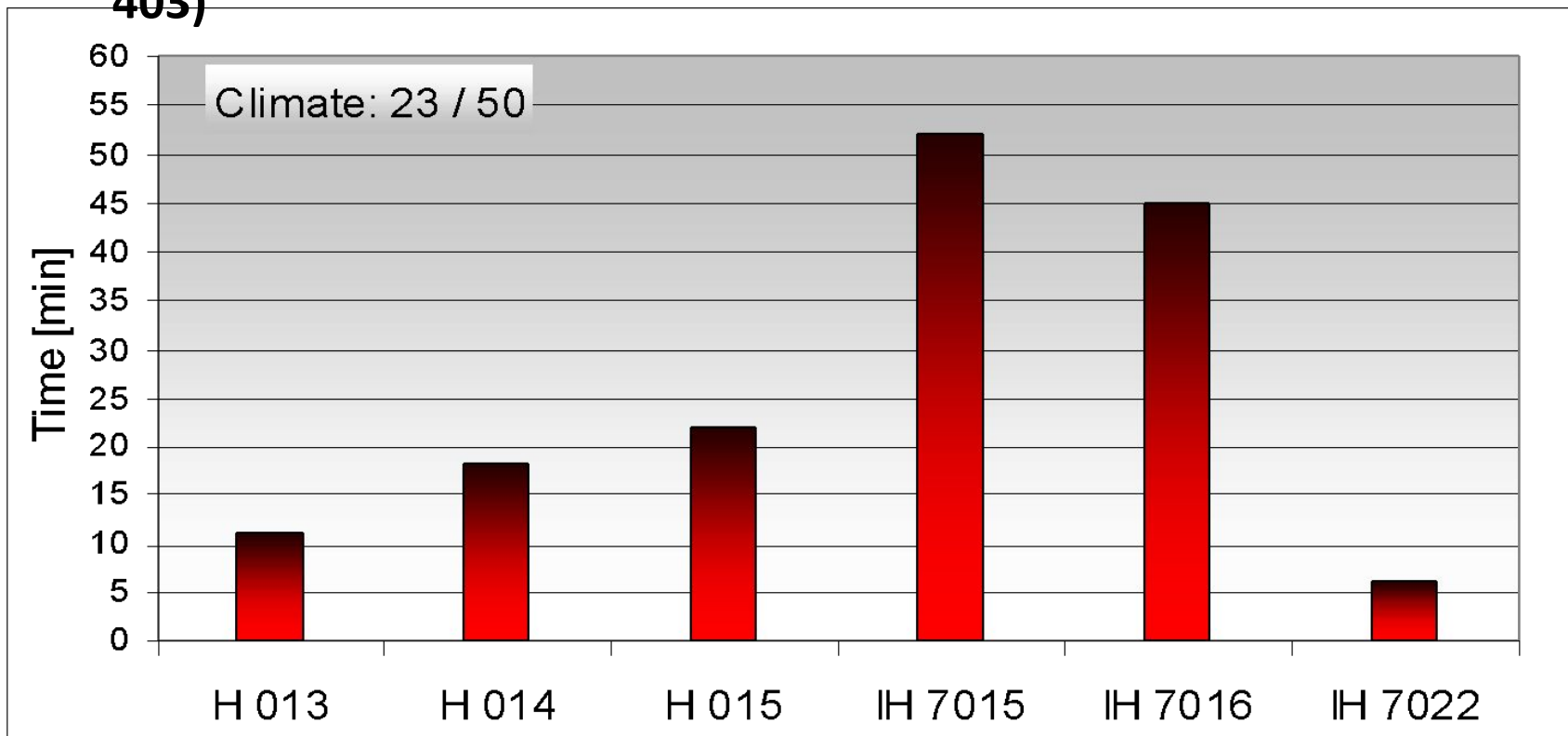
Еще один быстрый отвердитель

POLYPOX™ IH 7022	Мин. температура отверждения	-5°C
------------------	------------------------------	------

не содержит алкилфенолов!!



**Время жизни (100 г со смолой POLYROX™ E
403)**





Защита от коррозии

Тестируемые параметры

- Стехиометрия: 100%
 - Субстрат S 235 JR (St 37-2)
поверхность очищена пескоструйной
обработкой SA 2 ½
 - Толщина пленки 160-180 мкм
 - Условия сушки: 7 дней при 23°C / отн. влаж. 50%
 - Экспозиция: 1008 ч в камере солевого тумана
(ASTM B117)
 - Прочность на растяжение: около 1 ч после удаления
-
-

POLYPOX™ - отвердители для применений с малым содержанием растворителей



Formulated Systems

Защита от

коррозии

Результаты после экспозиции в течение 1008ч в камере солевого тумана

Отвердитель	Пузыре ние	Отслоение	Адгезия		
			Прочность на растяжение	Тест на царапины	
Н 015	m0g0	не более 3 мм Ø 3 мм	1,84 Н/мм ² (Адгезив) 3,49 Н/мм ² (адгезив/когезия) (60:40)	++++	
Н 060	m0g0	не более 4 мм Ø 2 мм	2,11 Н/мм ² (адгезив) 2,91 Н/мм ² (адгезив/когезия) (30:70)	++	
Н129	m0g0	не более 3 мм Ø 1,5 мм	2,82 Н/мм ² (адгезив/адгезия) (20:80)	+++	
Р 450 S	m0g0	не более 3 мм Ø 2 мм	1,89 Н/мм ² (адгезив) 2,84 Н/мм ² (адгезив/когезия) (80:20)	+++ (эластичная пленка)	



белая антикоррозионная грунтовка

Formulated Systems

Комп. А		частей по массе	
1	POLYPOX IH 7006W	Отвердитель	13,4
2	VE-Wasser		29,1
3	TEGO Dispers 750W	Дисперсант	1,6
4	BYK 019	Антивспениватель	0,3
5	BYK 024	Антивспениватель	0,2
6	Omya BLR 3	Наполнитель	17,5
7	Micro-Talc AT Extra	Наполнитель	9,0
8	Micro-Talc AT 1	Наполнитель	8,0
9	Neucophos ZPA	Антикоррозионный пигмент	10,0
10	Kronos 2059	Пигмент	10,0
11	Aerosil R 972	<u>Силикагель</u>	<u>0,9</u>
	всего комп. А:		100,0

