



**Системы продуктов для ремонта  
и защиты поверхностей  
инженерных сооружений из железобетона  
на атомных электростанциях**

Рев.: 00  
Состояние: май 2006  
Автор: А.Кохан



## Документация для атомных электростанций Введение

Издание 05.2006

Страница 2 из 2

---

### Предисловие к данной Документации

Настоящая Документация содержит две самостоятельные главы, в которых описываются системы продуктов и технологии для успешного ремонта и защиты инженерных сооружений на атомных электростанциях.

В **главе 1** описываются дезактивируемые системы покрытий для защиты поверхностей минеральных основ в соответствии с DIN 25415 часть 1, соответствующие требованиям как к системам покрытий с умеренной механической нагрузкой, так и к промышленным полам, пригодным для проезда транспорта.

Приводится описание особой защитной системы для поверхностей, которые подвергаются одновременно высоким механическим и термическим нагрузкам.

Описываемые здесь системы продуктов являются, без исключения, органическими покрытиями, которые, несмотря на их различные качества, могут подвергаться дезактивации, и поэтому могут применяться в опасной зоне ядерного облучения атомных электростанций.

В **главе 2** описываются системы для ремонта и защиты поверхности конструктивных элементов из бетона на атомных электростанциях, таких, например, как здание реактора. Речь при этом идёт о „недезактивируемых“ защитных системах, предназначенных для защиты наружных поверхностей конструктивных элементов из бетона, подвергающихся атмосферным воздействиям.

Настоящая документация описывает текущее состояние техники. Продукты компании MS-Vauchemie подлежат постоянному развитию и инновациям, что делает необходимым регулярную актуализацию данной документации. Обсудите вопрос актуальности документации со специалистами MS-Vauchemie.

Для каждой отдельной системы продуктов в Приложении к каждой главе находится вся имеющаяся и действующая в настоящий момент документация в форме технических паспортов, актов испытаний и допусков.

Если имеется потребность в дополнительных доказательствах пригодности, мы просим сообщить об этом нам и направить соответствующий запрос.

### Примечания:

1. Описываемые здесь системы продуктов отвечают всем требованиям стандартов. Также могут быть предложены специальные продукты для чрезвычайных механических и /или термических нагрузок.
2. Отдельные файлы данной документации в цифровом виде пронумерованы по возрастающей в хронологическом порядке.
3. Специалисты MS-Vauchemie всегда готовы оказать Вам помощь в выполнении задач по планированию.



**Дезактивируемые покрытия для атомных установок, внутренние**

Издание 05.2006 Глава 1

Страница 1 из 7

---

## **Глава 1**

**Покрытия на основе реактивных полимеров для внутренних помещений зданий реактора на атомных электростанциях.**

**Системы покрытий со способностью к  
дезактивации в соответствии с DIN 24415 часть 1**

Рев.: 00  
Состояние: май 2006



## **Дезактивируемые покрытия для атомных установок, внутренние**

Издание 05.2006 Глава 1

Страница 2 из 7

---

### **Введение**

Настоящая документация описывает исключительно „дезактивируемые“ системы покрытий, например, как они применяются в закрытых помещениях на АЭС.

В разделе 1 даётся описание различных требований.

Раздел 2 документирует соответствующие системы продукта в наглядном кратком изложении с соответствующими типовыми постройками.

В приложении к этому обзору даются относящиеся к системам документы, в форме технических паспортов продуктов, актов испытаний и допусков, если таковые имеются.

Также Вы найдёте проекты описания работ для соответствующих типовых составов систем продуктов. Специалисты MC-Bauchemie в любое время готовы помочь Вам в приведении в соответствие с относящимися к объекту требованиями местных строительных организаций и с конкретными производственными условиями.

### **1. Описание объекта, требования**

В данном разделе кратко описываются требования, настолько, насколько они нам известны.

В пункте 2.1 в виде таблицы описываются требования к дезактивируемым системам покрытий в отдельных зонах отдельных зданий АЭС.

#### **1.1 Требования к покрытиям во внутренних помещениях**

Следующая таблица представляет собой перевод выставленных проектировщиком требований к свойствам планируемых к применению систем покрытий на АЭС.



## Деактивируемые покрытия для атомных установок, внутренние

Издание 05.2006 Глава 1

Страница 3 из 7

Таблица 1: Классификация помещений и конструкции зоны „строгого“ режима (контрольной области) в соответствии со следующими условиями использования

Группа помещений	Описание помещений	Условия использования	
		Нормальные	Аварийный режим
S1	Здание реактора, здания герметичной зоны	Относительная влажность до 80%; температура 60°C; возможно прохождение жидкого вещества с активностью < 3,7 ГБк/л и содержанием борной кислоты до 16 г/л Суммарная доза < 10 <sup>5</sup> Гр /10 лет	Относительная влажность 100 % (паро-газовая смесь), температура до 150°C. Превышение давления 5 кг/см*. Орошение раствором борной кислоты 12-16 г/л, ионов калия 1-2 г/л и гидразин-гидрата 100-150 мг/л. Активность паро-газовой смеси 3,7 ГБк/л при содержании борной кислоты до 16 г/л Суммарная доза 10 <sup>5</sup> Гр /10 лет
S2	Вспомогательные здания. Насосные помещения системы удаления воды с пола, системы отвода боросодержащих вод, ёмкостей с концентратом бора, специальной газовой очистки и т.д.	Относительная влажность до 70%; температура 40°C; возможно прохождение жидких веществ с активностью < 3,7ГБк/л и содержанием бора до 16 г/л Суммарная доза < 10 <sup>4</sup> Гр /10 лет	Относительная влажность 100 %; возможно прохождение по полу воды с содержанием соли до 5 г/л при температуре до 50°C и pH ≅ 2-11; кубический осадок с содержанием соли до 400 г/л при температуре до 100°C или борная кислота с концентрацией до 40 г/л при температуре до 100°C Суммарная доза 10 <sup>4</sup> Гр /10 лет
S3	Здания обеспечения безопасности. Насосные помещения и системы теплообменников зон аварийного охлаждения и т.д.	Относительная влажность до 80%; температура 35-60°C; возможно прохождение жидких веществ с активностью < 3,7 ГБк/л Суммарная доза < 10 <sup>4</sup> Гр /10 лет	Возможно прохождение жидких веществ с активностью < 3,7 ГБк/л и содержанием борной кислоты до 16 г/л Суммарная доза 10 <sup>5</sup> Гр /10 лет
S4/1	Коридоры, лестницы, кабельные помещения, мастерские, хранилища свежего топлива	Относительная влажность до 80%; температура 30-45°C; Суммарная доза < 10 <sup>1</sup> Гр /10 лет	-
S4/2	Центр вытяжной вентиляции, камеры хранения TRO.	Относительная влажность до 80%; температура 30-45°C; Суммарная доза < 10 <sup>4</sup> Гр/ 10 лет	-
S5	Санитарные помещения, специальные мойки	Относительная влажность до 90%; температура 18-25°C; растворы поверхностно-активных веществ, мыла Суммарная доза < 1Гр/10 лет	-

Примечание: Для всех помещений зоны „строгого“ режима предусмотрена деактивация раствором кислоты 5 г/л, гексафосфат натрия 3,5 г/л и сульфинол 1,5 г/л при температуре до 60°C.

\* Избыточное давление пересчитывается BURZIK упрощённо следующим образом:

$$5 \text{ кг давления /см}^2 = 5 \text{ кгс /см}^2 = 5 \text{ атм} \approx 0,5 \text{ МПа} = 5 \text{ бар}$$



## Деактивируемые покрытия для атомных установок, внутренние

Издание 05.2006 Глава 1

Страница 4 из 7

## 2. Системы покрытий

### 2.1 Покрытия во внутренних помещениях

Далее в краткой форме описываются отдельные системы покрытий для групп помещений в соответствии с Таблицей 1 в разделе 1.1. Речь идёт исключительно о деактивируемых покрытиях, свойства которых описаны в технических паспортах, а кроме того, в имеющихся актах испытаний.

Названные в технической документации характеристики расхода и толщины слоя относятся только к стандартным видам использования и должны корректироваться с учётом особенностей конкретного объекта.

Для обеспечения деактивируемости финишных слоёв всегда должен соблюдаться следующий принцип:

- Для деактивируемого финишного слоя без пор требуются:
  - подходящие для нанесения покрытия минеральные поверхности
  - между грунтовкой и финишным слоем всегда должна наноситься мелкодисперсионная шпаклёвка для заполнения царапин и раковин.

Так как нагрузки на отдельные предназначенные под покрытие поверхности могут быть различными, а бетон может иметь самые разнообразные структуры поверхности, рекомендуется всегда отбирать опытные участки для пробных покрытий. Это позволяет установить как величину расхода, так и пригодность покрытия для данного объекта.

Таблица 2: Системы покрытий для помещений и конструкций зоны „строгого“ режима в соответствии с условиями использования, описанными в таблице 1.

Группа помещений	Описание помещений	Система покрытий	Маркировка продукта
S1	Здание реактора. Здание герметичной зоны	<u>Полы</u> Грунтовка Мелкодисперсионная шпаклёвка Финишный слой  <u>Стены</u> : На стены и находящиеся под сильным наклоном плоскости дважды наносится продукт с маркировкой TX.	MC-DUR Primer HTR MC-DUR Primer HTR MC-DUR 1800  MC-DUR 1800 TX
S2	Вспомогательные здания. Насосные помещения системы удаления воды с пола, системы отвода боросодержащих вод, ёмкостей с концентратом бора, специальной газовой очистки и т.д.	<u>Полы</u> Грунтовка Мелкодисперсионная шпаклёвка Финишный слой  <u>Стены:</u> На стены и находящиеся под сильным наклоном плоскости дважды наносится продукт с маркировкой TX.	MC-DUR Primer HTR MC-DUR Primer HTR MC-DUR 1800  MC-DUR 1800 TX

Продолжение таблицы 2



## Деактивируемые покрытия для атомных установок, внутренние

Издание 05.2006 Глава 1

Страница 5 из 7

S3	Здания обеспечения безопасности. Насосные помещения и системы теплообменников зон аварийного охлаждения и т.д.	<u>Полы</u> Грунтовка Мелкодисперсионная шпаклёвка Финишный слой  <i>Стены: На стены и находящиеся под сильным наклоном плоскости дважды наносится продукт с маркировкой TX.</i>	MC-DUR Primer HTR MC-DUR Primer HTR MC-DUR 1800  MC-DUR 1800 TX
S4/1	Коридоры, лестницы, кабельные помещения, мастерские, хранилища свежего топлива	<u>Полы</u> Грунтовка Мелкодисперсионная шпаклёвка Финишный слой  Альтернативный финишный слой  <i>Стены: На стены и находящиеся под сильным наклоном плоскости дважды наносится продукт с маркировкой TX.</i>	MC-DUR Primer HTR MC-DUR Primer HTR MC-DUR 1200  MC-FLEX 2099  MC-DUR 1200 TX
S4/2	Центр вытяжной вентиляции, камеры хранения TRO.	<u>Полы</u> Грунтовка Мелкодисперсионная шпаклёвка Финишный слой  Альтернативный финишный слой  <i>Стены: На стены и находящиеся под сильным наклоном плоскости дважды наносится продукт с маркировкой TX. MC-FLEX 2099 накатывается дважды в оригинальном состоянии.</i>	MC-DUR Primer HTR MC-DUR Primer HTR MC-DUR 1200  MC-FLEX 2099  MC-DUR 1200 TX
S5	Санитарные помещения, специальные мойки	<u>Полы</u> Грунтовка Мелкодисперсионная шпаклёвка Финишный слой  Альтернативный финишный слой  <i>Стены: На стены и находящиеся под сильным наклоном плоскости дважды наносится продукт с маркировкой TX. MC-FLEX 2099 в оригинальном состоянии накатывается дважды.</i>  <i>MC-DUR 111 D может накатываться или набрызгиваться на стены в качестве заполнителя. Поры поверхностей должны быть предварительно заполнены мелкодисперсионной шпаклёвкой.</i>	MC-DUR Primer HTR MC-DUR Primer HTR MC-DUR 1200  MC-FLEX 2099  MC-DUR 1200 TX  MC-FLEX 2099  MC-DUR 111 D прозрачный MC-DUR 111 D цветной MC-DUR 111 D цветной

**Примечание:** Для всех систем покрытий необходимо соблюдать особые указания и руководства по нанесению, содержащиеся в соответствующих технических паспортах продуктов в действующей редакции. Величина расхода и толщина слоя должны подбираться индивидуально, в зависимости от специфики требований к объекту.



## Деактивируемые покрытия для атомных установок, внутренние

Издание 05.2006 Глава 1

Страница 6 из 7

### 2.2 Пояснения к системам покрытий, приведённым в таблице 2

Следующие указания к отдельным системам покрытий и их отнесению к соответствующим „группам помещений“ поясняют, среди прочего, предельную нагрузочную способность системы и особенности альтернативных вариантов.

#### ✓ **MC-DUR 1800 и MC-DUR 1800 TX**

Оба эти покрытия используются в системе с MC-DUR Primer HTR в помещениях групп S1, S2 и S3. Чрезвычайная устойчивость к высоким температурам и химически активным веществам не оставляют возможности применения каких-либо альтернативных вариантов.

В качестве ограничения следует указать на то, что аварийная нагрузка в помещениях групп S1 и S2 (таблица 1) при длительном воздействии превышает устойчивость покрытия.

Необходимо исходить из того, что аварийная нагрузка повреждает покрытие.

Длительные химические нагрузки могут привести к изменению цвета покрытия, что, впрочем, не оказывает негативного воздействия на функциональные качества покрытия.

#### ✓ **MC-DUR 1200 и MC-DUR 1200 TX**

Оба эти покрытия используются в системе с MC-DUR Primer HTR в помещениях групп S4/1, S4/2 и S5.

В отдельных случаях возможны изменения цвета поверхности, вызванные контактом с чистящими средствами и представляющие собой исключительно визуальный недостаток.

Защита от скольжения, если требуется, может быть достигнута только путём обсыпки песком покровного слоя с последующим заполнением. Способность к деактивации при этом может быть достигнута лишь на ограниченный срок.

#### ✓ **MC-FLEX 2099**

Данная система покрытий на основе специальной полиэфирной смолы может применяться в качестве альтернативного варианта по отношению к эпоксидным смолам MC-DUR 1200 и MC-DUR 1200 TX в системе с MC-DUR Primer HTR в помещениях групп S4/1, S4/2 и S5.

Наряду со всеми его другими качествами, преимуществом данного покрытия является способность заполнять трещины и сравнительно хорошие противопожарные характеристики.

**MC-FLEX 2099 отвечает, по этой причине, всем требованиям, предъявляемым к герметизирующим покрытиям для целей водоохраны.**

Защита от скольжения, если требуется, может быть достигнута только путём обсыпки песком покровного слоя с последующим заполнением. Способность к деактивации при этом может быть достигнута лишь на ограниченный срок.

