Руководство по устройству

полиуретан-цементных гибридных покрытий

продуктовой линейки MC-DUR 2500

1. Свойства полиуретан-цементных гибридных покрытий

Главным свойством полиуретан-цементных гибридных покрытий промышленных полов наряду с очень хорошей химической стойкостью является их уникальная температурная стойкость. При этом не играет роли, идет ли речь о воздействии на систему горячих жидкостей и газов или резких изменений температуры. Для длительной стойкости к температурам свыше + 60°C необходимо нанесение слоя не менее 6 мм.

Полиуретан-цементные гибридные покрытия укладываются в виде монолитного слоя толщиной от 4 мм и поэтому обладает очень высокой устойчивостью к абразивным, а также к ударным нагрузкам. Разумеется, при повторяющихся падениях тяжелых частей (муфт шлангов, ручного инструмента и т.д.) возникают небольшие поверхностные углубления, но гибридное покрытие при этом остается непроницаемыми.

Полиуретан-цементные гибридные покрытия имеют допуск на применение в области производства и переработки продуктов питания. Они являются трудновоспламеняемыми (класс B1 в соответствии с DIN 4102).

Поверхности могут выполняться с различными классами сопротивления скольжению. Технически возможно достижение классов от R 12 до R13/ V 10.

2. Области применения

На основе имеющихся свойств, продукты линейки MC-DUR 2500 особо подходят для применения в местах, где встречаются отдельные, перечисленные выше нагрузки или их сочетание, например:

- при частой струйной очистки паром, горячей водой или конденсатом пара
- при химических нагрузках (см. лист химстойкости в приложении)
- при механических нагрузках под воздействием грузоподъемного оборудования, ударных нагрузок и т.д.

Некоторые области применения приводятся в следующей таблице.

Области применения
гибридного покрытия MC-DUR 2500 для **пищевой** промышленности

Промышленность	**Цех**	**Воздействия**
Переработка молока	Прием молока	грузовики (повороты и тормозные усилия), молочная кислота, моющие средства, ударные воздействия, горячая вода
	Сыроварня	молочная кислота, моющие средства, горячая вода
Порошкообразные продукты питания	Установки сухого распыления	Высокие температуры, горячая вода
Переработка мяса	Разделка	Кровь, содержание кишечника и пузырей, горячая вода, моющие средства
	Производство колбасы	Температурный шок (коптильни и варка), горячая вода, очистка и дезинфекция, жесткие полиамидные колеса, ударные нагрузки
Переработка рыбы	Производство консервов	Температурный шок (лед), уксусная кислота, сахар, масло, точечные нагрузки баков с рыбой
Пивоваренные заводы	Мойка бутылок, варочные котлы, системы очистки, линия розлива	Горячая вода, очистительная химия, ударные нагрузки, отжим из камер фильтровочных прессов
Розлив напитков	Мойка бутылок, очистка, растворение сахара, линия розлива	Горячая вода, очистительная химия, ударные нагрузки, коррозия цементных строительных материалов под воздействием сахара (например, швы плитки) и агрессивных химвеществ (гидрооксидов натрия и калия)
Производство вина	Оборудование розлива	Химическая нагрузки органическими кислотами; вода, очистительная химия
Производство кондитерских изделий	Установки наполнения	коррозия цементных строительных материалов под воздействием сахара (например, швы плитки), горячая вода, растворы сахара при высоких температурах
Сахарные заводы	Производственные площади	коррозия цементных строительных материалов под воздействием сахара (например, швы плитки), горячая вода, растворы сахара при высоких температурах
Производство варенья и джемов	Подготовка сырья, стерилизация, погрузка	Фруктовые кислоты, растворы сахара, горячая вода и очистительная химия, погрузчики
Производство соков	Производство, розлив	Фруктовые кислоты, растворы сахара, горячая вода и очистительная химия, погрузчики
Хлебобулочное производство	Зона печи, подготовка теста	горячей печи грузовиков, точечная нагрузка от баков с тестом (тележки)
Производство полуфабрикатов	Зона печи, зона варки в пром-кухнях, камеры быстрого замораживания	Резкие температурные изменения (например, при опорожнении варочных котлов), точечные нагрузки