Свойства краски

Пигмент [об %]:	~30
Сухой остаток [масс. %]:	58,0
Сухой остаток [об. %]:	51,0
Стехиометрия [%]:	80

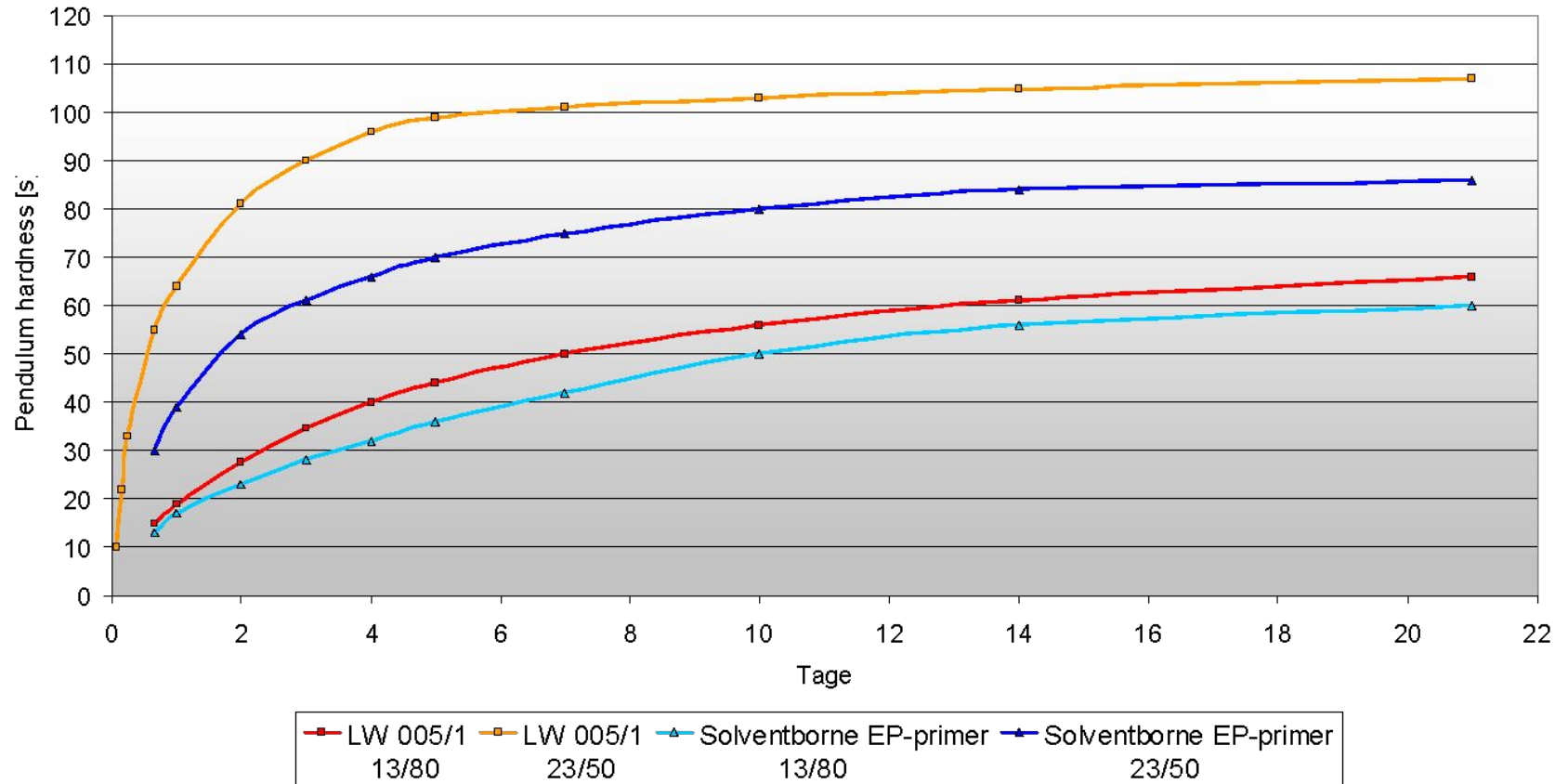
Комп. В

POLYPOX IE 7007W **Эпоксидная дисперсия** **87,0**

Маятниковая твердость



Formulated Systems



Время высыхания пыли



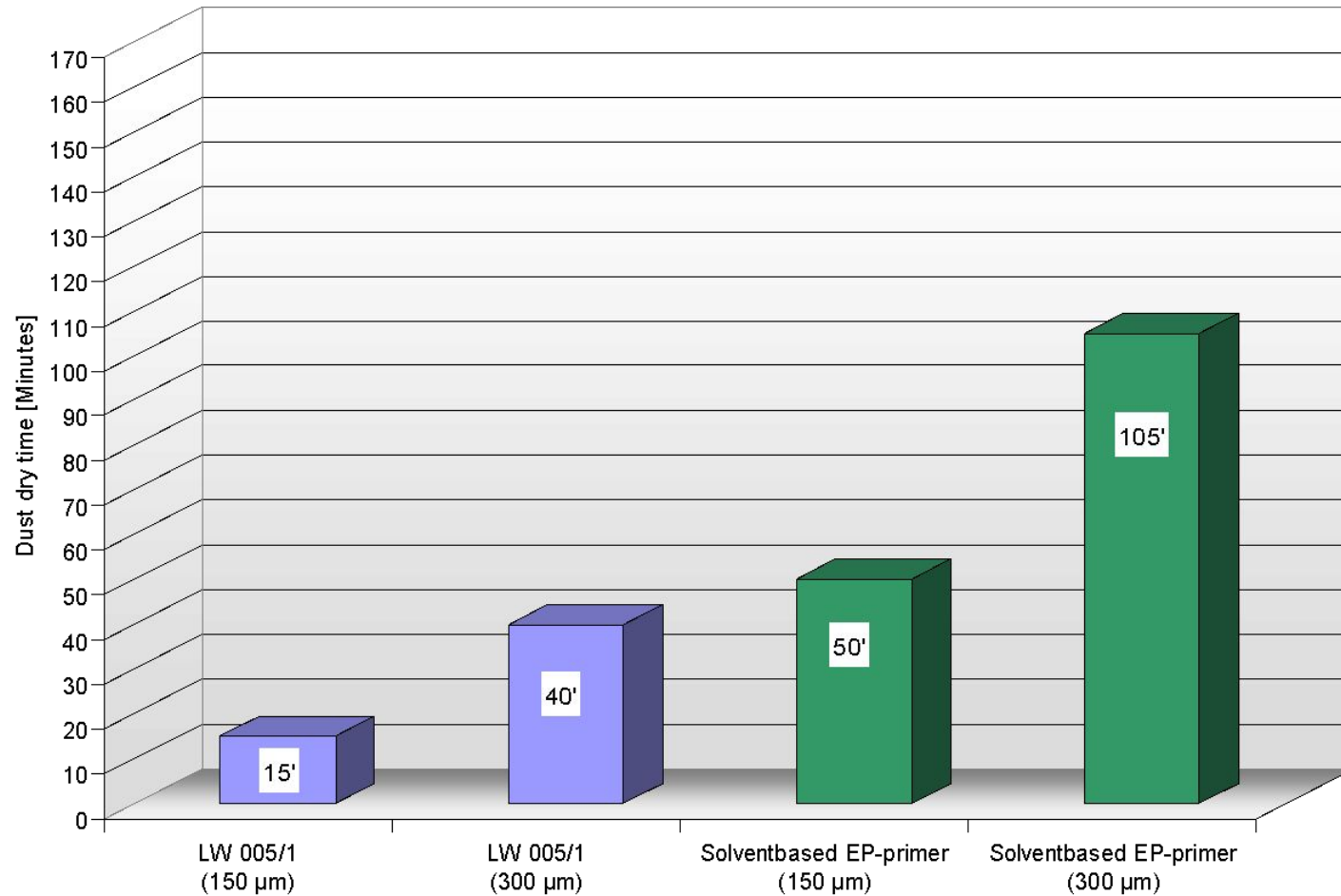
Formulated Systems



Время высыхания пыли при 23/50



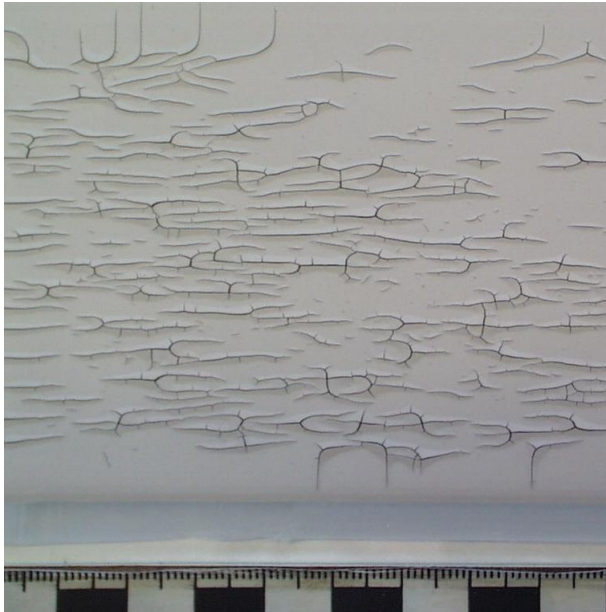
Formulated Systems



Пленкообразование и время реакции