#### ✓ **MC-DUR 111 D (исключительно для стен и потолков; не для проезда)**

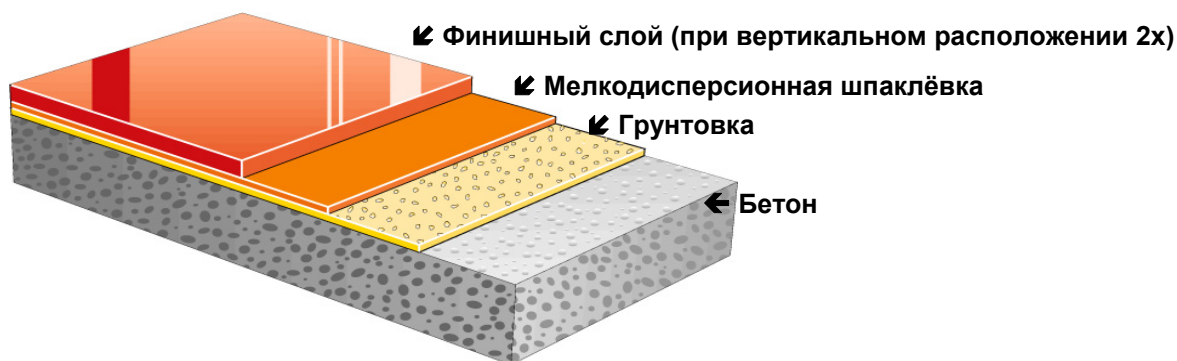
Данная защитная система может наноситься в качестве деактивируемой системы на основе эпоксидной смолы на стены и потолок при помощи валика или методом набрызгивания.

Система предназначена для не предназначенных для проезда поверхностей помещений групп S4/1, S4/2 и S5. Поры основы заполняются при помощи мелкодисперсионной шпаклёвки.

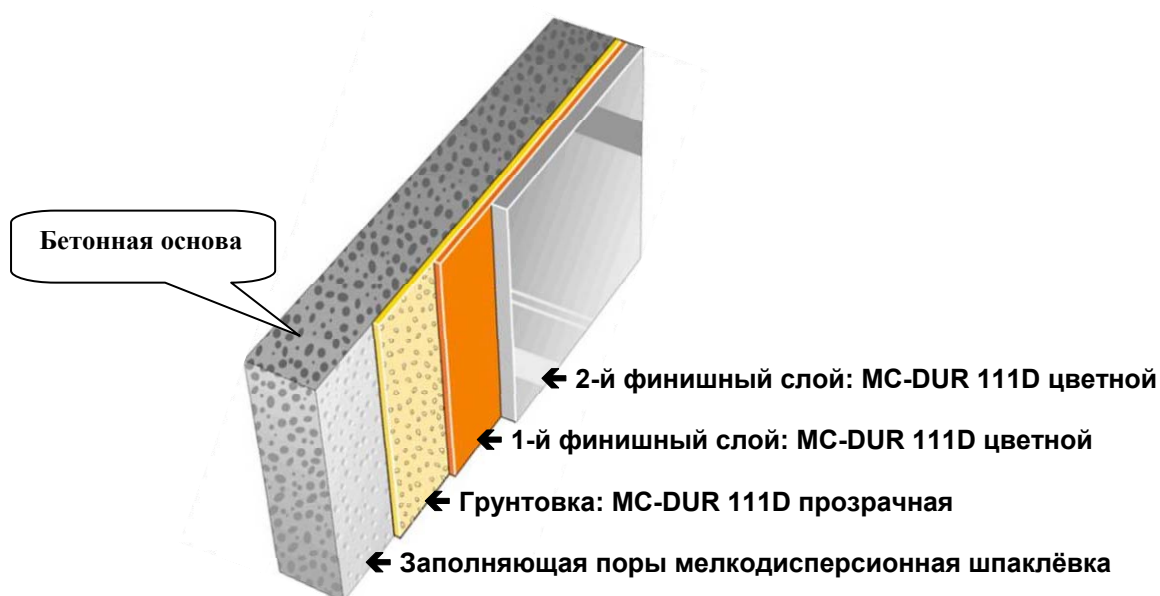
Порядок работы описывается в технических паспортах продуктов.

### 2.3 Типовое строение систем покрытий, приведённых в таблице 2

Следующий рисунок изображает схематично строение всех систем покрытий, приведённых в таблице 2 (за исключением MC-DUR 111 D) для применения в качестве „горизонтальных напольных покрытий“. Покрытия на вертикальных плоскостях и плоскостях, имеющих сильный наклон, выполняются за два рабочих прохода.



В качестве деактивируемой защитной системы для стен и потолков в „группе помещений S 5“ система MC-DUR 111 D может успешно использоваться при условии, что поры бетонной основы заполнены мелкодисперсионной шпаклёвкой.



Для дополнительной механической и/или термической защиты в «областях высокой нагрузки» имеются специальные продукты.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-DUR 1800

Лист: 1 Дата: 10.06.08

Цена за единицу    Общая стоимость

1.

#### Предварительные замечания

Все покрываемые основы должны быть перед началом работ проверены на несущую способность (не менее, чем В 25 или ZЕ 30). Они должны быть сухими (остаточная влажность не более 6 %), не содержать цементных шламов, пыли, масла и прочих препятствующих сцеплению веществ. Зернистая структура должна быть обнажена. Средняя прочность сцепления при растяжении у основ должна составлять, как правило, 1,5 Н/мм<sup>2</sup>.

#### Потребность в материале:

Точная потребность в материале зависит от свойств основы (шероховатость, впитывающая способность, температура) и должна рассчитываться по этой причине отдельно для каждого конкретного объекта.

#### Перерывы в работе:

При перерывах в работе, превышающих предписанное время до выполнения следующей рабочей операции, все реактивные полимеры, не содержащие растворителей, должны быть сразу же после нанесения обсыпаны высушенным горячим способом фракционированным кварцевым песком.

#### Качество материала:

Для гарантии стабильности качества лица, выставяющее предложение, должно подтвердить, что поставщик требуемого материала обладает сертификатом в соответствии с DIN ISO 9001 для соответствующего завода-поставщика.

#### Использование:

Использование всех приведённых в настоящей Технологической карте продуктов должно осуществляться в соответствии с техническими памятками и инструкциями по использованию компании MC-Bauchemie. В спецификации на альтернативные материалы лицо, выставяющее предложение, должно привести всесторонне обоснованное доказательство эквивалентности материала, предлагаемого в качестве альтернативы. Доказательство эквивалентности в этом случае приводится для отдельных продуктов, а не для "аналогичного метода".

2.

#### Предварительная обработка горизонтальной поверхности

Все покрываемые поверхности должны быть подготовлены способом беспыльной дробеструйной очистки.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-DUR 1800

Лист: 2 Дата: 10.06.08

Цена за единицу    Общая стоимость

**3. Предварительная обработка вертикальной поверхности**

Все покрываемые поверхности подготавливаются при помощи дробеструйной установки струёй не содержащего кварц гранулята.

Сбор гранулята должен рассчитываться в соответствии с действующими предписаниями.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

**4. Грунтовка**

Предварительно обработанные поверхности грунтуются прозрачной, не содержащей растворителей, двухкомпонентной эпоксидной смолой с низкой вязкостью. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукт: MC-DUR Primer HTR

Расход: ок. 300 г/м<sup>2</sup>

Цвет: прозрачный

Следующий слой должен быть нанесён на грунтовку в течение 24 часов. Если это невозможно, поверхность должна быть слегка обсыпана высушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить неприклеившиеся остатки песка.

Расход:    Кварцевый песок (0,1 – 0,3 мм)  
              ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

**5. Мелкодисперсионная шпаклёвка для горизонтальных поверхностей**

Поры и раковины на загрунтованной поверхности закрываются мелкодисперсионной шпаклёвкой. Шпаклёвка готовится из прозрачной, не содержащей растворителей, двухкомпонентной эпоксидной смолы и высушенного горячим способом кварцевого песка (0,1 - 0,3 мм). При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукты: MC-DUR Primer HTR/ кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм)

Соотношение смешивания: 1 : 1 (части)

Расход:

ок. 600 г/м<sup>2</sup> связующего

ок. 600 г/м<sup>2</sup> кварцевого песка (0,1 - 0,3 мм)



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-DUR 1800

Лист: 3 Дата: 10.06.08

Цена за единицу    Общая стоимость

На шпаклёвку в течение 24 часов должен быть нанесён следующий слой. Если это по какой-либо причине невозможно, необходимо слегка присыпать шпаклёвку просушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить несклеившиеся остатки песка.

Расход:    Кварцевый песок (0,1 – 0,3 мм)  
              ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

#### 6.                    **Мелкодисперсионная шпаклёвка для вертикальных поверхностей**

Поры и раковины на загрунтованной поверхности стены закрываются мелкодисперсионной шпаклёвкой, состоящей из прозрачного, не содержащего растворителей, двухкомпонентного реактивного полимера на основе эпоксидной смолы, высушенного методом горячей сушки кварцевого песка и тиксотропного вещества.

Состав мелкодисперсионной шпаклёвки:

MC-DUR Primer HTR ок. 600 г/м<sup>2</sup>  
Кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм): ок. 600 г/м<sup>2</sup>  
Тиксотроп MC-Stellmittel TX 19: ок. 30 - 40 г/м<sup>2</sup>

Расход: ок. 1.200 г/м<sup>2</sup>  
Цвет: прозрачный

На шпаклёвку в течение 24 часов должен быть нанесён следующий слой. Если это по какой-либо причине невозможно, необходимо слегка присыпать шпаклёвку просушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить несклеившиеся остатки песка. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Расход: кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм)  
              ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Дезактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-DUR 1800

Лист: 4 Дата: 10.06.08

Цена за единицу Общая стоимость

7.

#### Галтели

Во всех лежащих внутри кромках должны быть вмонтированы галтели. Для этой цели на поверхности, на которые должен быть нанесён раствор, сначала наносится адгезионный слой из двухкомпонентной эпоксидной смолы. На свежий адгезионный слой наносится свежий раствор реактивных полимеров. При невозможности незамедлительного нанесения раствора адгезионный слой посыпается высушенным горячим методом кварцевым песком, не приклеившиеся остатки которого должны быть удалены перед дальнейшей обработкой. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Адгезионный слой: MC-DUR Primer HTR

Расход: ок. 300 г/м<sup>2</sup>

Раствор реактивного полимера:

MC-DUR HTR / кварцевый песок 0,1-0,3 мм

Соотношение компонентов: 1 : 5 частям

Расход: ок. 1.200 г/пог. м.

\_\_\_\_\_ пог. м.

8.

#### Покрытие с высокой стойкостью к химическому воздействию, горизонтальное

Поверхность покрывается колерованной, саморастекающейся, не содержащей растворителей, двухкомпонентной эпоксидной смолой с повышенной стойкостью к химическому и механическому воздействию. Реактивный полимер растекается по основанию, «растягивается» кельмой или резиновым полутёрком. Нанесённый слой необходимо прокатать крест накрест игольчатым валиком для удаления возможных воздушных пузырьков. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Данное покрытие с указанным количеством расхода повторяет естественный рельеф поверхности пола и не предназначен для исправления неровностей. В противном случае, для устранения неровностей необходимо увеличить расход покрытия.

Продукт: MC-DUR 1800

Расход: ок. 2.000 г/м<sup>2</sup>

Толщина слоя: ок. 1,5 мм

Цвет: в соответствии с таблицей цветов MC для промышленных полов

-Класс материалов (проверено по DIN 4102): B 1

-Прочность на сжатие: ок. 80 Н/мм<sup>2</sup>



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-DUR 1800

Лист: 5 Дата: 10.06.08

Цена за единицу    Общая стоимость

-Прочность на растяжение при изгибе: ок. 40 Н/мм<sup>2</sup>  
-Поверхность подлежит дезактивации в соответствии с DIN 25415.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

9.

#### **Защита от химического воздействия, вертикальная**

Покрывать поверхность колерованной, тиксотропной, стойкой к химическому воздействию, двухкомпонентной эпоксидной смолой.

Промежуток между рабочими проходами составляет не менее 8 часов и не более 24 часов при температуре 20° С. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукт: MC-DUR 1800 TX

Количество рабочих проходов: 2

Расход: ок. 600 - 800 г/м<sup>2</sup>

Цвет: в соответствии с таблицей цветов MC для промышленных полов

Класс материалов (проверено по DIN 4102): В 1

Поверхность подлежит дезактивации в соответствии с DIN 25415.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических нагрузок MC-DUR 1200

Лист: 1 Дата: 10.06.08

Цена за единицу \_\_\_\_\_ Общая цена \_\_\_\_\_

1.

#### Предварительные замечания

Все покрываемые основы должны быть перед началом работ проверены на несущую способность (не менее, чем В 25 или ZЕ 30). Они должны быть сухими (остаточная влажность не более 6 %), не содержать цементных шламов, пыли, масла и прочих препятствующих сцеплению веществ. Зернистая структура должна быть обнажена. Средняя прочность сцепления при растяжении у основ должна составлять, как правило, 1,5 Н/мм<sup>2</sup>.

#### Потребность в материале:

Точная потребность в материале зависит от свойств основы (шероховатость, впитывающая способность, температура) и должна рассчитываться по этой причине отдельно для каждого конкретного объекта.

При перерывах в работе, превышающих предписанное время до выполнения следующей рабочей операции, все реактивные полимеры, не содержащие растворителей, должны быть сразу же после нанесения обсыпаны высушенным горячим способом фракционированным кварцевым песком.

#### Качество материала:

Для гарантии стабильности качества лица, выставляющее предложение, должно подтвердить, что поставщик требуемого материала обладает сертификатом в соответствии с DIN ISO 9001 для соответствующего завода-поставщика.

#### Использование:

Использование всех приведённых в настоящей Технологической карте продуктов должно осуществляться в соответствии с техническими памятками и инструкциями по использованию компании MC-Bauchemie. В спецификации на альтернативные материалы лицо, выставляющее предложение, должно привести всесторонне обоснованное доказательство эквивалентности материала, предлагаемого в качестве альтернативы. Доказательство эквивалентности в этом случае приводится для отдельных продуктов, а не для "аналогичного метода".

2.

#### Предварительная обработка горизонтальной поверхности

Все покрываемые поверхности должны быть подготовлены способом беспыльной дробеструйной очистки.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических нагрузок MC-DUR 1200

Лист: 2 Дата: 10.06.08

Цена за единицу      Общая цена

**3. Предварительная обработка вертикальной поверхности**

Все покрываемые поверхности подготавливаются при помощи дробеструйной установки струёй не содержащего кварц гранулята.