Области применения
гибридного покрытия MC-DUR 2500 для **непищевой** промышленности

Промышленность	**Цех**	**Воздействия**
Услуги	Мойка грузовиков	Грузовик (повороты и тормозные усилия), моющие средства, горячая вода, химические воздействия от рабочих жидкостей автомобиля
Услуги	Внутренняя очистка автоцистерн и силосов	Химические остатки груза, температуры при мойке горячей водой, повороты и торможения, ударные воздействие от муфт шлангов
Цеха общего машиностроения	Ремонтные мастерские	Нагрузки от разлетающихся искр при сварке и резке, механические нагрузки от металлической стружки и веса отдельных элементов, химические воздействия от различных вспомогательных средств (холодной очистки, смазочных материалов и т.д.)
Сырье	Установки, производствен-ные площади	Химические воздействия при протечках (например, в стыках насоса), коррозия бетона из-за очистки паром, высокие температуры; Точечные нагрузки от погрузчиков и падающих инструментов при обслуживании установок
Нефтехимическая промышленность	Установки, производствен-ные площади	как и выше при одновременных требованиях по антистатики в местах прохода людей

3. Основные продукты линейки MC-DUR 2500

MC-DUR 2500 — это трехкомпонентное полиуретан-цементное гибридное покрытие, которое поставляется в комбинированной упаковке в требуемых для смешивания пропорциях. Нанесение покрытия выполняется с помощью ракеля, шпателя или правила толщиной слоя не менее 8 мм. Поверхности, покрытые MC-DUR 2500, могут снова использоваться уже через 12 часов при 20°C. Затвердевшее покрытие является стойким к температурным воздействиям в диапазоне от - 40°C до + 100°C при толщине слоя от 9 мм. Поверхность в любом случае обсыпается песком, достижение определенной шероховатости и противоскользящей способности можно регулировать выбором размера заполнителя обсыпки. Достижимы классы противоскольжения R 12 и R13/ V10.

MC-DUR 2500 KS - это трехкомпонентная полиуретан-цементная гибридная шпаклевка, которая поставляется в комбинированной упаковке в требуемой для смешивания пропорции. Вязкость шпаклевки выбрана так, чтобы нанесение было возможно с помощью ракеля, слоем толщиной от 4 мм. Максимально возможная толщина составляет 6 мм. Поверхности, покрытые MC-DUR 2500 KS можно снова использовать через 12 часов при +20°C. Покрытие MC-DUR 2500 KS, используются чаще там, где необходимо соблюдать самые высокие гигиенические стандарты, т.к. создается закрытая, хорошо очищаемая поверхность. Длительная термостойкость ограничивается температурой +60°C. При краткосрочном контакте допускается температура до +85°C, например, при очистке горячей водой под высоким давлением. Повышенная шероховатость и противоскользящая способность достигается обсыпкой песком с подобранным составом зерна.

4. Дополнительные продукты линейки MC-DUR 2500

MC-DUR 2500 VE - трехкомпонентная полиуретан-цементная запечатывающая краска, которая поставляется в комбинированной упаковке в требуемых для смешивания пропорциях. Она используется как стандартная грунтовка под все полиуретан-цементные продукты, а также для запечатывающей окраски обсыпанных песком поверхностей MC-DUR 2500 или MC-DUR 2500 KS. Длительная термостойкость окрашенных MC-DUR 2500 VE поверхностей ограничивается температурой +60°C. При краткосрочном контакте допускается температура до +85°C, например, при очистке горячей водой под высоким давлением.

MC-DUR 2500 KS-AS - это трехкомпонентная полиуретан-цементная гибридная шпаклевка, которая поставляется в комбинированной упаковке в требуемой для смешивания пропорции. С помощью MC-DUR 2500 KS-AS можно создавать антистатические покрытия. Возможная толщина нанесения составляет от 6 мм. Поверхности, покрытые MC-DUR 2500 KS-AS можно снова использовать через 12 часов при +20°C. Длительная термостойкость ограничивается температурой +60°C. При краткосрочном контакте допускается температура до +85°C, например, при очистке горячей водой под высоким давлением. Материал имеет зеленый цветовой тон, другие цветовые тона поставляются по запросу.