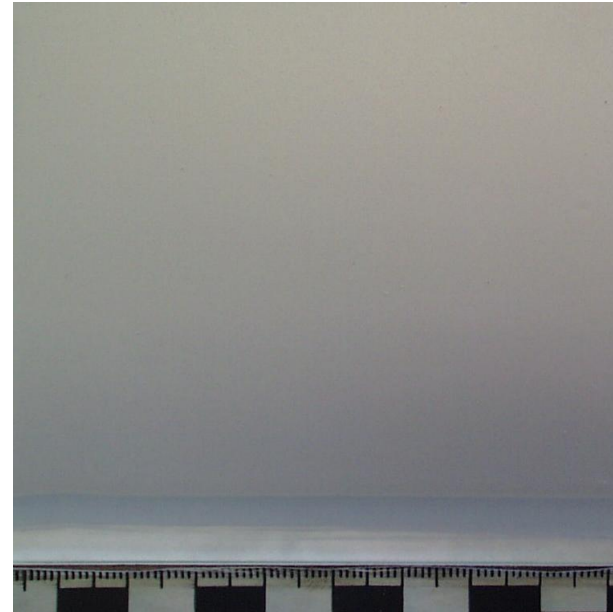
Formulated Systems



LW 005/1

время реакции: 3ч

13°C / отн. влаж. 80%



LW 005/1 с 4% р-ля

время реакции: 3ч

13°C / отн. влаж. 80%



Приготовление образца и условия эксперимента:

- Субстрат: Холоднокатанная сталь
 - Толщина сухой пленки: 75 ± 5 мкм
 - Нанесение: Распыление с воздухом
 - Хранение: 7 дней при 23°C / отн. влаж. 50%
 - Метод тестирования: тест в солевой камере (DIN 50 021-SS)
 - Экспозиция: 1008 часов
-
-