Сбор гранулята должен рассчитываться в соответствии с действующими предписаниями.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

**4. Грунтовка**

Предварительно обработанные поверхности грунтуются прозрачной, не содержащей растворителей, двухкомпонентной эпоксидной смолой с низкой вязкостью. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукт: MC-DUR Primer HTR

Расход: ок. 300 г/м<sup>2</sup>

Цвет: прозрачный

Следующий слой должен быть нанесён на грунтовку в течение 24 часов. Если это невозможно, поверхность должна быть слегка обсыпана высушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить неприклеившиеся остатки песка.

Расход:      Кварцевый песок (0,1 – 0,3 мм)  
                  ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

**5. Мелкодисперсионная шпаклёвка для горизонтальных поверхностей**

Поры и раковины на загрунтованной поверхности закрываются мелкодисперсионной шпаклёвкой. Шпаклёвка готовится из прозрачной, не содержащей растворителя, двухкомпонентной эпоксидной смолы и высушенного горячим способом кварцевого песка (0,1 - 0,3 мм). При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукты: MC-DUR Primer HTR/ кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм)

Соотношение смешивания: 1 : 1 (части)

Расход:

ок. 600 г/м<sup>2</sup> связующего

ок. 600 г/м<sup>2</sup> кварцевого песка (0,1 - 0,3 мм)



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических нагрузок MC-DUR 1200

Лист: 3 Дата: 10.06.08

Цена за единицу      Общая цена

На шпаклёвку в течение 24 часов должен быть нанесён следующий слой. Если это по какой-либо причине невозможно, необходимо слегка присыпать шпаклёвку просушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить не приклеившиеся остатки песка.

Расход:      Кварцевый песок (0,1 – 0,3 мм)  
                  ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

#### 6.                    **Мелкодисперсионная шпаклёвка для вертикальных поверхностей**

Поры и раковины на загрунтованной поверхности стены закрываются мелкодисперсионной шпаклёвкой, состоящей из прозрачного, не содержащего растворителя, двухкомпонентного реактивного полимера на основе эпоксидной смолы, высушенного методом горячей сушки кварцевого песка и тиксотропного вещества.

Состав мелкодисперсионной шпаклёвки:

MC-DUR Primer HTR ок. 600 г/м<sup>2</sup>  
Кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм): ок. 600 г/м<sup>2</sup>  
Тиксотроп MC-Stellmittel TX 19: ок. 30 - 40 г/м<sup>2</sup>

Расход: ок. 1.200 г/м<sup>2</sup>  
Цвет: прозрачный

На шпаклёвку в течение 24 часов должен быть нанесён следующий слой. Если это по какой-либо причине невозможно, необходимо слегка присыпать шпаклёвку просушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить не приклеившиеся остатки песка. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Расход: кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм)  
                  ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических нагрузок MC-DUR 1200

Лист: 4 Дата: 10.06.08

Цена за единицу      Общая цена

7.

#### Галтели

Во всех лежащих внутри кромках должны быть вмонтированы галтели. Для этой цели на поверхности, на которые должен быть нанесён раствор, сначала наносится адгезионный слой из двухкомпонентной эпоксидной смолы. На свежий адгезионный слой наносится свежий раствор реактивных полимеров. При невозможности незамедлительного нанесения раствора адгезионный слой посыпается высушенным горячим методом кварцевым песком, не приклеившиеся остатки которого должны быть удалены перед дальнейшей обработкой. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Адгезионный слой: MC-DUR Primer HTR

Расход: ок. 300 г/м<sup>2</sup>

Раствор реактивного полимера:

MC-DUR HTR / кварцевый песок 0,1-0,3 мм

Соотношение компонентов: 1 : 5 частям

Расход: ок. 1.200 г/пог. м.

\_\_\_\_\_ пог. м.

8.

#### Покрытие с высокой стойкостью к механическому воздействию, горизонтальное

Поверхность покрывается колерованной, саморастекающейся, не содержащей растворителей, двухкомпонентной эпоксидной смолой с повышенной стойкостью к механическому воздействию. Реактивный полимер растекается по основанию, «растягивается» кельмой или резиновым полутёрком. Нанесённый слой необходимо прокатать крест накрест игольчатым валиком для удаления возможных воздушных пузырьков. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Данное покрытие с указанным количеством расхода повторяет естественный рельеф поверхности пола и не предназначен для исправления неровностей. В противном случае, для устранения неровностей необходимо увеличить расход покрытия.

Продукт: MC-DUR 1200

Расход: ок. 2.000 г/м<sup>2</sup>

Толщина слоя: ок. 1,4 мм

Цвет: в соответствии с таблицей цветов MC для промышленных полов

Поверхность подлежит дезактивации в соответствии с DIN 25415.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических нагрузок MC-DUR 1200

Лист: 5 Дата: 10.06.08

Цена за единицу \_\_\_\_\_ Общая цена \_\_\_\_\_

**9. Защитный слой с повышенной износостойкостью, вертикальный**

Поверхность покрывается колерованной, тиксотропной, двухкомпонентной эпоксидной смолой, не содержащей растворителей, обеспечивающей повышенную износостойкость.

Промежуток между рабочими проходами составляет минимум 8 часов и максимум 24 часа при температуре 20°C.

При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукт: MC-DUR 1200 TX

Рабочие проходы: 2

Расход: ок. 600 - 800 г/м<sup>2</sup> на один рабочий проход

Цвет: в соответствии с таблицей цветов MC для промышленных полов

Класс материалов (DIN 4102): B 1

Поверхность подлежит дезактивации в соответствии с DIN 25415.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-Flex 2099

Лист: 1 Дата: 10.06.08

Цена за единицу      Общая цена

1.

#### Предварительные замечания

Все покрываемые основы должны быть перед началом работ проверены на несущую способность (не менее, чем В 25 или ZЕ 30). Они должны быть сухими (остаточная влажность не более 6 %), не содержать цементных шламов, пыли, масла и прочих препятствующих сцеплению веществ. Зернистая структура должна быть обнажена. Средняя прочность сцепления при растяжении у основ должна составлять, как правило, 1,5 Н/мм<sup>2</sup>.

#### Потребность в материале:

Точная потребность в материале зависит от свойств основы (шероховатость, впитывающая способность, температура) и должна рассчитываться по этой причине отдельно для каждого конкретного объекта.

При перерывах в работе, превышающих предписанное время до выполнения следующей рабочей операции, все реактивные полимеры, не содержащие растворителей, должны быть сразу же после нанесения обсыпаны высушенным горячим способом фракционированным кварцевым песком.

#### Качество материала:

Для гарантии стабильности качества лица, выставляющее предложение, должно подтвердить, что поставщик требуемого материала обладает сертификатом в соответствии с DIN ISO 9001 для соответствующего завода-поставщика.

#### Использование:

Использование всех приведённых в настоящей Технологической карте продуктов должно осуществляться в соответствии с техническими памятками и инструкциями по использованию компании MC-Bauchemie. В спецификации на альтернативные материалы лицо, выставляющее предложение, должно привести всесторонне обоснованное доказательство эквивалентности материала, предлагаемого в качестве альтернативы. Доказательство эквивалентности в этом случае приводится для отдельных продуктов, а не для "аналогичного метода".

2.

#### Предварительная обработка горизонтальной поверхности

Все покрываемые поверхности должны быть подготовлены способом беспыльной дробеструйной очистки.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-Flex 2099

Лист: 2 Дата: 10.06.08

Цена за единицу      Общая цена

**3. Предварительная обработка вертикальной поверхности**

Все покрываемые поверхности подготавливаются при помощи дробеструйной установки струёй не содержащего кварц гранулята.

Сбор гранулята должен рассчитываться в соответствии с действующими предписаниями.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

**4. Грунтовка**

Предварительно обработанные поверхности грунтуются прозрачной, не содержащей растворителей, двухкомпонентной эпоксидной смолой с низкой вязкостью. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукт: MC-DUR Primer HTR

Расход: ок. 300 г/м<sup>2</sup>

Цвет: прозрачный

Следующий слой должен быть нанесён на грунтовку в течение 24 часов. Если это невозможно, поверхность должна быть слегка обсыпана высушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить неприклеившиеся остатки песка.

Расход: Кварцевый песок (0,1 – 0,3 мм)  
ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

**5. Мелкодисперсионная шпаклёвка для горизонтальных поверхностей**

Поры и раковины на загрунтованной поверхности закрываются мелкодисперсионной шпаклёвкой. Шпаклёвка приготавливается из прозрачной, не содержащей растворителей, двухкомпонентной эпоксидной смолы и высушенного горячим способом кварцевого песка (0,1 - 0,3 мм). При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукты: MC-DUR Primer HTR/ кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм)

Соотношение смешивания: 1 : 1 (части)

Расход:

ок. 600 г/м<sup>2</sup> связующего

ок. 600 г/м<sup>2</sup> кварцевого песка (0,1 - 0,3 мм)



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-Flex 2099

Лист: 3 Дата: 10.06.08

Цена за единицу \_\_\_\_\_ Общая цена \_\_\_\_\_

На шпаклёвку в течение 24 часов должен быть нанесён следующий слой. Если это по какой-либо причине невозможно, необходимо слегка присыпать шпаклёвку просушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить несклеившиеся остатки песка.

Расход: Кварцевый песок (0,1 – 0,3 мм)  
ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

#### 6. Мелкодисперсионная шпаклёвка для вертикальных поверхностей

Поры и раковины на загрунтованной поверхности стены закрываются мелкодисперсионной шпаклёвкой, состоящей из прозрачного, не содержащего растворителя, двухкомпонентного реактивного полимера на основе эпоксидной смолы, высушенного методом горячей сушки кварцевого песка и тиксотропного вещества.

Состав мелкодисперсионной шпаклёвки:

MC-DUR Primer HTR ок. 600 г/м<sup>2</sup>  
Кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм): ок. 600 г/м<sup>2</sup>  
Тиксотроп MC-Stellmittel TX 19: ок. 30 - 40 г/м<sup>2</sup>

Расход: ок. 1.200 г/м<sup>2</sup>  
Цвет: прозрачный

На шпаклёвку в течение 24 часов должен быть нанесён следующий слой. Если это по какой-либо причине невозможно, необходимо слегка присыпать шпаклёвку просушенным горячим способом кварцевым песком (0,1 - 0,3 мм). После отверждения удалить несклеившиеся остатки песка. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Расход: кварцевый песок (0,1 - 0,3 мм)  
ок. 1.000 – 2.000 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-Flex 2099

Лист: 4 Дата: 10.06.08

Цена за единицу \_\_\_\_\_ Общая цена \_\_\_\_\_

7.

#### Галтели

Во всех лежащих внутри кромках должны быть вмонтированы галтели. Для этой цели на поверхности, на которые должен быть нанесён раствор, сначала наносится адгезионный слой из двухкомпонентной эпоксидной смолы. На свежий адгезионный слой наносится свежий раствор реактивных полимеров. При невозможности незамедлительного нанесения раствора адгезионный слой посыпается высушенным горячим методом кварцевым песком, не приклеившиеся остатки которого должны быть удалены перед дальнейшей обработкой. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Адгезионный слой: MC-DUR Primer HTR

Расход: ок. 300 г/м<sup>2</sup>

Раствор реактивного полимера:

MC-DUR HTR / кварцевый песок 0,1-0,3 мм

Соотношение компонентов: 1 : 5 частям

Расход: ок. 1.200 г/пог. м.

\_\_\_\_\_ пог. м.

8.

#### Препятствующее возникновению трещин, пригодное для проезда транспорта горизонтальное покрытие

Поверхность покрывается колерованной, саморастекающейся, не содержащей растворителя, двухкомпонентной эпоксидной смолой, стойкой к химическим и механическим воздействиям и препятствующей возникновению трещин.

Реактивный полимер растекается по основанию, «растягивается» кельмой или резиновым полутёрком. Нанесённый слой необходимо прокатать крест накрест игольчатым валиком для удаления возможных воздушных пузырьков. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукт: MC-Flex 2099

Расход: ок. 2.200 г/м<sup>2</sup>

Толщина слоя: ок. 2,0 мм

Поверхность подлежит деактивации в соответствии с DIN 25415.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Деактивируемые покрытия для высоких механических и химических нагрузок MC-Flex 2099

Лист: 5 Дата: 10.06.08

Цена за единицу      Общая цена

9.                    **Перекрывающее трещины защитное покрытие с повышенной устойчивостью к химическому воздействию, для вертикального применения**
- Поверхность покрывается защитным слоем колерованной, двухкомпонентной, не содержащей растворителей полиуретановой смолы. В зависимости от условий расположения объекта, к материалу может подмешиваться тиксотропная добавка MC-Stellmittel TX 19.
- Промежуток между рабочими проходами составляет минимум 8 часов, максимум 12 часов при температуре 20°C.
- При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.
- Продукт: MC-Flex 2099, с тиксотропной добавкой MC-Stellmittel TX 19
- Количество рабочих проходов: 2
- Расход: ок. 300 - 400 г/м<sup>2</sup> на рабочий проход
- Поверхность подлежит дезактивации в соответствии с DIN 25415.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Промышленные полы MC

## Дезактивируемое защитное покрытие MC-DUR 111 D

LV-111DVE

Лист: 1 Дата: 10.06.2008

Цена за единицу

Общая цена

### Предварительные замечания

Все покрываемые основы должны быть перед началом работ проверены на несущую способность (не менее, чем В 25 или ZE 30). Они должны быть свободны от цементных шламов, пыли, масла и прочих препятствующих сцеплению веществ.

### Потребность в материале:

Точная потребность в материале зависит от свойств основы (шероховатость, впитывающая способность, температура) и должна рассчитываться по этой причине отдельно для каждого конкретного объекта.

### Перерывы в работе:

При перерывах в работе, превышающих предписанные промежутки между рабочими операциями, обрабатываемая поверхность должна быть сделана шероховатой предназначенным для этого способом, а также тщательно очищена от пыли и загрязнений.

### Качество материала:

Для гарантии стабильности качества лица, выставляющее предложение, должно подтвердить, что поставщик требуемого материала обладает сертификатом в соответствии с DIN ISO 9001 для соответствующего завода-поставщика.

### Использование:

Использование всех приведённых в настоящей Технологической карте продуктов должно осуществляться в соответствии с техническими памятками и инструкциями по использованию компании MC-Bauchemie. В спецификации на альтернативные материалы лицо, выставляющее предложение, должно привести всесторонне обоснованное доказательство эквивалентности материала, предлагаемого в качестве альтернативы. Доказательство эквивалентности в этом случае приводится для отдельных продуктов, а не для "аналогичного метода".

1.

### Предварительная обработка поверхности

Все покрываемые поверхности должны быть очищены предназначенными для этой цели способами от цементных шламов, пыли и прочих препятствующих сцеплению веществ.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Промышленные полы MC

### Дезактивируемое защитное покрытие MC-DUR 111 D

LV-111DVE

Лист: 2 Дата: 10.06.2008

Цена за единицу \_\_\_\_\_ Общая цена \_\_\_\_\_

2.