MC-Antistatic-Spray - это однокомпонентный токопроводящий спрей, поставляемый в аэрозольной упаковке. Напылением непрерывной полосы под токопроводящей грунтовкой MC-DUR Primer AS создается точка присоединения к заземляющему потенциалу.

Для **MC-DUR 2500 VE-AS** служат те же технические параметры, что и для MC-DUR 2500 VE. Оно используется в качестве антистатической запечатывающей окраски MC-DUR 2500 KS-AS. Материал имеет зеленый цветовой тон, другие цветовые тона поставляются по запросу.

5. Условия нанесения

5.1 Температура

Кроме температуры при укладке покрытия высокую роль играет также температура хранения материалов. В целом, материалы могут наноситься и реагировать при температурах от 10°C до 35°C.

Оптимальный температурный диапазон для нанесения лежит в области от 15°C до 25°C.

При температурах в месте укладки ниже 15°C текучесть материалов ограничена, что в итоге может привести к повышенному расходу материалов. Время отверждения удлиняется. Для улучшения технологических свойств, все компоненты следует выдержать в течение минимум 24 часов в отапливаемом помещении с температурой от 20°C до 25°C.

Нанесение при температурах свыше 25°C сокращает временные параметры. Компенсировать эти сокращения временных показателей можно при хранении компонентов при температуре от 18°C до 20°C.

5.2 Основания

Подходящими основаниями являются сухие, плотные поверхности из материалов на цементном вяжущем с классом прочности C 20/25 (B 25) или CT 30 $\pm$ 4 (ZE 30), которые опираются на грунт по всей плоскости, без пустот и не имеют осадки. Основание должно соответствовать действующим строительным нормам и предписаниями, с гидроизоляцией от капиллярного подсоса влаги, и в особенности обратного давления воды. Оно не должно иметь на поверхности разделяющих веществ, и не должно быть проницаемо для такого рода веществ.

Основные виды *неподходящих оснований:*

- бетоны и стяжки с низкой прочностью
- стяжки на разделительном или теплоизоляционном слое
- мелкоразмерные бетонные изделия (бетонные штукатурки и др.)
- основания на битумном связующем (рулонная гидроизоляция и т.п.)
- плиты на ангидридном или гипсовом вяжущем
- пористый бетон
- дерево и деревянные панели
- все металлические основания (кроме конструкционной стали, очищенной до металлического блеска)
- стяжки на магнезиальном вяжущем
- асфальт и асфальтовые стяжки

Основание должно иметь необходимые *уклоны поверхности* или их следует создать с помощью подходящих стяжек на цементном вяжущем. Существующие уклоны можно скорректировать с помощью MC-DUR 2500 с учетом минимальной и максимальной толщины нанесения. При уклонах свыше 3% следует смешать материал с прокаленным кварцевым песком для снижения текучести MC-DUR 2500 KS. Для MC-DUR 2500 добавление кварцевого песка требуется лишь при уклонах свыше 5%.

Существующие в конструкции *деформационные или конструкционные швы* не перекрываются, их следует перенять также и в полиуретан-цементном покрытии. В ново-создаваемых строительных конструкциях, в которых еще возможны процессы усадки и осадки, следует также сохранить существующие рабочие швы или подготовиться к последующему образованию шва (см. рис. 11). В конструкциях с динамическими нагрузками (фундаменты машин и т.п.) следует устраивать швы или выполнять эластичные галтели (см. раздел 6.1).

Трещины в конструкциях следует оценить с точки зрения их глубины и сухого состояния краев трещины. Поверхностные усадочные трещины (ширина раскрытия $w \leq 0{,}2$ мм) заполняются при нанесении грунтовки. При ширине раскрытия в пределах от 0,2 до 0,5 мм пропитка трещин эпоксидной смолой выполняется как отдельная технологическая операция.

Сквозные трещины должны быть заполнены перед нанесением покрытия силовым (сухие трещин) или герметизирующим инъецированием (влажные трещины).

5.3 Закрепление в краевой зоне

Все продукты на основе полиуретан-цементных смесей состоят из двухкомпонентного полимера и сухой смеси. Один из полимерных компонентов диспергирован в воде. С этим неразрывно связан процесс усадки, происходящий за частичного испарения воды, как это бывает и в покрытиях на цементном вяжущем.