Смачивание пленки водой



Formulated Systems

после 1008 ч в солевой камере



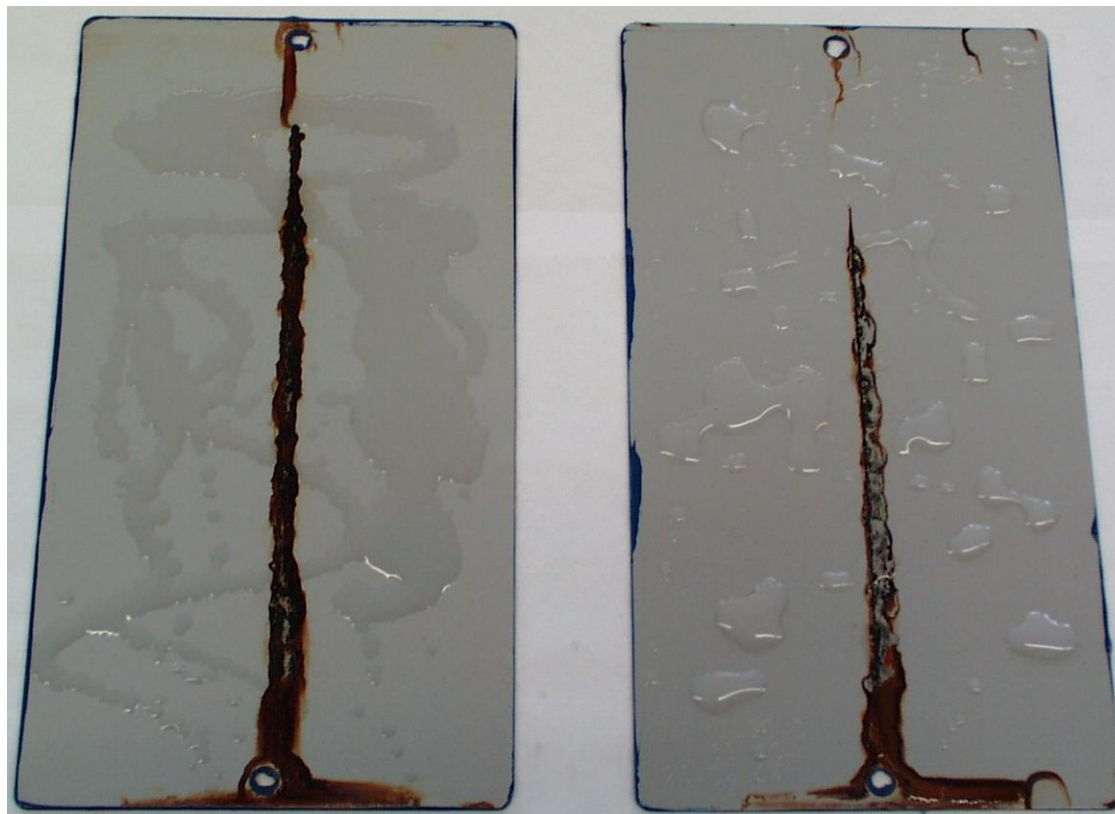
**Эпоксидная грунтовка на
основе органического
растворителя**

Смачивание пленки водой



после 1008 ч в солевой камере

Formulated Systems



LW 005/2 не
модифицированная

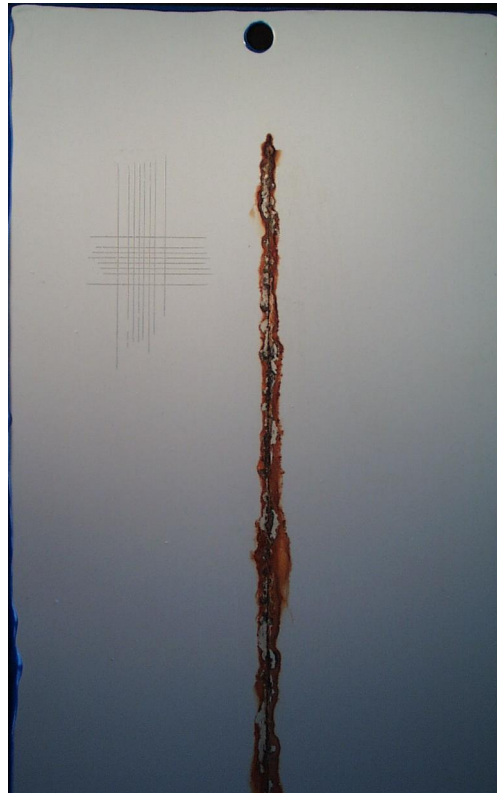
LW 005/2
модифицированная
наполнителем и
эпоксисиланом