#### Мелкодисперсная шпаклёвка

Все подготовленные поверхности перед нанесением мелкодисперсной шпаклёвки РСС должны быть тщательно увлажнены. Сильно впитывающие поверхности необходимо намочить несколько раз. Не допускается образование на поверхности сплошной плёнки воды. Нанести мелкодисперсную шпаклёвку РСС на подсохшие до матового оттенка поверхности до образования ровного, сплошного слоя, скрывающего зернистую структуру основы.

Продукт: Nafufill KM 103 или аналогичный

Расход: ок. 1.000 - 1.500 г/м<sup>2</sup>

Соотношение компонентов:

100 частей Nafufill KM 103

ок. 17-18 частей воды

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

3.

#### Грунтовка

Загрунтовать предварительно подготовленную поверхность при помощи прозрачной, воднодисперсной, двухкомпонентной эпоксидной смолы с низкой вязкостью.

Промежуток до следующего рабочего прохода составляет не менее 8 часов и не более 48 часов при температуре 20° С.

Для высыхания требуется температура пола и воздуха не менее 10° С и относительная влажность воздуха не более 85 %. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукт: MC-DUR 111 D, прозрачный

Расход: ок. 200 - 250 г/м<sup>2</sup>

Цвет: прозрачный

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

4.

#### Колерованный защитный слой

Покрыть поверхность колерованной, воднодисперсной, двухкомпонентной эпоксидной смолой с повышенной износостойкостью.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Промышленные полы MC

## Дезактивируемое защитное покрытие MC-DUR 111 D

LV-111DVE

Лист: 3 Дата: 10.06.2008

Цена за единицу \_\_\_\_\_ Общая цена \_\_\_\_\_

Промежуток между рабочими операциями составляет минимум 8 часов и максимум 48 часов при температуре 20° С. Для высыхания требуется температура пола и воздуха не менее 10° С и относительная влажность воздуха не более 85 %. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в технической памятке.

Продукт: MC-DUR 111 D, цветной  
Количество нанесений: 2  
Расход: ок. 250 - 300 г/м<sup>2</sup> за одно нанесение  
Цвет: в соответствии с таблицей цветов MC для промышленных полов  
Класс материалов (проверено по DIN 4102): В 1  
Поверхность подлежит дезактивации в соответствии с DIN 25415.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



## **Концепция наружных покрытий для атомных электростанций**

Издание 05.2006 Глава 2  
Страница 1 из 5

---

### **Глава 2**

#### **Системы продуктов для ремонта бетона и защиты поверхностей подверженных атмосферным воздействиям железобетонных конструкций на атомных электростанциях**

Рев.: 00  
Состояние: май 2006

### 1. Требования по защите поверхностей

В данном разделе описываются требования по ремонту и защите поверхностей инженерных сооружений энергетической отрасли с упором на постройки, типичные для атомной энергетики, такие, например, как градирни, дымовые трубы и здания реакторов.

В таблице 1 перечислены общие требования к системам защиты поверхностей железобетонных сооружений, подверженным атмосферным воздействиям.

Таблица 1: Общие требования к покрытиям для защиты инженерных сооружений из железобетона, подверженных атмосферным воздействиям

- Устойчивость против обусловленных характером использования механических и термических нагрузок
- Гибкость в целях перекрытия трещин, при необходимости
- Высокая сопротивляемость проникновению вредных веществ
- Устойчивость против непогоды, УФ-излучения и старения
- Хорошая адгезия с основой в течение длительного периода
- Достаточная толщина слоя для запланированного срока службы
- Простота и экономичность использования
- Физиологическая и экологическая благонадёжность
- Высокая стойкость к действию щелочей как средству последующей обработки
- Длительное сохранение цвета

### 2. Ремонт и защита поверхностей

#### 2.1 Защита бетона от атмосферных воздействий

Далее описываются отдельные системы покрытий с различными свойствами по перекрытию трещин, предназначенные исключительно для защиты от атмосферных воздействий. Такие системы покрытий могут применяться как для строительства новых сооружений, так и для защиты старых, требующих восстановления построек из железобетона.

Таблица 2 кратко описывает ремонт бетона на повреждённых железобетонных поверхностях вплоть до перепрофилирования.

Таблица 3 кратко описывает заполнение трещин в строениях при помощи технологии инъектирования с использованием полиуретановой смолы низкой вязкости.

Таблица 4 кратко описывает защиту поверхностей железобетона, подверженного атмосферным воздействиям.

## Концепция наружных покрытий для атомных электростанций

Издание 05.2006 Глава 2  
Страница 3 из 5

К данному краткому описанию систем продуктов в приложении к настоящей Концепции покрытий приведены проекты соответствующих спецификаций в полной версии. Кроме того, в приложении Вы найдёте актуальные технические паспорта отдельных систем продуктов с соответствующими инструкциями по использованию.

Если в документации приведены значения расхода и толщины слоёв, они относятся исключительно к стандартным условиям применения и при необходимости должны быть откорректированы с учётом особенностей объекта.

Таблица 2: Ремонт бетона (заменителя бетона) повреждённых строительных конструкций атомных электростанций

Деталь	Ремонтные мероприятия	Системы продуктов
Все детали из железобетона	Локализация места повреждения путём обследования Вырубка, классификация, документирование этих мест Зачистка бетона пескоструйной или дробеструйной машиной до неповреждённого бетона Зачистка отдельной арматуры, степень чистоты SA2½	
	<u>Перепрофилирование вручную</u> Защита арматуры от коррозии Предварит. смачивание бетонной основы мест повреждения Адгезионный слой для перепрофилирования посредством крупнозернистого раствора РСС Перепрофилирование повреждённых мест крупнозернистым раствором РСС <i>(Заменитель бетона должен наноситься и укладываться на свежий адгезионный слой.)</i>	Zentrifix КМН  Zentrifix КМН Nafufill КМ 250
	<b>Альтернативный вариант</b> <u>Перепрофилирование посредством набрызгивания</u> Защита арматуры от коррозии Предварит. смачивание бетонной основы мест повреждения Перепрофилирование повреждённых мест крупнозернистым раствором РСС	Colusal МК  Nafufill GTS

Таблица 3: Инъектирование полиуретанового герметика в железобетон, имеющий трещины

Деталь	Ремонтные мероприятия	Системы продуктов
Все детали из железобетона	Локализация, классификация, документирование трещин	
	Установка пакера Изоляция трещин (при необходимости) Инъектирование эластичной полиуретановой смолой	Пакерная система МС Клей МС-DUR PU 47 МС-Injekt 2300 MV
	Удаление пакера и изоляции после отверждения	

### Примечания:

- Трещины со значительной шириной раскрытия и/или проходящие через поперечное сечение строительной детали должны осматриваться опытным и квалифицированным инженером. При этом должно оцениваться влияние на статические характеристики.
- Для герметизации трещин шириной до 0,4 мм используются эластичные и, благодаря этому, перекрывающие трещины системы защиты поверхностей. При возникновении необходимости в проведении таких работ воспользуйтесь услугами опытных специалистов компании МС.



## Концепция наружных покрытий для атомных электростанций

Издание 05.2006 Глава 2  
Страница 4 из 5

Таблица 4: Защита поверхностей железобетонных сооружений, подверженных атмосферным воздействиям

Тип покрытия	Ремонтные мероприятия	Система продукта
<u>Вариант 1</u>  Акрилат жесткий  Без перекрытия трещин	Подготовка основы; водоструйная обработка Выравнивание <u>при необходимости</u> (шпаклёвка РСС) Грунтовка ----- ок. 100 мл/м <sup>2</sup> -----> Основное покрытие ---- ок. 180 мл/м <sup>2</sup> -----> Финишное покрытие ---- ок. 200 мл/м <sup>2</sup> -----> <i>Расход, предназначенный для достижения качественных характеристик при типичном строении системы, предполагает теоретическую толщину сухого слоя TSD ок. 160 мк.</i> <i>(Выравнивание при помощи мелкодисперсной шпаклёвки осуществляется при очень шершавых поверхностях и для закрытия раковин, цель – подготовка поверхностей для нанесения покрытия. Имеющиеся старые покрытия могут, как правило, покрываться системами продуктов без выравнивания.)</i>	Nafufill KM 103/110 Betonflair SP W Betonflair WG Betonflair WS
<u>Вариант 2</u>  Акрилат эластичный  Умеренное перекрытие трещин ≤ 0,15 мм <u>динамичное</u>	Подготовка основы; водоструйная обработка Выравнивание <u>при необходимости</u> (шпаклёвка РСС) Грунтовка ----- ок. 100 мл/м <sup>2</sup> -----> Основное покрытие ---- ок. 280 мл/м <sup>2</sup> -----> Финишное покрытие ---- ок. 280 мл/м <sup>2</sup> -----> <i>Расход, предназначенный для достижения качественных характеристик при типичном строении системы, предполагает теоретическую толщину сухого слоя TSD ок. 300 мк.</i> <i>(Выравнивание при помощи мелкодисперсной шпаклёвки осуществляется при очень шершавых поверхностях и для закрытия раковин, цель – подготовка поверхностей для нанесения покрытия. Имеющиеся старые покрытия могут, как правило, покрываться системами продуктов без выравнивания.)</i>	Nafufill KM 103/110 Betonflair SP W EmceColor-flex E EmceColor-flex S
<u>Вариант 3</u>  Акрилат эластичный  Хорошее перекрытие трещин До 0,6 мм <u>динамичное</u>	Подготовка основы; водоструйная обработка Выравнивание <u>при необходимости</u> (шпаклёвка РСС) Грунтовка ----- ок. 100 мл/м <sup>2</sup> -----> Основное покрытие ---- ок. 600 г/м <sup>2</sup> -----> Финишное покрытие ---- ок. 600 г/м <sup>2</sup> -----> <i>Приведённая здесь величина расхода предполагает теоретическую толщину сухого слоя TSD ок. 500 мк. Толщина слоя может подгоняться под конкретные значения ширины трещин объекта. Детализированная схема высылается по запросу.</i> <i>(Выравнивание при помощи мелкодисперсной шпаклёвки осуществляется при очень шершавых поверхностях и для закрытия раковин, цель – подготовка поверхностей для нанесения покрытия. Имеющиеся старые покрытия могут, как правило, покрываться системами продуктов без выравнивания.)</i>	Nafufill KM 103/110 Betonflair SP W Zentricryl RBS Zentricryl RBS

### Примечания:

- Для всех вариантов покрытий не требуется подготовка основы, если она уже проводилась для ремонта бетона.

## Концепция наружных покрытий для атомных электростанций

Издание 05.2006 Глава 2  
Страница 5 из 5

- У всех вариантов покрытий для выравнивания, в качестве альтернативы, может использоваться мелкодисперсная шпаклёвка РС на основе акрилата с кварцевым наполнителем „Zentrifix CR finish“. Более подробная информация по запросу.
- Для всех систем покрытий необходимо соблюдать специальные указания и руководства по нанесению соответствующих технических паспортов продуктов в актуальной редакции. Величина расхода и толщина слоя должна подбираться индивидуально, в зависимости от требований, предъявляемых к объекту. Для этого рекомендуется нанести на участки поверхности пробные образцы покрытий.

### 2.2 Пояснения к системам покрытий, приведённым в таблице 4

Следующие указания по отдельным системам покрытий и их применению в зависимости от требований дают, среди прочего, представление об особенностях соответствующих альтернативных вариантов.

Все системы продуктов, приведённые в таблице 4, являются водно-дисперсионными акрилатными покрытиями, прошедшими проверку и получившими допуск в качестве защиты поверхностей, в соответствии с директивами SIB. Финишные покрытия прошли испытания в соответствии с EN ISO 105-B 04 на светостойкость под воздействием ксеноновой лампы и отвечают в высшей степени требованиям по сохранности цветовой окраски.

Для всех приведённых здесь систем покрытий имеются отзывы от многих крупных предприятий атомной промышленности об использовании на градирнях, дымовых трубах и зданиях реакторов.

#### 2.2.1 Betonflair WG/WS

Представляет собой прошедшую разносторонние испытания жёсткую систему покрытий. Применяется везде, где на бетонной поверхности отсутствуют трещины.

#### 2.2.2 EmceColor-flex E/S

Представляет собой прошедшую разносторонние испытания эластичную систему покрытий с умеренными показателями по перекрытию трещин.

#### 2.2.3 Zentricryl RBS

Данная система покрытий обладает всеми свойствами высококачественной защиты поверхностей и может также, благодаря своей высокой эластичности, в течение длительного срока перекрывать трещины с динамическими изменениями ширины 0,6 мм в температурном диапазоне от – 20 °С. Таким образом, даже при растрескавшейся поверхности с трещинами относительно большой ширины может обеспечиваться защита от карбонатизации и от проникновения из атмосферы агрессивных и вредных для бетона веществ.

В приложении к данной главе для всех систем продуктов имеются технические паспорта, спецификации и акты испытаний.

Эти приложения дополняются актуальными списками референсов относительно типичных для атомной энергетики инженерных сооружений, для ухода за которыми использовались системы продуктов.

Специализированное отделение по защите поверхностей

Отдел по строительству электростанций

Ремонт сооружений и защита поверхностей инженерных сооружений,  
типичных для электростанций.

**Краткое руководство**

© MC-Bauchemie  
Андреас Кохан

## **Предисловие к краткому руководству**

В настоящей подборке документации и публикаций по проблемным вопросам обслуживания сооружений в свободной последовательности представлено ноу-хау компании МС, включая разработку новых продуктов за последние 10 лет.

Настоящее краткое руководство призвано, с одной стороны, служить источником актуальной информации, а с другой стороны, фиксировать наиболее значительные разработки последних лет, так как именно развитие данного продукта поможет в будущем обеспечить доминирующее положение компании МС в энергетическом секторе.

На сегодняшний день компания МС в сфере обслуживания сооружений, типичных для электростанций, находится вне конкуренции, благодаря тому, что она имеет возможность выполнять все задачи по постройке и обеспечению сохранности градирен, дымовых труб и зданий реакторов при помощи продуктов и методов, получаемых из одних рук. Немаловажным при этом является тот факт, что технические решения этих задач значительно превосходят аналогичные решения конкурентов.

Ещё одним преимуществом является то, что все описанные здесь новые системы продуктов сопровождаются конкретными примерами их практического использования, а идентичность с соответствующими спецификациями подтверждена испытаниями ведомственных институтов.

Не в последнюю очередь благодаря этим важным разработкам в области ремонта и защиты поверхностей инженерных сооружений большой высоты компания МС-Vauchemie стала „задавать тон" в Германии. Специальные директивы, например, по строительству градирен, требуют использовать созданный компанией МС „уровень технологий" в качестве мерил при определении пригодности систем продуктов, используемых на градирнях в Германии.

Приведённое ниже оглавление Краткого руководства передаёт в хронологическом порядке краткое описание подборки. Из соображений экономии места в подборку сознательно не включены такие документы по продукту как, например, технические памятки, полные тексты технологических карт и т.д.