Во избежание отрыва полиуретан-цементной покрытия от основания из-за процессов усадки, все свободные края необходимо закрепить в основании с помощью устройства пазов. Это касается не только внешних краев каждой захватки, но и края вокруг всех конструкций, которые проходят через покрытие, например, опоры или водоприемные воронки.

Пазы прорезаются с помощью нарезчиков швов с двумя параллельными полотнами. Это только тогда действенно, если они позволяют производить нарезку швов по возможности с минимальным отступом параллельно внешнему краю системы. Ширина и глубина прорезанного паза равна двойной толщине слоя покрытия. (рис. 1)

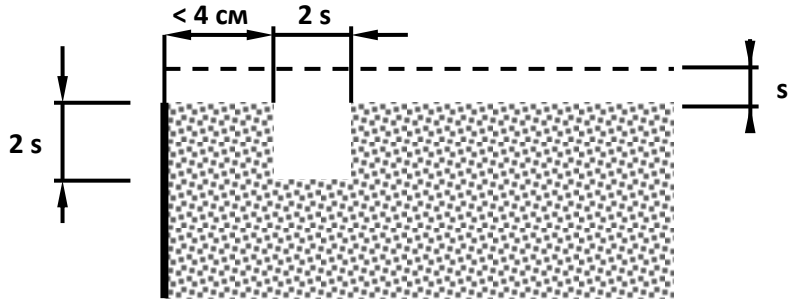


Рис. 1: Паз для закрепления края покрытия

Если никакие ограждающие конструкции не препятствуют проходу нарезчика швов, то фиксирующие пазы выполняются непосредственно по внешнему краю. Это расположение фиксирующих пазов возможно в большинстве примыканий к водоотводным желобам и водоприемным воронкам.

6. Типовые детали

6.1 Галтели и покрытия цоколя

Для сохранения санитарно-гигиенических условий при применении в продовольственной и фармацевтической промышленности выполняется безопасное для очистки оформление перехода от пола к ограждающим конструкциям с помощью устройства галтелей. Для создания галтелей и покрытия на вертикальных поверхностях применяется раствор MC-DUR 2500. Для производства раствора из MC-DUR 2500 сначала все компоненты делятся пополам (используйте весы!). На половину сухого компонента добавляется 2,5 кг кварцевого песка 0,1 - 0,3 мм (H 32) и 125 г MC-Stellmittel TX 19. Затем раствор перемешивается с применением двухвенчикового миксера.

Галтели с покрытием цоколя выполняются за пять рабочих этапа:
(см. рис. 2)

(1) Прикрепить угловую шину для облицовочной плитки из коррозионно-стойкого материала в качестве шаблона для ограничения высоты и толщины слоя в верхней части цокольного плинтуса

(2) Нанести эпоксидную грунтовку:

Грунтовка наносится на область цоколя и покрывается методом «свежее по свежему» раствором MC-DUR 2500. Для улучшения клеящей способности в эпоксидную грунтовку можно добавить до 6 весовых % MC-Stellmittel TX 19.

(3) Нанести шпателем раствор MC-DUR 2500 на загрунтованный цоколь

(4) На поверхности пола оставляется полоса раствора MC-DUR 2500 на толщину предусмотренного покрытия пола и шириной, соответствующей радиусу галтели. Эта полоса примыкает к ранее уложенному, затвердевшему покрытию пола.

(5) Затем укладывается материал для галтели и формируется галтель с помощью специального закругленного шпателя.