Антикоррозионный эффект



после 1008 ч в солевой камере

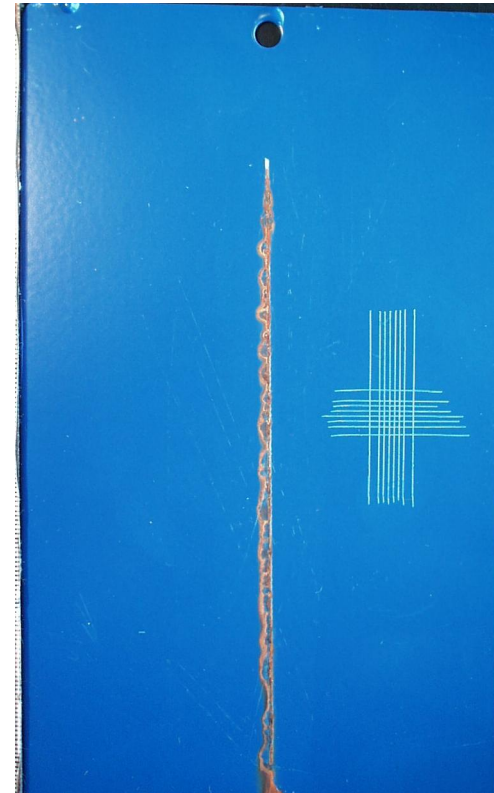
Formulated Systems



LW 005/2
модифицированная

Пузырение: нет

Адгезия: Gt0



Грунтовка на основе р-
ля

Пузырение: нет

Адгезия: Gt0



Инновации через технологии

**Надежная защита от
коррозии
с использованием НОВЫХ
эпоксидных систем на
водной основе**



POLYPOX™ IH 7013W

Вязкость [мПа]: около 5500

Сухой остаток [масс. %]: 70

Время жизни [мин]: около 45

с POLYPOX IE 7007W

Сухой остаток смеси: 50%

HEW [г/экв]: 200

POLYPOX™ IH 7006W

Вязкость [мПа]: около
12000

Сухой остаток [масс. %]: 80

Время жизни [мин]: около
180

с POLYPOX IE 7007W

Сухой остаток смеси: 50%

HEW [г/экв]: 200



POLYPOX™ IE 7007W

Вязкость [мПа]: около 3000
Сухой остаток [масс. %]: 47
EEW [г/экв]: 1035

Особенности

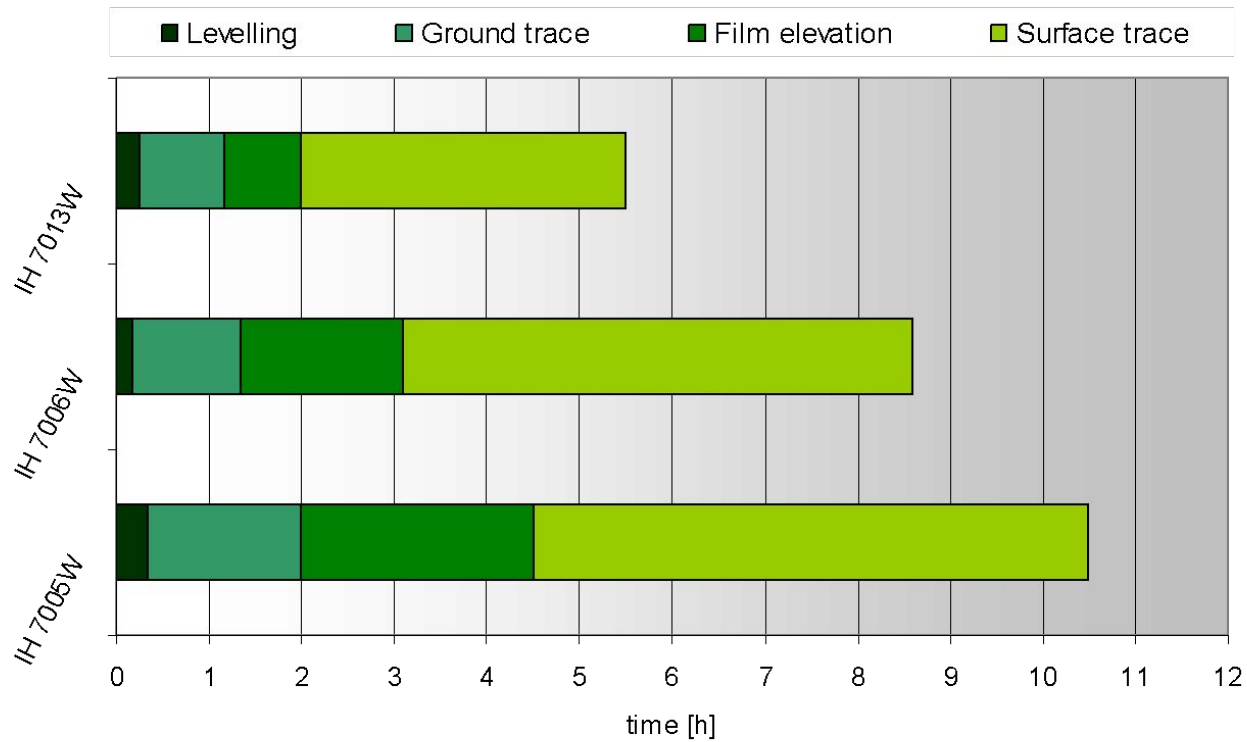