Боттроп,  
декабрь 2003 года

Андреас Кохан

## Содержание Руководства (в хронологическом порядке)

*Вставки (синие) отделяют части, посвящённые градирням*

*Вставки (жёлтые) отделяют части, посвящённые дымовым трубам*

	<u>Страницы</u>
<b>1. Руководство по градирням (син.)</b>	19+17
<p>Настоящая часть содержит описание типичных для градирен повреждений и их причин. Приложение с фотографиями иллюстрирует весь механизм процесса разрушения и показывает необходимость использования специализированных методов и продуктов для поддержания сооружений в исправном состоянии.</p>	
<b>2. <u>Перечень выполненных проектов по градирням</u> (син.)</b>	8
<p>Выполненные компанией МС проекты по обслуживанию градирен за 35 лет.</p>	
<b>3. <u>Отдельный пример выполненных работ – градирня в Кракове</u> (син.)</b>	1
<p>Отдельный пример международного проекта по обслуживанию градирен – градирня в Кракове, Польша.</p>	
<b>4. <u>IASS Стамбул, доклад и публикация</u> (син.)</b>	5
<p>Данная часть под названием „Новые материалы и принципы длительной защиты поверхностей градирен с естественной тягой и сопутствующих сооружений" даёт представление об уровне развития современных систем защиты поверхности градирен.</p>	
<b>5. <u>CICIND Амстердам, доклад и публикация</u> (жёлт.)</b>	5
<p>На осенней конференции CICIND в Амстердаме под названием „Как снизить затраты на обслуживание дымовых труб из железобетона путём использования систем покрытий?" были представлены и обсуждены современные системы покрытий и варианты технологических решений.</p>	
<b>6. <u>CICIND Бухарест, доклад и публикация</u> (жёлт.)</b>	6
<p>Данный раздел под заголовком „Новые системы покрытий для герметизации и защиты кирпичной футеровки промышленных дымовых труб" рассматривает возможность дальнейшей эксплуатации старых сооружений «wet stack application», если футеровка предварительно покрыта полимерным силикатом.</p>	
<b>7. <u>Перечень выполненных проектов по дымовым трубам</u> (жёлт.)</b>	10
<p>Выполненные компанией МС проекты по дымовым трубам за 35 лет.</p>	
<b>8. <u>Отдельный пример выполненных работ – дымовая труба в Гайзбурге</u> (жёлт.)</b>	1
<p>Пример выполненного проекта – дымовая труба на электростанции EnBW, Штутгарт.</p>	



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

### Общие предварительные замечания

Настоящая спецификация описывает все материалы для долгосрочной защиты инженерных сооружений из железобетона от атмосферных воздействий, их подготовку и нанесение на защищаемые поверхности. Также при описании свойств материалов учитывается их способность защищать строительные элементы от химических и физических воздействий, типичных для предполагаемого характера использования.

Состояние сооружений должно быть, как известно, более или менее детализировано описано в приложениях к документации при размещении заказа. Помимо этого, участник конкурса должен быть до предложения цены лично проинформирован о состоянии сооружения и местных условиях.

Качество и пригодность всех используемых материалов подтверждено актами испытаний и допусками уполномоченных контролирующих учреждений на их пригодность в качестве систем для ремонта и защиты поверхностей инженерных сооружений. Кроме того, необходимо подтвердить, что предлагаемые продукты подлежат регулярному внешнему контролю продукции со стороны имеющих допуск контролирующих учреждений.

Участник конкурса при подаче предложения должен привести доказательства того, что запланированный обслуживающий персонал имеет необходимую квалификацию для проведения запланированных работ.

К предложению должны прилагаться следующие документы:

- a) Квалификационное свидетельство уполномоченного контролирующего учреждения для управляющего строительством персонала.
- b) Список отзывов об уже выполненных аналогичных проектах



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

- с) Поименное перечисление лиц, ответственных за все проводимые в рамках проекта мероприятия по обеспечению качества при выполнении работ на сооружении и обладающих необходимой квалификацией для выполнения предусмотренных данной спецификацией работ.

Участник конкурса обязуется проводить во время всего срока строительства всеобъемлющий контроль для обеспечения качества и документировать его результаты в дневнике строительства. Это включает, среди прочего, измерение всех погодных условий, определение прочности на разрыв бетонной основы, а также определение состояния и толщины слоя покрытия. Все данные и описания состояний должны документироваться для обеспечения качества в дневнике строительства.

Заказчик оставляет за собой право силами своего персонала или приглашённого контролирующего учреждения проводить и контролировать как собственную испытательную документацию исполнителя, так и собственные измерения в смысле внешнего контроля по важнейшим позициям.

Все перечисленные в настоящей спецификации продукты должны быть подготовлены и нанесены в соответствии с техническими директивами и технологическими картами изготовителя.

Для предлагаемых в качестве альтернативы материалов должны приводиться доказательства равноценности.

В начале фазы исполнения проекта опытные образцы поверхностей должны обрабатываться исполнителем при помощи предполагаемых для использования продуктов в присутствии всех занятых обеспечением качества проекта специалистов, таким образом, чтобы на опытных поверхностях все предполагаемые для использования продукты наносились по отдельным рабочим операциям.

Эти опытные участки служат в течение всего времени строительства в качестве стандарта качества, к которому необходимо стремиться при обработке поверхностей строительных элементов.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 3 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

### Раздел 1

#### Общие технологические положения

##### Предварительные замечания

При проведении ремонтных мероприятий на железобетонных поверхностях строительных конструкций необходимо проверить, могут ли смонтированные стальные конструкции, такие как, например, крепления, трапы и т.п. быть защищены для дальнейшего многолетнего использования при помощи нового антикоррозионного покрытия. В разделе 4 настоящей Технологической карты приведена спецификация антикоррозийной защиты всех стальных конструктивных элементов.

В противном случае, эти элементы должны быть демонтированы или заменены на новые.

Далее необходимо проверить, может ли использоваться передвижное устройство, с которого возможна работа на всех поверхностях строительной конструкции, для проведения работ по ремонту и обслуживанию.

В противном случае, необходимо включить в смету использование и монтаж стационарных помостов.

Обе разновидности помостов должны соотноситься со статическими характеристиками строительной конструкции и соответствовать действующим инструкциям по охране труда.

#### 1.1

##### Оборудование строительной площадки

В это понятие входит всё оборудование строительной площадки (строительные вагончики, вагончики для туалетов, устройство ограждений, транспортировка материалов), включая помещения стройплощадки.

Установка распределительного щита для стройплощадки и подключение воды со счётчиком.

Всего \_\_\_\_\_

#### 1.2

##### Передвижные сооружения, помосты

Предоставление передвижных сооружений или стационарных помостов, с которых можно проводить работы в соответствии с настоящей Технологической картой на наружной стороне сооружений. Все компоненты, включая дополнительное оборудование, должны соответствовать требованиям инструкций профессионального объединения, а также требованиям всех законодательно закреплённых инструкций. Количество передвижных сооружений и помостов должно выбираться с таким расчётом, чтобы при любых обстоятельствах выполнить сроки выполнения работ. В стоимость входит подготовка и использование до окончания выполнения и приёмки закреплённых в договоре работ.

Всего \_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 4 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

### Раздел 2      Ремонт бетонных поверхностей

#### Предварительные замечания

Раздел 2 описывает ремонт наружных бетонных поверхностей инженерных сооружений из железобетона (перепрофилирование).

#### 2.1

##### Простукивание бетонных поверхностей

Все бетонные поверхности дымовой трубы должны быть обследованы на наличие пустот путём простукивания с наружной стороны. Соответствующие места маркируются. Это должно осуществляться равным образом при всех трещинах шириной > 0.4 мм и на всех видимых „местах промокания“ (рабочих швах).

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

#### 2.2

##### Инъецирование трещин

#### 2.2.1

##### Подготовка трещин к инъецированию

Все замеренные и задокументированные в соответствии с пунктом 2.1 трещины должны быть подготовлены к заполнению (инъецированию) полиуретановой смолой путём проведения следующих рабочих шагов. Поверхности краёв отмеченных трещин обстукиваются таким образом, чтобы рыхлые и подвижные участки не могли препятствовать успешному проведению инъецирования.

Трещины продуваются сжатым воздухом, не содержащим примесей масла. Клеевые пакеры фиксируются при помощи изолирующего материала на трещине на расстоянии (типичный случай) равном приблизительно толщине детали через смазанный смазкой стальной штифт. Дополнительно проводится изоляция трещины полиуретановой смолой, не содержащей растворителей. Устойчивость полиуретановой смолы регулируется путём добавления тиксотропного вещества.

Продукты: Пакер MC-Kleberacker (1 шт./толщина детали)  
Клей MC-DUR Kleber PU 47 (ок. 0,6 кг/пог.м.)  
Тиксотроп MC-Stellmittel TX 19 (ок. 0,06 кг/пог.м.)

\_\_\_\_\_ пог. дм



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 5 из 15 05.2004

Цена за единицу \_\_\_\_\_ Общая цена \_\_\_\_\_

### 2.2.2

#### Герметизирующее инъецирование

Смешать и инъецировать проверенную по ZTV RISS, реактивную к влажности, сохраняющую свою эластичность в течение длительного периода полиуретановую смолу с низкой вязкостью ( $\leq 105$  мПа\*с при комнатной температуре) при помощи пневматического, хорошо регулируемого инъекционного насоса через подготовленные пакеры в трещины шириной  $> 0,4$  мм. Допрессовать пакеры в течение срока обрабатываемости инъецируемой смолы.

Доказательством соответствия экологическим нормам является свидетельство о прохождении испытаний КТВ.

Продукт: MC-Injekt 2300 NV  
Инъекционный насос: MC-I 500  
Расход: ок. 0,7 л/пог. дм трещины

\_\_\_\_\_ пог.дм.

\_\_\_\_\_

### 2.2.3

#### Перерасход полиуретановой смолы

Поставка, хранение и инъецирование потребовавшейся дополнительно к запланированному расходу полиуретановой смолы.

Продукт: MC-Injekt 2300 NV

\_\_\_\_\_ л

Цена за единицу \_\_\_\_\_

### 2.2.4

#### Последующая обработка

После отверждения инъецированного материала полностью удалить изоляцию и инъекционный пакер.

\_\_\_\_\_ пог.дм.

\_\_\_\_\_

## 2.3

### Очистка мест повреждения

### 2.3.1

#### Места повреждений глубиной до 2,5 см

Зачистить все маркированные рыхлые или повреждённые участки бетонных деталей до прочной зернистой основы бетона. В районе повреждённого участка расчистить прутья несущей арматуры настолько, насколько на них имеются следы ржавчины. Зубило не должно попадать на прутья арматуры. Края повреждённых мест зачищаются под углом ок.  $45^\circ$ .



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Обработанные поверхности мест, имеющих следы повреждений, классифицируются, как это показано далее, по их размеру, количество их учитывается.

В цену за единицу продукции должна включаться выемка на глубину максимум до 2,5 см, а также утилизация строительного мусора в соответствии с действующими инструкциями.

_____ штук < 0,10 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ штук 0,10 - 0,25 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ штук 0,25 - 0,50 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ штук 0,50 - 0,75 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ штук 0,75 - 1,00 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ м <sup>2</sup> (> 1,00 м <sup>2</sup> )	_____	_____

### 2.3.2

#### Очистка мест повреждений большей глубины

Выдалбливание на большие глубины увеличивает цену за единицу продукции, указанную в пункте 3.3.1 по см на соответствующее количество % от соответствующей цены за штуку в предыдущем пункте.

% \_\_\_\_\_

### 2.4

#### Подготовка основания

Основание должна быть подготовлено при помощи установки струйной очистки твёрдым материалом или водой под высоким давлением таким образом, чтобы оно отвечало требованиям директив SIB в отношении готовности к нанесению заменителя бетона и/или выполнения последующих технологических мероприятий. После проведения данных подготовительных мер основа должна быть особенно прочной, чистой и свободной от пыли, масла, рыхлых и незакреплённых участков и прочих разъединяющих факторов.

Сбор материала струйной очистки должен рассчитываться в соответствии с действующими предписаниями.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>      \_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 7 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

2.5

### Струйная очистка арматуры

Высвобожденные прутья арматуры очистить от ржавчины подходящим аппаратом струйной очистки по ISO 8501-1 с нормой степени чистоты SA 2 1/2 .

Сбор материала струйной очистки должен рассчитываться в соответствии с действующими предписаниями.

\_\_\_\_\_ пог. дм

\_\_\_\_\_

2.6

### Антикоррозийная защита арматуры

Высвобожденная и очищенная от ржавчины несущая арматура покрывается сразу после очистки двумя слоями однокомпонентного, минерального, антикоррозионного покрытия. Причём между нанесением 1-го и 2-го слоёв при температуре + 20° С необходимо выдержать технологическую паузу в 3 ч.

Продукт: Zentrifix КМН

Расход на рабочий проход:

ок. 60 г/пог.дм для стали диаметром 8 мм

Соотношение компонентов:

100 частей Zentrifix КМН и ок. 19 частей воды

Следует обеспечить совместимость с планируемыми к использованию системами растворов.

\_\_\_\_\_ пог. дм

\_\_\_\_\_

2.7

### Заменитель бетона/ Перепрофилирование мест, имеющих повреждения

2.7.1

#### Заменитель бетона с толщиной слоя до 2,5 см

Перед нанесением минерального адгезионного слоя на подготовленные повреждённые места следует тщательно смочить основу. Если основа хорошо впитывает влагу, предварительное увлажнение повторить несколько раз. Не допускается образование на поверхности сплошной плёнки воды. Высушенные до матового оттенка ремонтируемые участки покрываются затем минеральным адгезионным слоем.

Продукт: Zentrifix КМН

Расход: ок. 1.100 г/м<sup>2</sup>

После нанесения кистью адгезионного слоя нанести на свежий слой заменитель бетона РСС.

Продукт:

Nafufill KM 250 (диапазон толщины слоёв >10 мм)

Расход: ок. 1,8 кг/ м<sup>2</sup>/мм oder

Nafufill KM 110 (диапазон толщины слоёв <10 мм)



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 8 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

Расход: ок. 1,7 кг/ м<sup>2</sup>/мм

Поверхности должны быть защищены от слишком быстрой потери влаги.

Заменитель бетона РСС должен отвечать требованиям директив SIB.

Места повреждений, в соответствии с классификацией в пункте 3.3.1, должны покрываться раствором толщиной слоя до 2,5 см. В расчёт предположительно может включаться вспомогательная опалубка.

_____ штук < 0,10 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ штук 0,10 - 0,25 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ штук 0,25 - 0,50 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ штук 0,50 - 0,75 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ штук 0,75 - 1,00 м <sup>2</sup>	_____	_____
_____ м <sup>2</sup> (> 1,00 м <sup>2</sup> )	_____	_____

### 2.7.2

#### Увеличение толщины слоя заменителя бетона

Надбавка к цене заменителя бетона (см. предыдущий пункт) при увеличении его толщины осуществляется в процентном соотношении на каждый сантиметр в соответствии с классификацией в пункте 3.3.2. При этом следует учитывать, что речь идёт о дополнительном рабочем проходе. Необходимо учитывать технические предписания изготовителя для многослойного применения. Должен быть рассчитан перерасход материала.