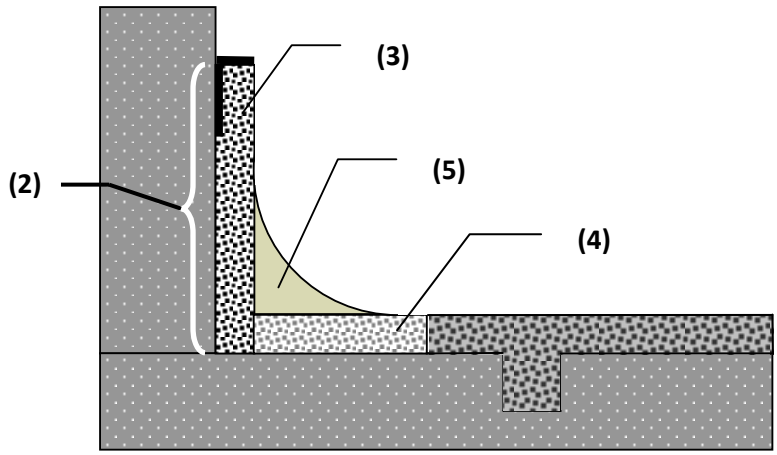


Рис. 2: Галтель с цокольным плинтусом



Рис. 3: Плиточная рейка примыкания как верхняя граница цоколя

При нанесении покрытия цоколя на высоту свыше 10 см необходимо его закрепить в области верхнего края с помощью устройства паза в основании.

В нижеперечисленных случаях для устройства галтели следует использовать цокольную рейку с эластичной прокладкой и выполнять плинтус без контакта с вертикальной конструкцией:

- при устройстве галтелей сразу после бетонирования полов, т.к. бетон дает усадку,
- при контакте с вибрирующими машинами или оборудованием,
- при контакте с конструкциями (машинами, оборудованием, трубопроводами), чья эксплуатационная температура сильно отличается от температуры при монтаже.

Рис. 7 (на следующей странице) показывает возможное решение деталей «упругих галтелей».

6.2 Завершающие края покрытия

В дополнение к закреплению покрытия в основании с помощью пазов следует также или срезать толщину системы к основанию (выравнивающий переход; рис. 4) или свободные края закрепить с помощью уголка с анкерами (системы Финал; рис. 5).

Рис. 4: Оформление проезжего края

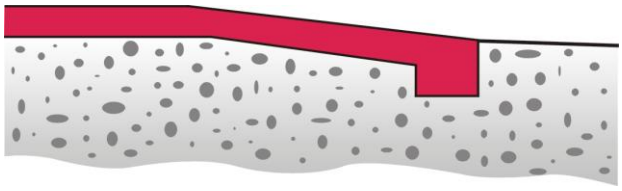
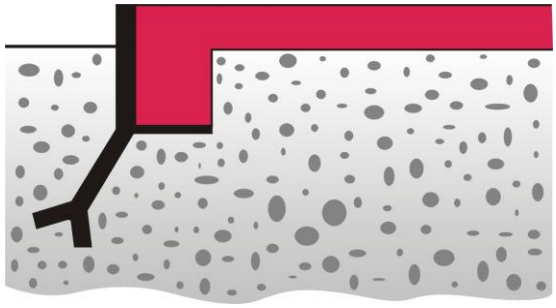


Рис. 5: Завершение с металлическим уголком



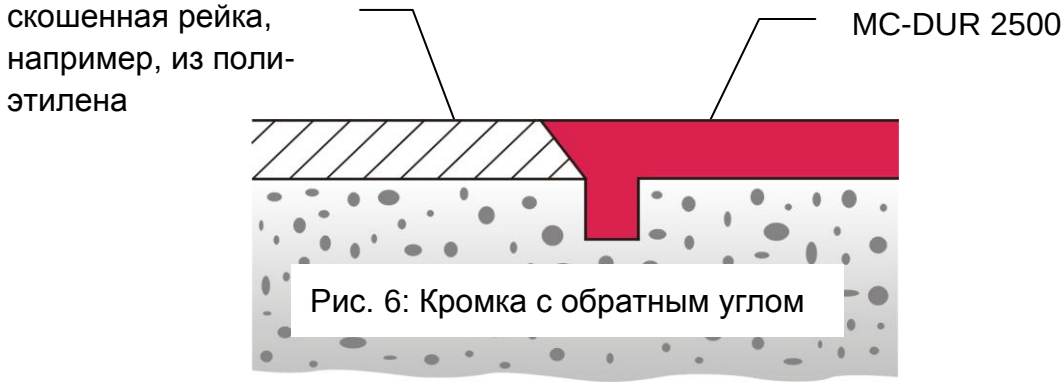


Рис. 6: Кромка с обратным углом

Если покрытие наносится несколькими *захватками*, то отдельные захватки должны быть полностью закреплены с помощью пазов. Соединительную кромку для следующей захватки следует выполнять с обратным углом. Для этого требуется пластиковая рейка со снятой фаской, которая временно крепится к полу (рис. 6).