VOC-free
очень быстро сохнет

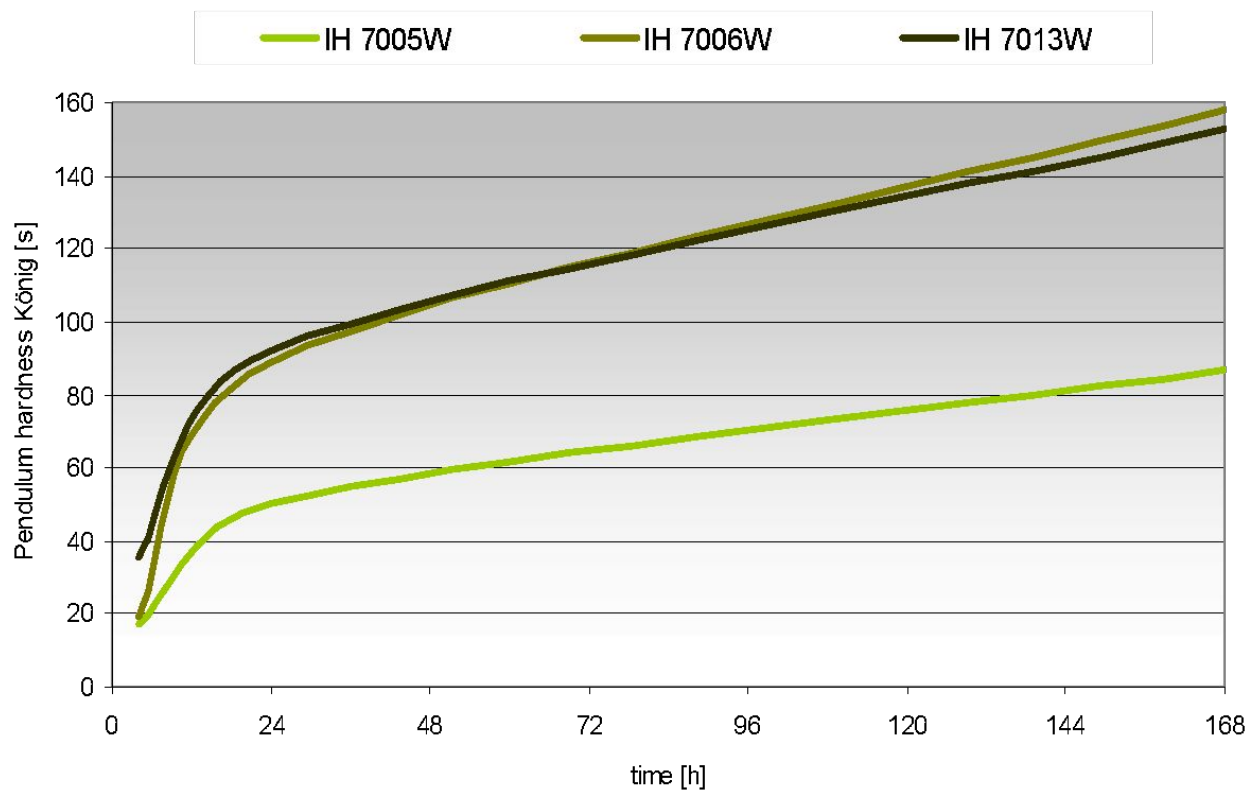
POLYPOX™ E 2500/60W

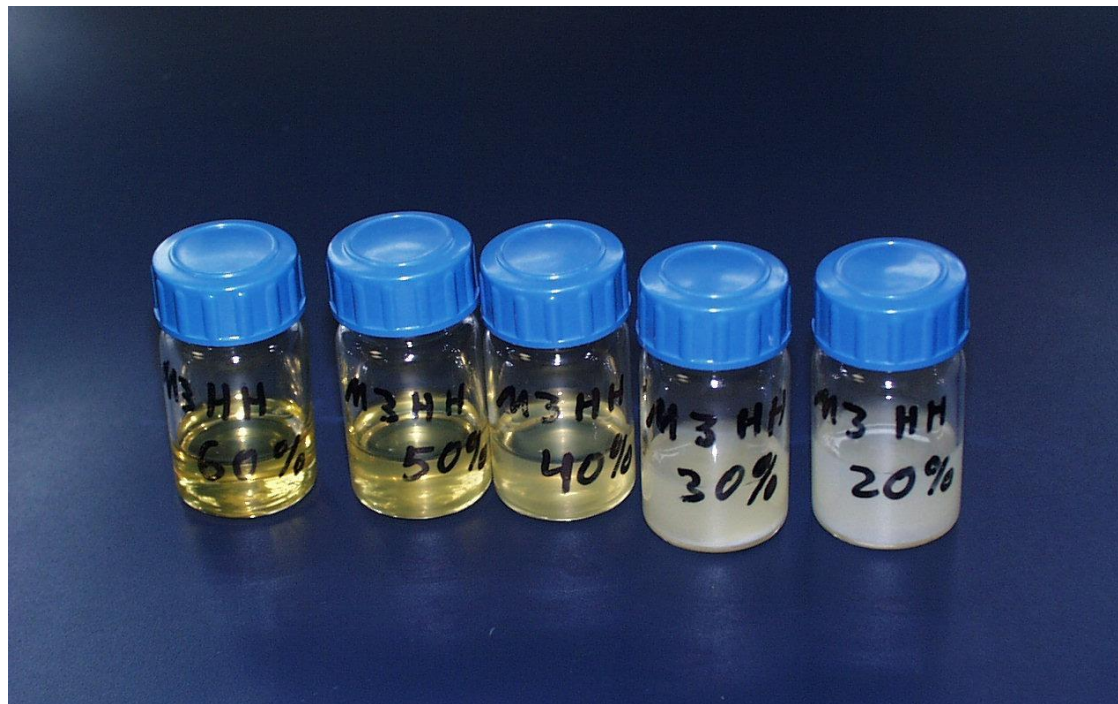
Вязкость [мПа]: около 2800
Сухой остаток [масс. %]: 60
EEW [г/экв]: 591

Особенности

содержит органический р-ль (около 6%)
быстро сохнет
высокая плотность сшивки







Стойкость к деминерализованной воде Formulated Systems

Антикоррозионная грунтовка (серая)

Тест: **240ч в деминерализованной воде**

Субстрат: Q-Panel QD-46

Дисперсия: POLYPOX™ IE 7007W

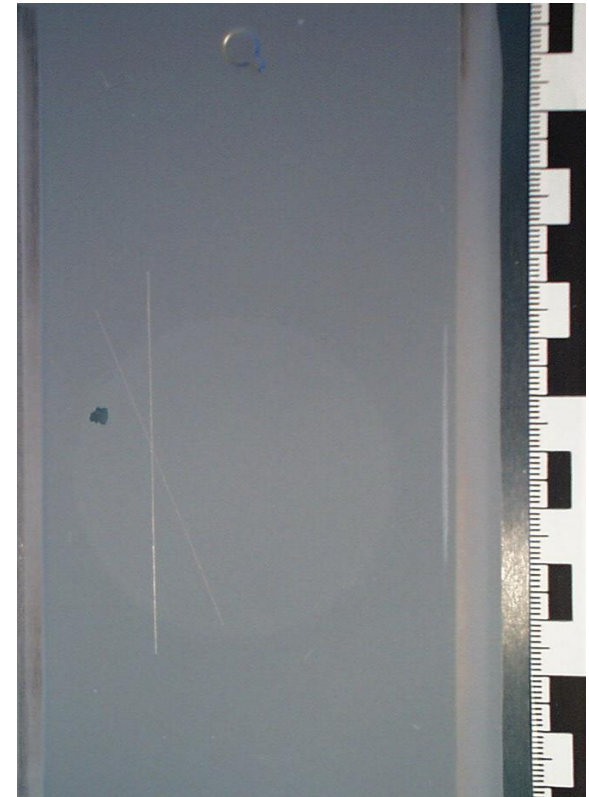
Содержание пигмента: около 30% по объему

Наполнитель: TiO_2 , углерод, фосфат цинка,
 BaSO_4 , Тальк

Стехиометрия: 80 - 120% (по отношению к смоле)

Выдерживание: 10 дней при 23°C / отн. влаж. 50%

Адгезия: тест методом поперечного надреза



Антикоррозионные результаты

Антикоррозионная грунтовка (серая)