% \_\_\_\_\_

### 2.7.3

#### Заменитель бетона СПСС (как альтернатива п. 2.7.1)

В качестве альтернативного пунктам 2.6.1 и 2.6.2 варианта ремонт бетона и выравнивание может выполняться посредством раствора для торкретирования СПСС.

При этом минимальная толщина бетона должна оставаться ок. 10 мм над старым слоем бетона.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 9 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

Все подготовленные плоскости перед нанесением системы SPCC тщательно смочить. Сильно впитывающие основы следует смочить многократно. Не допускается образования сплошной плёнки воды. На матово-влажную основу методом сухого набрызга (торкретирования) наносится модифицированный полимерами раствор (SPCC). В расчёт должна быть дополнительно включена вспомогательная опалубка.

Продукт: Nafufill GTS  
Расход: ок. 2.000 г/ м<sup>2</sup>/мм (включая потери при набрызге)  
Толщина слоя: мин. 10 мм  
Покрытые методом набрызга поверхности должны быть сразу же защищены от слишком быстрой потери влаги (ZTV-SIB). (Последующая обработка; отверждение)  
Раствор SPCC должен отвечать требованиям ZTV-SIB 90, TL/TP BE SPCC и подтверждать свою пригодность для аналогичных строений с несущей оболочкой.

Повреждённые места должны быть покрыты раствором в соответствии с классификацией, приведённой в пункте 2.2.1 слоем толщиной до 2,5см.

_____ штук < 0,10 м <sup>2</sup>	Цена за единицу _____
_____ штук 0,10 - 0,25 м <sup>2</sup>	Цена за единицу _____
_____ штук 0,25 - 0,50 м <sup>2</sup>	Цена за единицу _____
_____ штук 0,50 - 0,75 м <sup>2</sup>	Цена за единицу _____
_____ штук 0,75 - 1,00 м <sup>2</sup>	Цена за единицу _____
_____ м <sup>2</sup> (> 1,00 м <sup>2</sup> )	Цена за единицу _____



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 10 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

### Раздел 3      Защита поверхностей / Покрытие

#### Предварительные замечания

Описанные в последующих пунктах Технологической карты системы покрытий для длительной защиты поверхностей инженерных сооружений из железобетона от воздействия окружающей среды могут быть выбраны в качестве альтернативного решения задач, вытекающих из соответствующих требований к объекту. В основном системы отличаются друг от друга эластичностью, что даёт в результате различную способность к перекрыванию трещин. При этом необходимо учитывать различную толщину слоёв.

Как правило, защитное покрытие поверхностей включает в себя шпаклёвочный слой для выравнивания очищенной аппаратом струйной очистки бетонной поверхности. Это позволяет добиться сплошной плёнки покрытия с почти одинаковой толщиной слоя даже на шероховатой и пористой поверхности бетона.

#### 3.1      Защита поверхностей

##### 3.1.1      Выравнивание/Мелкодисперсная шпаклёвка (альтернативный вариант)

Для того чтобы создать пригодную для нанесения полимеров поверхность, все предварительно обработанные старые бетонные поверхности, на которые не наносились ремонтные слои, шпаклюются минеральной мелкодисперсионной шпаклёвкой РСС для закрытия пор и раковин, а также для выравнивания краёв, смещений и прочих геометрических отклонений предназначенных под покрытие поверхностей. Целью является поверхность с равномерным мягким закруглением без вершин, кромок и острых углов. Поверхность должна быть для этого предварительно смочена до матового оттенка. Мелкодисперсная шпаклёвка наносится мастерком, кельмой или набрызгом и разглаживается предназначенным для этой цели инструментом. Нанесение раствора осуществляется в соответствии с предписаниями изготовителя.

Продукт:      Nafufill KM 103 (или KM 110)



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 11 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

Расход:            ок. 2 кг/м<sup>2</sup> (в значительной степени зависит от характера объекта, рекомендуется предварительная попытка для определения величины расхода)

Последующая обработка должна осуществляться вскоре после нанесения основного покрытия, описанного в следующем пункте.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

### 3.1.2

#### Основное покрытие/ Последующая обработка

В качестве последующей обработки шпаклёвочного слоя (см. предыдущий пункт) и в качестве грунтовки для финишного покрытия приблизительно через час после выравнивания шпаклёвкой Nafufill KM 103 методом накатывания или набрызга наносится основное покрытие. При этом необходимо обращать внимание на то, чтобы шпаклёвка затвердела настолько, чтобы она не могла деформироваться при накатывании. Технологическая пауза между обоими рабочими проходами зависит от условий окружающей среды (температура и относительная влажность воздуха). Бетонные поверхности без проведения выравнивания грунтуются сходным образом после подготовки основы.

Основное покрытие/ Последующая обработка

Продукт: Betonflair Sperrgrund W

Расход: ок. 100 мл/м<sup>2</sup>

Цвет: прозрачный

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

### 3.1.3

#### Системы финишных покрытий

#### 3.1.3.1

##### (Вариант 1) Жёсткое финишное покрытие без перекрытия трещин

На все загрунтованные поверхности за второй рабочий проход наносится открытый для диффузии пара, тормозящий карбонатизацию защитный слой на основе не содержащей растворителей чисто акрилатной системы. На выровненных поверхностях рекомендуется нанесение 1-го финишного слоя через 1-3 часа после грунтования.

1-е финишное покрытие:

Продукт: Betonflair WG

Расход: ок. 180 - 200 мл/м<sup>2</sup>

Цвет: светло-серый



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 12 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

2-е финишное покрытие:

Продукт: Betonflair WS

Расход: ок. 200 - 250 мл/м<sup>2</sup>

Цвет: по выбору заказчика

Нанесение продукта может осуществляться при помощи валика или методом набрызга.

Пригодность защитного слоя, а также прочих технических характеристик должна подтверждаться свидетельством о проведённых испытаниях, выданным официальным испытательным учреждением.

Сопротивление водяному пару: 1,9 м

Сопротивление диоксиду углерода: 387 м

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

### 3.1.3.2

#### **(Вариант 2) Финишное покрытие с умеренным перекрытием трещин**

В зависимости от свойств основы и предъявляемых к защите поверхности требований, а также от материала строительной конструкции, могут выполняться как описанные ниже мероприятия по защите поверхности, так и наноситься финишные покрытия с умеренным перекрытием трещин.

Для выровненных поверхностей рекомендуется нанесение 1-го финишного слоя через 1-3 часа после грунтования.

На все подготовленные и загрунтованные поверхности за два рабочих прохода наносится открытое для диффузии водяного пара, не требующее последующей обработки, тормозящее карбонатизацию и перекрывающее трещины покрытие на основе чистой акрилатной дисперсии.

1-е финишное покрытие

Продукт: EmseColor-flex E

Расход: ок. 280 - 300 мл/м<sup>2</sup>

Цвет: светло-серый

2-е финишное покрытие

Продукт: EmseColor-flex S

Расход: ок. 280 - 300 мл/м<sup>2</sup>

Цвет: по выбору заказчика

Нанесение продукта может осуществляться при помощи валика или методом набрызга.

Пригодность системы для использования на инженерных сооружениях подтверждается свидетельствами о проведённых испытаниях, выданными признанными испытательными учреждениями, и отзывами клиентов.

Класс перекрытия трещин: I<sub>T</sub> при TSD=300 µm; T= -20°C

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 13 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

### 3.1.3.3

#### **(Вариант 3) Финишное покрытие с высоким перекрытием трещин**

В зависимости от свойств основы и предъявляемых к защите поверхности требований, а также от материала строительной конструкции, могут выполняться как описанные ниже мероприятия по защите поверхности, так и наноситься финишные покрытия с высокой способностью к перекрытию трещин. При этом речь идет о системе чистого акрилата с высокой способностью к перекрытию трещин и с особыми диффузионными свойствами, необходимыми для долговременного функционирования.

На все подготовленные и загрунтованные поверхности за два рабочих прохода наносится открытое для диффузии водяного пара, не требующее последующей обработки, препятствующее карбонатизации и перекрывающее трещины покрытие на основе дисперсии чистого акрила.

1-е финишное покрытие

Продукт: Zentricryl RBS

Расход: ок. 600 г/м<sup>2</sup>

Цвет: светло-серый

2-е финишное покрытие

Продукт: Zentricryl RBS или равнозначный

Расход: ок. 600 г/м<sup>2</sup>

Цвет: по выбору заказчика

Нанесение покрытий может осуществляться валиком или методом набрызга.

Пригодность системы для использования на инженерных сооружениях должна быть подтверждена свидетельствами об испытаниях признанных испытательных учреждений и отзывами клиентов.

Перекрытие трещин

статическое: > 1,0 мм при толщине слоя 0,5 мм ( -20°С )

динамическое: > 0,5 мм при толщине слоя 0,8 мм ( -20°С )

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

Цветное оформление в особой цветовой гамме может быть осуществлено опционально при помощи дополнительно наносимого защитного слоя „EmseColor-flex“. Способ нанесения высылается по запросу.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 14 из 15 05.2004

Цена за единицу      Общая цена

### Раздел 4      Антикоррозийная защита стальных деталей

#### Предварительные замечания

Все расположенные снаружи строительных сооружений стальные конструкции, такие как, например, крепления, трапы, площадки и т.п. должны иметь качественную антикоррозийную защиту, сопоставимую с важностью конструкции. Отдельные рабочие шаги по защите от коррозии должны планироваться в ходе общих ремонтных мероприятий таким образом, чтобы работы с бетоном и со стальными деталями были скоординированы и вели к запланированному результату. В особенности это справедливо для подготовки основания посредством струйной очистки.

4.1

#### Подготовка основания / удаление ржавчины

С предназначенной под покрытие стальной основы методом струйной очистки прочным материалом по ISO 8501-1 с нормативной степенью чистоты SA 2 1/2 должны быть удалены слои старых покрытий и ржавчина.

Сбор материала струйной очистки должен рассчитываться в соответствии с действующими предписаниями.

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

4.2

#### Грунтовка

Зачищенные в соответствии с пунктом 4.1 поверхности стальных деталей покрываются активно пигментированной фосфатом цинка антикоррозийной грунтовкой на основе эпоксидной смолы (EN ISO 12944-5).

Продукт: Colusal VS

Расход: ок. 230 г/м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_

4.3

#### Промежуточный слой

На все загрунтованные стальные детали, в соответствии с EN ISO12944-5, валиком наносится промежуточный слой на основе эпоксидной смолы.

Продукт: MC-DUR      VS

Расход: ок. 250 г/м<sup>2</sup>

Цвет: светло-серый

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

## Ремонт и защита поверхностей конструкций из железобетона, подверженных сильным атмосферным воздействиям

Страница 15 из 15 05.2004

Цена за единицу \_\_\_\_\_ Общая цена \_\_\_\_\_

### 4.4

#### Финишное покрытие

В качестве финишного покрытия для всех стальных деталей, в соответствии с EN ISO 12944-5, при помощи валика наносится двухкомпонентная, устойчивая к воздействию ультрафиолета и химических веществ полиуретановая смола.

Продукт: MC-DUR VS PUR

Расход: ок. 250 г/м<sup>2</sup>

Цвет: по выбору заказчика

\_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_



Институт технологий обезвреживания  
ядерных отходов (INE)  
а/я 3640  
76021 Карлсруэ  
Федеративная Республика Германия  
Federal Republic of Germany  
Republique Federale d'Allemagne

Центр ядерных исследований  
Карлсруэ ГмбХ

Отчёт об испытаниях №: 228  
Test report No  
Proces-verbal d'essai n°

**Отчёт об испытаниях на дезактивируемость  
поверхностей в соответствии с нормами DIN 25415 часть 1,  
идентичными по содержанию нормам ISO 8690**

**Test report on the ease of decontamination of  
surfaces according to DIN 25415, Part 1,  
which in its contents is äquivalent to ISO 8690**

**Proces-verbal d'essai de l'aptitude a la decontamination des  
surfaces conformement a la norme DIN 25415, premiere partie  
equivalente a la norme ISO 8690**

Заключение  
Summary  
Resume

Испытанный материал: **MC-DUR 111 D**  
Material tested:  
Materiau essaye:

Оценка дезактивируемости: **очень хорошо**  
Assessment of ease of decontamination: **excellent**  
Evaluation de l'aptitude a la decontamination:

Заказчик: MC-Bauchemie  
Client:  
Client:

Адрес: D-45071 Essen  
Address:  
Adresse:

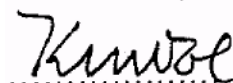
Отчёт об испытаниях подлежит копированию только в полном виде без сокращений. Любое частичное использование допускается только с разрешения Центра (KfK). Настоящий Отчёт об испытаниях состоит из трёх страниц текста.  
This test report may be reproduced only unabridged. Extracts may not be quoted without prior permission of KfK. This test report contains three pages.

Ce proces-verbal d'essai ne peut etre reproduit que sous forme integrale. La reproduction partielle est soumise a l'accord prealable de KfK, Ce proces-verbal d'essai comprend trois pages.