Но даже при тщательном выполнении переходы между захватками остаются видимыми. Расположение стыков следует выбирать таким образом, чтобы они, по возможности, совпадали с деформационными швами или перекрывались бы технологическим оборудованием.

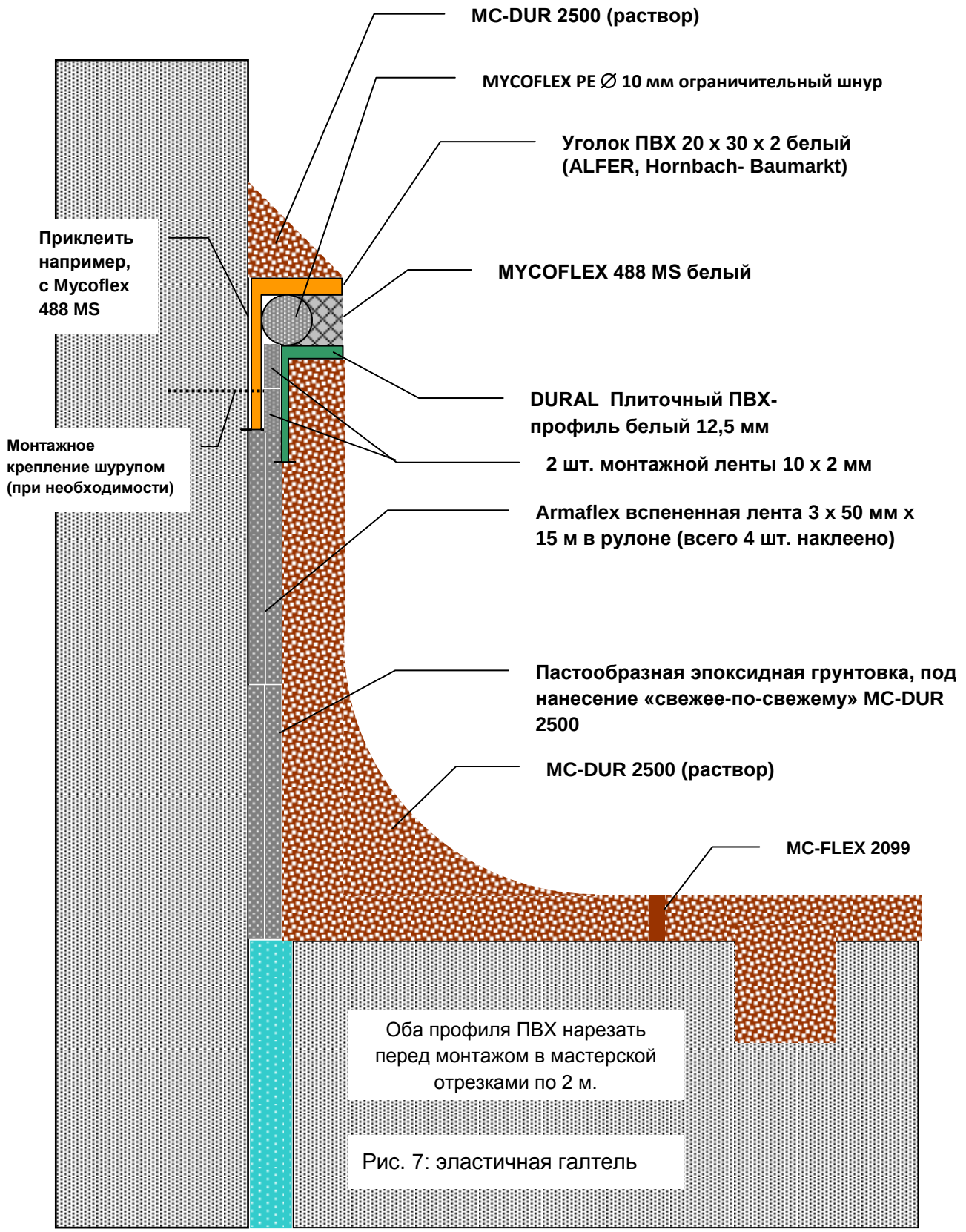


Рис. 7: эластичная галтель

6.3 Желоба и водоприемные воронки

При отводе жидкостей с использованием дренажных систем с точечным или линейным приемником должны учитываться температуры, а также длительность прохождения жидкостей. Кроме этого следует рассматривать материал дренажной системы.