Тест: **720ч в солевой камере ASTM B117**

Субстрат: Q-Panel R-46

Дисперсия: POLYPOX™ IE 7007W

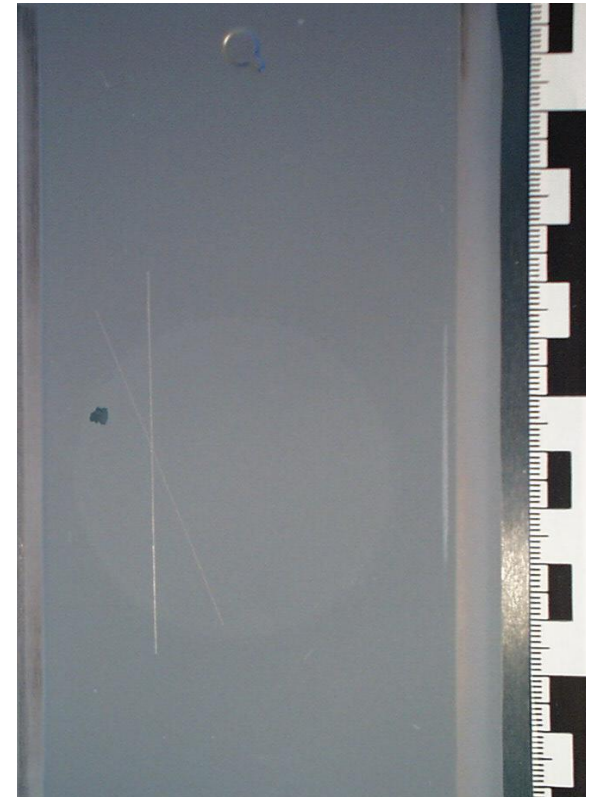
Содержание пигмента: около 30% по объему

Наполнитель: TiO_2 , углерод, фосфат цинка,
 $BaSO_4$, Тальк

Стехиометрия: 80 % (по отношению к смоле)

Выдерживание: 10 дней при 23°C / отн. влаж. 50%

Адгезия: тест методом поперечного надреза



Антикоррозионная грунтовка (серая)



Formulated Systems

<u>Комп. А</u>		частей по массе	
1 POLYPOX™ IH 7013W	Отвердитель	14,0	
2 Демин. вода		21,9	
3 TEGO Dispers 750W	Диспергирующий агент		1,5
4 ВУК 024	Антивспениватель	0,3	
5 Blanc Fixe N	Наполнитель (Сульфат бария)	20,0	
6 Westmin D30E	Наполнитель (Тальк)	20,0	
7 Zinkphosphat ZP 10	Антикоррозионный пигмент	10,0	
8 Kronos 2059	Пигмент (белый)	10,0	
9 Carbon black	Пигмент (черный)	1,0	
10 Aerosil R 972	Силикагель	1,0	
11 Corrosion inhibitor L 1	Ингибитор коррозии	0,2	
12 ВУК 420	<u>Реологическая добавка</u>	<u>0,1</u>	
	всего комп. А:	100,0	

Комп. В

POLYPOX™ IE 7007W	Дисперсия смолы	95,0
-------------------	-----------------	------



POLYPOX IN 7013W

- высокая реакционная способность, рекомендуемая для промышленных применений
 - очень малое время сушки
 - очень быстрое развитие твердости, особенно в первые 4 часа
- VOC-free
- низкая вязкость при высоком сухом остатке
- отличные антикоррозионные свойства и стойкость к демин. воде
- хорошие разбавляющие свойства, разбавление стабильно до уровня 20-30% сухого остатка
- совместим с активным антикоррозионным пигментом – фосфатом цинка

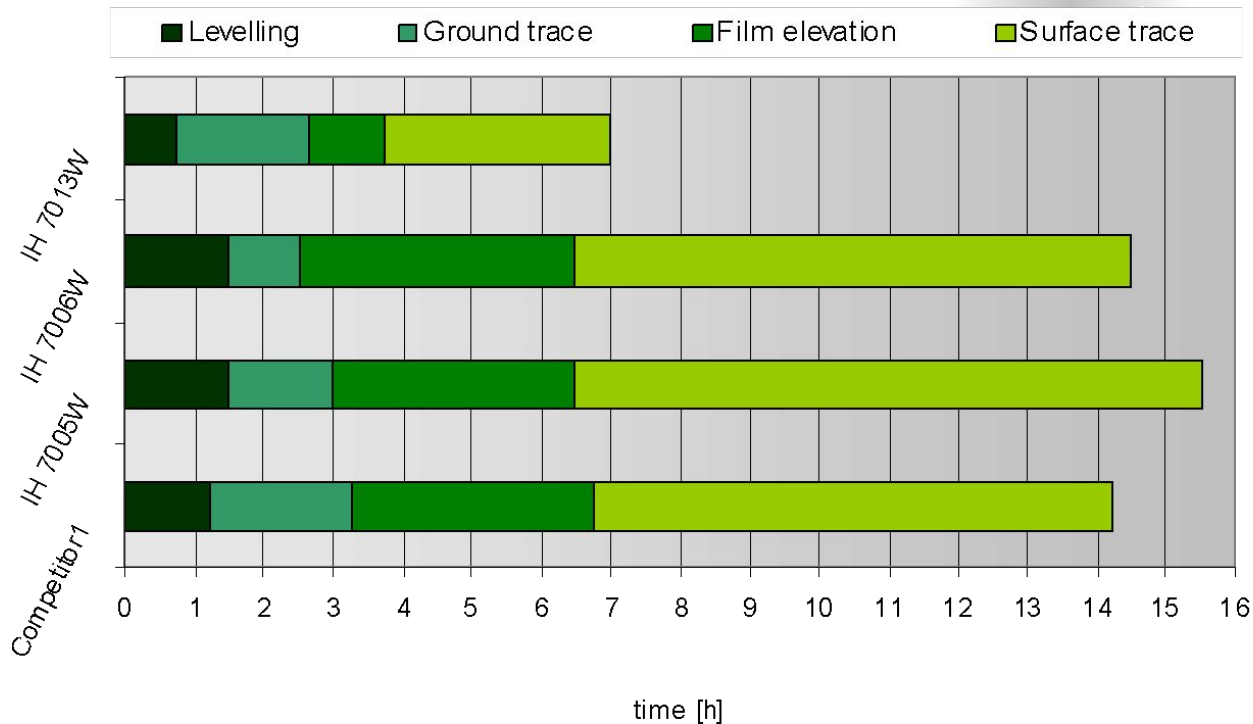
Отвердители POLYPOX™ на водной основе



Параметры сушки при 23/50

Formulated Systems

с POLYPOX™ E 411 (сухой остаток смеси около 65%)