1	Сведения об отправителе образца для испытаний Data provided by submitter of the specimens Donnees fournies par le fournisseur des eprouvettes	
1.1	Краткое обозначение материала и цель его применения: (например, EP-покрытие для пола, PUR-покрытие для ёмкостей) Material designation and intended use (e.g. EP floor coating, PUR container coating) Designation du materiau et utilisation envisagee (p.ex. materiau de recouvrement de sol. revetement en Polyurethane pour conteneurs)	<b>EP- покрытие</b>  <b>пол — потолок — стены</b>
1.2	Наименование изготовителя материала: Name of manufacturer of material Nom du fabricant du materiau	MC-Bauchemie
1.3	Описание испытываемого материала: Description of material to be tested Description du materiau a soumettre a l'essai  Наименование продукта: Name of product Nom du produit  Цвет, глянец, фактура: Colour, lustre, surface roughness Couleur, lustre, rugosite de la surface  Прочие сведения (например, толщина слоя): Further data (e.g. layer thickness) Donnees supplementaires (p.ex. epaisseur de la couche)	MC-DUR 111 D   приблизительно RAL 7032, шелковисто-матовый, гладкий  как правило, 0,10 - 0,30 мм
1.4	Важнейшие компоненты испытываемого материала: (напр., вяжущее, отвердитель, пигмент и наполнители) Major constituents of material to be tested (e.g. binders, hardeners, pigments and fillers) Constituants principaux du materiau a soumettre a l'essai (p.ex. liants, durcisseurs, pigments, charges)	водно-эмульсионная жидкостно- твёрдая смесь смолы, полиамин- аддукт, диоксид титана, железоксиленные пигменты
1.5	Сведения об изготовлении и нанесении: (напр., вид нанесения, время и температура высыхания) Data on manufacture and application (e.g. method of application, drying time and temperature) Donnees relatives a la fabrication concernant l'application (p.ex. methode d'application, temps de sechage, temperature)	Нанесение валиком, прибором безвоздушного распыления, отверждение мин. 3 дня при 20°C
1.6	Материал основания и размеры образца: Carrier material and specimen dimensions Matiere du support et dimensions des eprouvettes	углеродистая не легированная сталь 50 мм x 50 мм x 1 мм
1.7	Предварительная обработка образца: (механическая, термическая, химическая) Pretreatment of test specimens if any (mechanical, thermal, chemical, etc.) Traitement prealable des eprouvettes (traitements mecanique, thermique, chimique)	не требуется
1.8	Дата подготовки образца для испытаний: Date of preparation of specimens to be tested Date de preparation des eprouvettes	<b>18.8.95</b>

- 2 Сведения о лице, проводящем испытания  
 Data provided by person performing the test  
 Donnees fournies par le responsable de l'essai.
- 2.1 Внешний вид образца перед испытаниями: серый (RAL7032), гладкий, шелковисто-блестящий  
 (цвет, качества поверхности, глянец, фактура)  
 Appearance of specimens prior to testing  
 (colour, surface condition, lustre, surfaces roughness)  
 Aspect visuel de l'eprouvette avant le test  
 (couleur, etat desurface, lustre, rugosite)
- 2.2 Сведения об испытаниях на дезактивируемость  
 Data on testing ease of decontamination  
 Donnees relatives a l'essai d'aptitude a la decontamination
- 2.2.1 Дата испытания: 30./31.8.95  
 Date of test  
 Date de l'essai
- 2.2.2 Измерительное оборудование: Berthold LB 206P, цифровой  
 Measuring instrument  
 Appareil de mesure utilise
- 2.2.3 Детектор: Пропорциональный поверхностный счётчик  
 Detector Berthold GFDZ200  
 Detecteur
- 2.2.4 Заражающее вещество (радионуклиды): Cs-137, Co-60  
 Contamination agent (radionuclides)  
 Agents contaminants (radionucleides)
- 2.3 Результаты измерений:  
 Measurement results  
 Resultats des mesures
- 2.3.1 Относительные средние коэффициенты остаточных импульсов для используемых радионуклидов  
 Standardized mean residual pulse rates for each radionuclide used  
 Impulsions residuelles moyennes standardisees pour les radionudeides utilises
- |                    |      |
|--------------------|------|
| <sup>137</sup> Cs: | 1100 |
| <sup>60</sup> Co:  | 900  |
|                    |      |
|                    |      |
- 2.3.2 Коэффициент остаточных импульсов Co/Cs: 1000  
 Final residual pulse rate  
 Activite residuelle finale:
- 2.4 Оценка дезактивируемости: **очень хорошо**  
 Assessment of ease of decontamination excellent  
 Evaluation de l'aptitude a la decontamination
3. Прочие замечания  
 Other remarks  
 Autres remarques

Карлсруэ, 15.9.95





**ОБЩЕСТВО ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГмбХ**

Отдел по вопросам дезактивации

**75 Карлсруэ 1**

**Почтовый ящик 3640**

Отчёт об испытаниях № 531

# **Отчёт об испытаниях**

**на**

# **дезактивируемость**

Используемые методы и условия были разработаны для целей Центра ядерных исследований.

Результаты испытаний не должны использоваться без нашего согласия ни для публикаций, ни для рекламных целей.



Дата: 31.3.71

Отчёт об испытаниях № 531

**а) Информация поставщика:**

Образец: MC-Dur 1200 (серый RAL 7023)

Фирма: MC-Bauchemie, Эссен-Бреденей

Материал: Жидкое покрытие на основе эпоксидной смолы, без растворителей

Состав образца: Отвердитель Amin-Addukt, однослойный, без грунтовки и без защитного слоя

Основа: Стальной лист

Изготовитель: неизвестен Старение (24 часа, при 80°C): 26.3.71

**б) Исследование физических свойств:**

Размер образца: 75 x 150 мм Цвет: № (RAL): 7033

Толщина слоя: \_\_\_\_\_ Масса образца: \_\_\_\_\_

спец. масса: \_\_\_\_\_ Фактура поверхности: гладкая

Глянец: глянцевая Прочность: \_\_\_\_\_

Прочая информация: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**с) Исследование химических свойств:** время воздействия 2 часа

Кислоты	1 л HCl	без изменений
	Конц. HNO <sub>3</sub>	зеленовато-жёлтая окраска
Щёлочи	1 л NaOH	без изменений

**Растворители:** время воздействия 10 мин.

Этанол: без изменений

Ацетон: без изменений

Бензол: без изменений

Метиленхлорид: незначительные изменения окраски

Горючесть: \_\_\_\_\_

Прочая информация: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



d) Дезактивируемость:

Класс дезактивируемости: очень высокий

Измерительный прибор: Telefunken MS Str 610/1

Детектор: Telefunken MD 632/3

	Процесс высухания		Процесс воздействия		
Радионуклиды	Смесь изотопов Sr 90/Y, Ru 106, Cs 137, Co 60				
Раствор	HCl pH <sub>4</sub>		HCl pH <sub>4</sub>		
Активность	0,01		0,01		мС/мл
Количество раствора	0,1		1,0		мл
Начальная активность	312 000	316 000	3 140 000		имп/мин
Промывка 30 сек. в H <sub>2</sub> O дестилл.	11 100	19 500	28 000	13 500	имп/мин
Дезактивация	3,6	6,2	0,9	0,4	D <sub>X</sub> %
Промывка 60 сек. в H <sub>2</sub> O дестилл.	8 900	14 500	25 800	11 600	имп/мин
Дезактивация	2,9	4,6	0,8	0,4	D <sub>X</sub> %
Промывка 120 сек. в H <sub>2</sub> O дестилл.	7 500	11 600	24 300	9 200	имп/мин
Дезактивация	2,4	3,7	0,8	0,3	D <sub>X</sub> %
Промывка 60 сек. в 1 н HCl	1 500	1 200	8 700	2 100	
Дезактивация	0,5	0,4	0,3	0,07	D <sub>X</sub> %
Дезактивация					D <sub>X</sub> %
Чистка щёткой 1 мин. с Luo-Dermin c/R	300	300	250	280	имп/мин
Дезактивация	0,096	0,095	0,008	0,009	D <sub>X</sub> %
					имп/мин
Дезактивация					D <sub>X</sub> %
					имп/мин
Дезактивация					D <sub>X</sub> %



Институт технологий обезвреживания  
ядерных отходов (INE)  
а/я 3640  
76021 Карлсруэ  
Федеративная Республика Германия  
Federal Republic of Germany  
Republique Federale d'Allemagne

Центр ядерных исследований  
Карлсруэ ГмбХ

Отчёт об испытаниях №: 229-1  
Test report No  
Proces-verbal d'essai n°

**Отчёт об испытаниях на дезактивируемость  
поверхностей в соответствии с нормами DIN 25415 часть 1,  
идентичными по содержанию нормам ISO 8690**

**Test report on the ease of decontamination of  
surfaces according to DIN 25415, Part 1,  
which in its contents is äquivalent to ISO 8690**

**Proces-verbal d'essai de l'aptitude a la decontamination des  
surfaces conformement a la norme DIN 25415, premiere partie  
equivalente a la norme ISO 8690**

**Заклучение**  
Summary  
Resume

Испытанный материал: **MC-DUR 1800**  
Material tested:  
Materiau essaye:

Оценка дезактивируемости: **очень хорошо**  
Assessment of ease of decontamination: **excellent**  
Evaluation de l'aptitude a la decontamination:

Заказчик: MC-Bauchemie  
Client:  
Client:

Адрес: D-45071 Essen  
Address:  
Adresse:

Отчёт об испытаниях подлежит копированию только в полном виде без сокращений. Любое частичное использование допускается только с разрешения Центра (KfK). Настоящий Отчёт об испытаниях состоит из трёх страниц текста.  
This test report may be reproduced only unabridged. Extracts may not be quoted without prior permission of KfK. This test report contains three pages.

Ce proces-verbal d'essai ne peut etre reproduit que sous forme integrale. La reproduction partielle est soumise a l'accord prealable de KfK, Ce proces-verbal d'assai comprend trois pages.

1	Сведения об отправителе образца для испытаний Data provided by submitter of the specimens Donnees fournies par le fournisseur des eprouvettes	
1.1	Краткое обозначение материала и цель его применения: (например, EP-покрытие для пола, PUR-покрытие для ёмкостей) Material designation and intended use (e.g. EP floor coating, PUR container coating) Designation du materiau et utilisation envisagee {p.ex. materiau de recouvrement de sol. revetement en Polyurethane pour conteneurs)	EP- покрытие  пол — стены
1.2	Наименование изготовителя материала: Name of manufacturer of material Nom du fabricant du materiau	MC-Bauchemie
1.3	Описание испытываемого материала: Description of material to be tested Description du materiau a soumettre a l'essai  Наименование продукта: Name of product Nom du produit  Цвет, глянец, фактура: Colour, lustre, surface roughness Couleur, lustre, rugosite de la surface  Прочие сведения (например, толщина слоя): Further data (e.g. layer thickness) Donnees supplementaires (p.ex. epaisseur de la couche)	MC-DUR 1800  приблизительно RAL 7030, с глянцевой, гладкой поверхностью  как правило, 1...2 мм
1.4	Важнейшие компоненты испытываемого материала: (напр., вяжущее, отвердитель, пигмент и наполнители) Major constituents of material to be tested (e.g. binders, hardeners, pigments and fillers) Constituants principaux du materiau a soumettre a l'essai (p.ex. liants, durcisseurs, pigments, charges)	эпоксидные смолы, не содержащие растворителей, алифатические аминные отвердители, диоксид титана, сажа органические цветные пигменты, углеродные волокна
1.5	Сведения об изготовлении и нанесении: (напр., вид нанесения, время и температура высыхания) Data on manufacture and application (e.g. method of application, drying time and temperature) Donnees relatives a la fabrication concernant l'application (p.ex. methode d'application, temps de sechage, temperature)	Нанесение кельмой, раклей, отверждение мин. 3 дня при 20°C
1.6	Материал основания и размеры образца: Carrier material and specimen dimensions Matiere du support et dimensions des eprouvettes	углеродистая нелегированная сталь 50 мм x 50 мм x 1 мм
1.7	Предварительная обработка образца: (механическая, термическая, химическая) Pretreatment of test specimens if any (mechanical, thermal, chemical, etc.) Traitement prealable des eprouvettes (traitements mecanique, thermique, chimique)	не требуется
1.8	Дата подготовки образца для испытаний: Date of preparation of specimens to be tested Date de preparation des eprouvettes	<b>18.8.95</b>

2 Сведения о лице, проводящем испытания  
 Data provided by person performing the test  
 Donnees fournies par le responsable de l'essai.

2.1 Внешний вид образца перед испытаниями: серый с волокнами (RAL 7030), с  
 (цвет, качества поверхности, глянец, фактура) глянцевой, гладкой поверхностью  
 Appearance of specimens prior to testing  
 (colour, surface condition, lustre, surfacs roughness)  
 Aspect visuel de l'eprouvette avant le test  
 (couleur, etat desurface, justre, rugosite)

2.2 Сведения об испытаниях на дезактивируемость  
 Data on testing ease of decontamination  
 Donnees relatives a l'essai d'aptitude a la decontamination

2.2.1 Дата испытания: 14.9./29.9.95  
 Date of test  
 Date de l'essai

2.2.2 Измерительное оборудование: Berthold LB 206P, цифровой  
 Measuring instrument  
 Appareil de mesure utilise

2.2.3 Детектор: Пропорциональный поверхностный счётчик  
 Detector Berthold GFDZ200  
 Detecteur

2.2.4 Заражающее вещество (радионуклиды): Cs-137, Co-60  
 Contamination agent (radionuclides)  
 Agents contaminants (radionucleides)

2.3 Результаты измерений:  
 Measurement results  
 Resultats des mesures

2.3.1 Относительные средние коэффициенты остаточных импульсов для используемых радионуклидов  
 Standardized mean residual pulse rates for each radionuclide used  
 Impulsions residuelles moyennes standardisees pour les radionucleides utilises

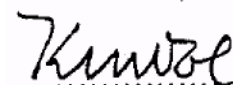
<sup>137</sup> Cs:	1600
<sup>60</sup> Co:	4360

2.3.2 Коэффициент остаточных импульсов Co/Cs: 2980  
 Final residual pulse rate  
 Activite residuelle finale:

2.4 Оценка дезактивируемости: **очень хорошо**  
 Assessment of ease of decontamination excellent  
 Evaluation de l'aptitude à la decontamination

3. Прочие замечания  
 Other remarks  
 Autres remarques

Карлсруэ, 28.09.1995



**Свидетельство об испытаниях  
на дезактивируемость поверхностей  
в соответствии с нормами DIN 25415 часть 1,  
идентичными по содержанию нормам ISO 8690**

**Test Report on the ease of decontamination of surfaces  
according to DIN 25415, Part 1  
which in its contents is equivalent to ISO 8690**

**Заключение  
Summary**

Испытанный материал: Полиуретановое покрытие  
Material tested для пола MC-FLEX 2099

Оценка хорошо (good)  
дезактивируемости:  
Assessment of ease  
of decontamination

Заявитель: MC-Bauchemie Müller GmbH & CO.  
Applicant

Адрес: Am Kruppwald 6-8,  
Address D-46238 Bottrop

Номер / дата заявления: №: 1.4 / 0723  
Reference number Дата: 2003-04-15  
and date of application

Свидетельство об испытаниях подлежит копированию только в полном виде без сокращений. Любое частичное использование требует в каждом отдельном случае разрешения со стороны BAM (12205 Берлин, Унтер ден Айхен, 87), которое может быть впоследствии отменено. Настоящее свидетельство состоит из четырёх страниц текста. Свидетельство об испытаниях относится исключительно к названным выше и прошедшим испытания материалам.

This test report may be reproduced only unabridged. Publications of inspection certificates, even in excerpts, need in every single case the revocable consent from BAM, 12205 Berlin, Unter den Eichen 87, This test report contains four pages. The result of the test analysts are only applicable to the specimen examined and mentioned above.