Отвердители POLYPOX™ на водной основе



Formulated Systems

Нанесение роликом, серый цвет

<u>Комп. А</u>		частей по массе	
1 POLYPOX™ IN 7013W	Отвердитель		21,0
2 Вода		6,0	
3 Disperbyk 194	Диспергирующий агент		0,1
4 ВУК 024	Антивспениватель	0,1	
5 Blanc Fixe HD 80	Наполнитель (Сульфат бария)	22,0	
6 Kronos 2063	Пигмент (белый)	18,0	
7 Bayferrox 318M	Пигмент (черный)	2,0	
8 Вода		28,8	
9 Tafigel PUR 61	<u>Реологическая добавка</u>		<u>2,0</u>
	всего комп. А:	100,0	

Пигмент (об.%):	25 %
Сухой остаток (масс. %):	64,8
Стехиометрия:	100 %
Глянец [60°]:	> 70
Время жизни:	около 60'

Комп. В

POLYPOX™ E 411 Жидкая эпоксидная смола 21,0

Отвердители POLYPOX™ на водной основе



Formulated Systems

Нанесение роликом, цвет серый матовый

Комп. А

частей по массе

1	POLYPOX™ IN 7005W	Отвердитель	17,4
2	Вода		22,5
3	Disperbyk 194	Диспергирующий агент	0,2
4	ВУК 024	Антивспениватель	0,2
5	EWO	Наполнитель (Сульфат бария)	29,0
6	Micro-Talc AT extra	Наполнитель (Тальк)	10,7
7	Kronos 2063	Пигмент (белый)	9,0
8	Bayferrox 318M	Пигмент (черный)	0,5
8	Вода		<u>10,5</u>
	всего комп. А:		100,0

Пигмент (об%):	36 %
Сухой остаток (масс. %):	66,1
Стехиометрия:	100 %
Глянец [60°]:	< 10
Время жизни:	около 90'

Комп. В

POLYPOX™ E 411	Жидкая эпоксидная смола	15,8
----------------	-------------------------	------

Резюме



Ремонтные составы (по типу цемента)

Formulated Systems

Polypox E 403
EU + U.S.A.



Polypox H 354L * *универсальн. EU + U.S.A.*
Polypox H 488L *универсальн. EU + U.S.A.*

Polypox E 152
EU + U.S.A.



Polypox H 269 *низко экзотерм. EU + U.S.A.*

** Нежелательный вариант, содержит
нонилфенол*

Резюме



Formulated Systems

Нанесение роликом

Polurox E 403
EU + U.S.A.

Polurox H 354L* *универсальный, быстрый, хорошая поверхность* EU + U.S.A.
Polurox H 488 *универсальный* EU + U.S.A.
Polurox H 488L *универсальный* EU + U.S.A.
Polurox IH 7001 *универсальный, долгое время жизни* EU + U.S.A.

Polurox E 253
EU

Polurox H 445 *хорошая УФ и химическая стойкость*
EU + U.S.A.

Polurox E 411
EU + U.S.A.

Polurox W 802 *хороший глянец* EU
Polurox IH 7005 W *универсальный* EU
Polurox IH 7013 *водный, быстрый* EU

* *Нежелательный вариант, содержит
нонилфенол*

Резюме



Декоративные покрытия и топинги

Formulated Systems

Polurox E 403
EU + U.S.A.

Polurox H 354L * *универсальный, быстрый, хорошая поверхность* *EU + U.S.A.*
Polurox H 043 * *универсальный* *EU + U.S.A.*
Polurox H 043L * *хорошая УФ-стойкость* *EU + U.S.A.*
Polurox H 488L *универсальный* *EU + U.S.A.*
Polurox IH 7001 *универсальный, долгое время жизни* *EU + U.S.A.*
Polurox IH 7002 *хорошая УФ-стойкость* *EU + U.S.A.*

Polurox E 253
EU

Polurox H 445 *хорошая УФ и химическая стойкость* *EU + U.S.A.*
Polurox H 445L *EU + U.S.A.*
Polurox IH 7012 *хорошая химическая стойкость* *EU + U.S.A.*

** Нежелательный вариант, содержит
нонилфенол*

Резюме



Пропитки и грунтовки

Formulated Systems

Polrox E 403
EU + U.S.A.

Polrox H 488L **универсальный, долгое время жизни** EU + U.S.A.

Polrox H 610* **быстрый, экономичный** EU + U.S.A.

Polrox IH 7005 **универсальный, водный** EU

Polrox IH 7009 **низкая эмиссия** EU + U.S.A.

Polrox P 450 S **не требователен к качеству поверхности** EU

Polrox E 152
EU + U.S.A.

Polrox H 269 **экономичный, медленнее, чем Polrox 610** EU + U.S.A.

Polrox E 411
EU + U.S.A.

Polrox H 483 **влажный субстрат** EU

Polrox IH 7005 W **универсальный** EU

Polrox W 860 **экономичный, водный** EU

* **Нежелательный вариант, содержит
нонилфенол**



Polrox E 403
EU + U.S.A.

Polrox H 354 * универсальный	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox H 354L * универсальный, быстрый, хорошая поверхность	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox H 043 * универсальный	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox H 043S *	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox H 488 универсальный	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox H 488L универсальный	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox IH 7010 отверждение при низкой темп.	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox IH 7011 низкая эмиссия	<i>EU</i>
Polrox IH 7001 универсальный, долгое время жизни	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox IH 7003	<i>EU + U.S.A.</i>
Polrox W 804 водный, малая усадка	<i>EU</i>

** Нежелательный вариант, содержит
нонилфенол*

Резюме



Ремонт трещин

Formulated Systems

Polypox E 270/500
EU



Polypox H 610* / IH 7019 *EU + U.S.A.*
Polypox P 370 *EU + U.S.A.*

** Нежелательный вариант, содержит
нонилфенол*



- **Свойства эпоксидных систем определяются, в основном, свойствами отвердителя**
- **Почти нет задач/применений, не имеющих решения на основе эпоксидных систем**
- **Высококачественные стандартные и специальные продукты от UPPC**

Спасибо!

ВОПРОСЫ???