## 1 Сведения об отправителе образца для испытаний

### Data provided by submitter of test specimens

Краткое обозначение материала и цель его применения: (наприм., EP-покрытие для пола) Material designation and intended use (e.g. floor coating, PUR Container coating)	Полиуретановое (PUR) покрытие для пола
Наименование изготовителя материала: Name of manufacturer of material	MC-Bauchemie Müller GmbH & CO.
<u>Описание испытываемого материала</u> <u>Description of material to be tested</u>	
Наименование продукта: Name of product	MC-FLEX 2099
Цвет, глянец, фактура: Colour, lustre, surface roughness	MC-серый (тон по фирменному каталогу RAL 7042); глянцевый
Прочие сведения (например, толщина слоя): Further data (e.g. layer thickness)	Толщина сухого слоя: 2-3 мм
Важнейшие компоненты испытываемого материала: (напр., вяжущее, отвердитель, пигмент и наполнители) Major constituents of material to be tested (e.g. binders, hardeners, pigments and fillers)	Двухкомпонентная полиуретановая смола, пигменты, антивспениватель, добавки
Сведения об изготовлении и нанесении: (напр., вид нанесения, время и температура высыхания) Data on manufacture and application (e.g. method of application, drying time and temperature)	Нанесение вручную свободным слоем, окончательное высыхание через 48 часов при 20°C
Материал основания и размеры образца: Carrier material and specimen dimensions	50 мм x 50 мм x 2 мм без материала основания
Предварительная обработка образца: (механическая, термическая, химическая) Pretreatment of specimens if any (mechanical, thermal, chemical, etc)	Хранение в течение 7 дней при температуре 22°C
Дата подготовки образца для испытаний: Date of preparation of test specimens	2003-05-30

## 2 Сведения о лице, проводящем испытания

### Data provided by person performing the test

Внешний вид образца перед испытаниями:  
(цвет, качества поверхности, глянец, фактура)  
Appearance of specimens prior to testing  
(colour, surface condition, lustre, surface roughness)

гладкая, глянцевая  
поверхность серого цвета

### Angaben zur Dekontaminierbarkeit'sprüfung

### Data on testing ease of decontamination

Дата испытаний:  
Date of test

2003-06-18

Измерительное оборудование:  
Measuring Instrument

ESM Eberline FHT 8000

Детектор:  
Detector

Berthold LB 6302

Заражающее вещество (радионуклиды):  
Contamination agent (radionuclides)

$^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$

### Результаты измерений: Measurements results

Относительные средние коэффициенты  
остаточных импульсов для используемых  
радионуклидов  
Standardized mean residual pulse rates for each  
radionuclide used

$^{137}\text{Cs}$ : 20785 имп.  
 $^{60}\text{Co}$ : 2213 имп.

Коэффициент остаточных импульсов Co/Cs:  
Co/Cs-final residual pulse rate

11499 имп.

Оценка дезактивируемости:  
Assessment of ease of decontamination

хорошая (good)

**3 Прочие замечания**

Other remarks

отсутствуют

12205 Берлин, 2003-06-20

Федеральное ведомство исследований и испытаний материалов (BAM)  
Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM)

Лаборатория I.42 "Анализы методом изотопного разбавления и анализы ядерного топлива"  
Laboratory I.42 "Isotope Dilution and Nuclear Fuel Analysis"

Испытатель / Testing person

по поручению



Н. Яниш



Зав. лабораторией / Section Head

по поручению



и.о. дипл.-химик Г. Рибе  
(Советник при Правительстве)



Ведомство по испытанию материалов Северной Рейн-Вестфалии  
ИСПЫТАНИЯ • КОНТРОЛЬ • СЕРТИФИКАЦИЯ

Филиал Эрвитте. Auf den Thränen 2•59597 Erwitte. Телефон (02943) 897-0. Факс (02943) 897 33. E-Mail: erwitte@mpanrw.de

## Типовой акт испытаний на соответствие требованиям строительного надзора

Номер акта испытаний:

**P-MPA-E-03-546**

Предмет испытаний:

Система для покрытия пола, класс строительных материалов B1, в соответствии с DIN 4102-1 (05/1998), имеющая маркировку "MC-FLEX 2099", для использования вне бытовых помещений.

Заявитель:

MC-Bauchemie  
Müller GmbH & Co  
Am Kruppwald

46238 Bottrop

Дата выдачи:

03.06.2003

Срок действия до:

02.06.2008

Настоящий Типовой акт испытаний даёт право на использование вышеназванного продукта в соответствии со строительными нормами и правилами.

Настоящий Типовой акт испытаний состоит из 5 страниц.



Ведомство по испытанию материалов Северной Рейн-Вестфалии  
ИСПЫТАНИЯ • КОНТРОЛЬ • СЕРТИФИКАЦИЯ

## 1 Предмет и сфера применения

### 1.1 Предмет

Типовой акт испытаний на соответствие требованиям строительного надзора распространяется на изготовление и использование системы для покрытия пола, обозначаемой как

"MC-FLEX 2099",

в качестве трудно-воспламеняемого строительного материала (класс строительных материалов В1 в соответствии с DIN 4102-1<sup>1</sup>) для использования вне бытовых помещений.

### 1.2 Сфера применения

1.2.1 Покрытие для пола предназначается для использования в качестве горизонтальной системы для покрытия пола (также в качестве системы покрытий для лестниц) на массивной минеральной основе (объёмный вес > 1350 кг/м<sup>3</sup>).

Не разрешается применение данной системы в бытовых помещениях.

1.2.2 Заявитель подтверждает, что в данном покрытии для пола не содержатся продукты, подпадающие под действие Постановления о вредных веществах, Постановления о запрете на использование ряда химикатов или Постановления о запрете на фреон, а также что он выполняет требования вышеуказанных постановлений (особенно, предписания относительно маркировки).

Кроме того, заявитель подтверждает, что в случае необходимости проведения мероприятий в отношении гигиены, охраны здоровья или охраны окружающей среды в ходе торговли, выпуска в обращение или использования, необходимая информация будет в полной мере доведена до сведения заказчика.

Принимая это во внимание, испытательное ведомство не предполагает проведение повторного контроля воздействий покрытия для пола на здоровье и окружающую среду.

## 2 Положения о строительном продукте

### 2.1 Свойства и состав

2.1.1 Покрытие для пола изготавливается в качестве системы для покрытия пола со следующим составом:

1. Грунтовка "MC-DUR 1200 VK" на основе эпоксидной смолы весом ок. 0,300 кг/м<sup>2</sup> (количество при влажном нанесении).
2. Мелкодисперсионная шпаклёвка "MC-DUR 1200 VK" на эпоксидной основе весом ок. 1,12 кг/ м<sup>2</sup> (количество при влажном нанесении) плюс ок. 0,5 кг/ м<sup>2</sup> кварцевого песка (фракция 0,1 - 0,3 мм).
3. Перекрывающий трещины финишный слой из "MC-Flex 2099" на основе полиуретана с весом ок. 2,34 кг/ м<sup>2</sup> (количество при влажном нанесении).

Общая толщина системы для покрытия пола должна составлять около 3,0 мм, а общий вес поверхности – около 4,088 кг/ м<sup>2</sup> (сухой вес).

<sup>1</sup> DIN 4102-1 : Противопожарные характеристика строительных материалов и элементов. Строительные материалы: определения, требования и испытания (издание май 1998) - Разделы 3 und 6.1.2.3.



Ведомство по испытанию материалов Северной Рейн-Вестфалии  
ИСПЫТАНИЯ • КОНТРОЛЬ • СЕРТИФИКАЦИЯ

- 2.1.2 Используемая система для покрытия пола должна отвечать требованиям к трудно-воспламенимым строительным материалам (класс строительных материалов DIN 4102-B1) в соответствии с DIN 4102-1.
- 2.1.3 Состав строительного материала должен соответствовать предоставленным в Ведомство по испытанию материалов (MPA NRW) сведениям.

## 2.2 Изготовление и маркировка

### 2.2.1 Изготовление

При изготовлении покрытия для пола необходимо придерживаться положений, приведённых в разделе 2.1.

### 2.2.2 Маркировка

Строительный материал или его упаковка должны быть маркированы изготовителем Знаком соответствия (Ü-знаком) в соответствии с Постановлением об использовании Знака соответствия. Маркировка может осуществляться только в случае выполнения условий из раздела 2.3.

Следующие сведения должны быть указаны на строительном материале, его упаковке или в упаковочном листе:

- наименование продукта
- знак соответствия (Ü-знак) с указанием
  - наименования изготовителя
  - завода-изготовителя
  - номера Типового акта испытаний
  - логотипа или наименования сертификационного органа
- сведения по воспламеняемости (класс строительных материалов DIN 4102-B1)

## 2.3 Подтверждение соответствия

### 2.3.1 Общие положения

Подтверждение соответствия строительного продукта положениям настоящего Типового акта испытаний должно осуществляться для каждого завода-изготовителя при помощи сертификата соответствия на основе заводского производственного контроля и регулярных внешних проверок, включая первоначальные испытания строительного продукта в соответствии со сводом строительных правил А часть 2 № 2.10.2 издание 2001/2 и последующими положениями.

При осуществлении контроля следует руководствоваться "Директивами по подтверждению соответствия трудно-воспламеняемых строительных материалов (класс строительных материалов DIN 4102-B1) общему допуску строительного надзора"<sup>2</sup> в актуальной редакции и принципами допуска.

<sup>2</sup> "Директивы по подтверждению соответствия трудно-воспламеняемых строительных материалов (класс строительных материалов DIN 4102-B1) общему допуску строительного надзора" опубликованы в "Известиях" Немецкого Института строительных технологий от 1 апреля 1997 года.



Ведомство по испытанию материалов Северной Рейн-Вестфалии  
ИСПЫТАНИЯ • КОНТРОЛЬ • СЕРТИФИКАЦИЯ

- 2.1.4 Используемая система для покрытия пола должна отвечать требованиям к трудно-воспламенимым строительным материалам (класс строительных материалов DIN 4102-B1) в соответствии с DIN 4102-1.
- 2.1.5 Состав строительного материала должен соответствовать предоставленным в Ведомство по испытанию материалов (MPA NRW) сведениям.

## 2.2 Изготовление и маркировка

### 2.2.1 Изготовление

При изготовлении покрытия для пола необходимо придерживаться положений, приведённых в разделе 2.1.

### 2.2.2 Маркировка

Строительный материал или его упаковка должны быть маркированы изготовителем Знаком соответствия (Ü-знаком) в соответствии с Постановлением об использовании Знака соответствия. Маркировка может осуществляться только в случае выполнения условий из раздела 2.3.

Следующие сведения должны быть указаны на строительном материале, его упаковке или в упаковочном листе:

- наименование продукта
- знак соответствия (Ü-знак) с указанием
  - наименования изготовителя
  - завода-изготовителя
  - номера Типового акта испытаний
  - логотипа или наименования сертификационного органа
- сведения по воспламеняемости (класс стройматериалов DIN 4102-B1)

## 2.3 Подтверждение соответствия

### 2.3.1 Общие положения

Подтверждение соответствия строительного продукта положениям настоящего Типового акта испытаний должно осуществляться для каждого завода-изготовителя при помощи сертификата соответствия на основе заводского производственного контроля и регулярных внешних проверок, включая первоначальные испытания строительного продукта в соответствии со сводом строительных правил А часть 2 № 2.10.2 издание 2001/2 и последующими положениями.

При осуществлении контроля следует руководствоваться "Директивами по подтверждению соответствия трудно-воспламеняемых строительных материалов (класс строительных материалов DIN 4102-B1) общему допуску строительного надзора"<sup>2</sup> в актуальной редакции и принципами допуска.

<sup>2</sup> "Директивы по подтверждению соответствия трудно-воспламеняемых строительных материалов (класс строительных материалов DIN 4102-B1) общему допуску строительного надзора" опубликованы в "Известиях" Немецкого Института строительных технологий от 1 апреля 1997 года.



Ведомство по испытанию материалов Северной Рейн-Вестфалии  
ИСПЫТАНИЯ • КОНТРОЛЬ • СЕРТИФИКАЦИЯ

## 5 Общие указания

- 5.1 Типовой акт испытаний на соответствие требованиям строительного надзора не заменяет собой прочие предписанные законом при планировании и проведении строительных работ разрешения, согласования и справки.
- 5.2 Типовой акт испытаний на соответствие требованиям строительного надзора не может нарушать права третьих лиц, особенно частные права.
- 5.3 Изготовитель строительных продуктов или его представитель должны, не входя в противоречие с требованиями прочих правил, предоставить пользователю строительными продуктами копии Типового акта испытаний.
- 5.4 Типовой акт испытаний на соответствие требованиям строительного надзора разрешается копировать только полностью. Для публикации выборочных мест требуется согласие Ведомства по испытанию материалов NRW. Тексты и иллюстрации рекламных материалов не должны противоречить Типовому акту испытаний. Переводы Типового акта испытаний на соответствие требованиям строительного надзора должны быть снабжены примечанием "Перевод немецкого оригинального издания не проверен Ведомством по испытанию материалов NRW".

Эрвитте, 03.06.2003

и.о. Руководителя  
испытательного учреждения



Исполнитель

(Дипл.-инж. Шрайнер)

(Дипл.-инж. Брауэр)

*В оригинале отсутствует 4-я страница и дважды приведена 3-я!!! (Прим. переводчика)*

**Перечень выполненных проектов  
по ремонту и защите поверхностей  
зданий реакторов  
на атомных электростанциях**

**Reference List  
Concrete repair and surface protection  
for Ractorshields  
in Nuclear Power Stations**

**Liste de références  
Réparation de béton et protection de surface  
pour Centrale Nucléaire**



# Избранные проекты по ремонту зданий реакторов атомных электростанций

## Selected References of Reactorshields in Nuclear Power Stations

### Liste de References Reparation Domes de Centrale Nucleaire

#### Гронде (Grohnde) 1990 г.

**Ремонт и защита поверхностей**  
Перекрытие динамических трещин  
< 0,1мм

**Zentrifix F 82**  
**EmceColorflex E / S**

**Repair and Surface Protection**  
Crack-bridging < 0.1 mm dynamical

**Reparation et Protection de Surface**  
Systeme de Pontage de fissures < 0.1mm



#### Унтервезер (Unterweser) 1992 г.

**Ремонт и защита поверхностей**  
Перекрытие динамических трещин  
< 0,15 мм

**Zentrifix F 82**  
**EmceColorflex E / S**

**Repair and Surface Protection**  
Crack-bridging < 0.15 mm dynamical

**Reparation et Protection de Surface**  
Systeme de Pontage de fissures < 0.15mm.



#### Библис (Biblis) А + Библис (Biblis) В 1995/96 г.г.

**Ремонт и защита поверхностей**  
Перекрытие динамических трещин  
< 0,4 мм

**Zentrifix F 92**  
**EmceColorflex E / S**

**Repair and Surface Protection**  
Crack-bridging < 0.4 mm dynamical

**Reparation et Protection de Surface.**  
Systeme de Pontage de fissures < 0.4mm.



#### Графенрайфельд 1999

**Ремонт и защита поверхностей**  
Перекрытие динамических трещин  
< 0,6 мм

**Zentricryl RBS**  
**EmceColorflex S**

**Repair and Surface Protection**  
Crack-bridging < 0.6 mm dynamical

**Reparation et Protection de Surface**  
Systeme de Pontage de fissures < 0.6mm