При отводе только холодных или чуть теплых жидкостей покрытие MC-DUR 2500 можно пристыковать непосредственно к системе. Покрытие пола заканчивается пазом, который прорезается непосредственно по внешней стороне вдоль желоба или водоприемной воронки. (рис. 8)

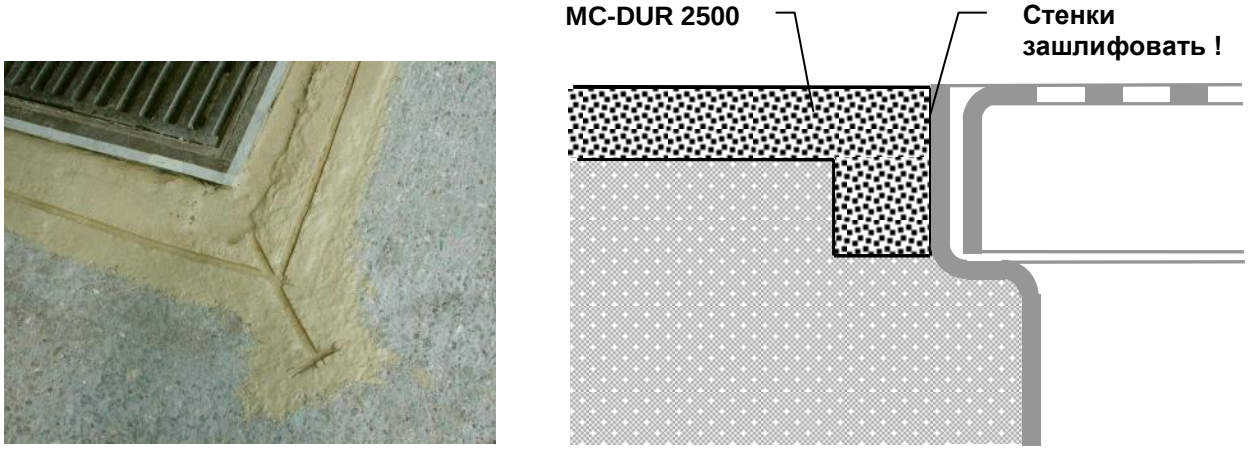


Рис. 8: Непосредственное примыкание к воронке (план и разрез). Диагональный, дополнительный паз выполняется для того, чтобы компенсировать концентрацию напряжений.

В области желобов и воронок из нержавеющей стали возникают напряжения из-за концентрации напряжений на незакругленных углах, а также при длительном отведении горячих жидкостей, т.к. коэффициенты теплового расширения применяемых сортов нержавеющей стали значительно больше чем окружающего бетона.

Материал	Коэффициент теплового расширения (между 20 и 100 ° C)
Бетон	$10{,}0 \times 10^{-6} \times K^{-1}$
Нержавеющая сталь 1.4301 (V2a)	$16{,}0 \times 10^{-6} \times K^{-1}$
Нержавеющая сталь 1.4571, (V4A)	$16{,}5 \times 10^{-6} \times K^{-1}$

В начале отвода горячих жидкостей влияние различного теплового расширения особенно сильно, т.к. прилегающий бетон очень медленно прогревается. Например, труба ∅ 150 мм из высоколегированной стали 1.4571 расширяется в диаметре на 0,15 мм, если она нагревается от 20°C до 80°C. В окружающем бетоне это вызывает напряжения около 3 МПа, что уже лежит в области прочности неармированного бетона на изгиб.

При постоянном отводе жидкостей с температурой > 60°C следует отделять желоба и воронки эластичными материалами, так чтобы дополнительные напряжения не передавались на окружающее основание. Также стыки в области верхнего края покрытия должны заполняться эластичной заливкой MC-FLEX 2099. (рис. 9)

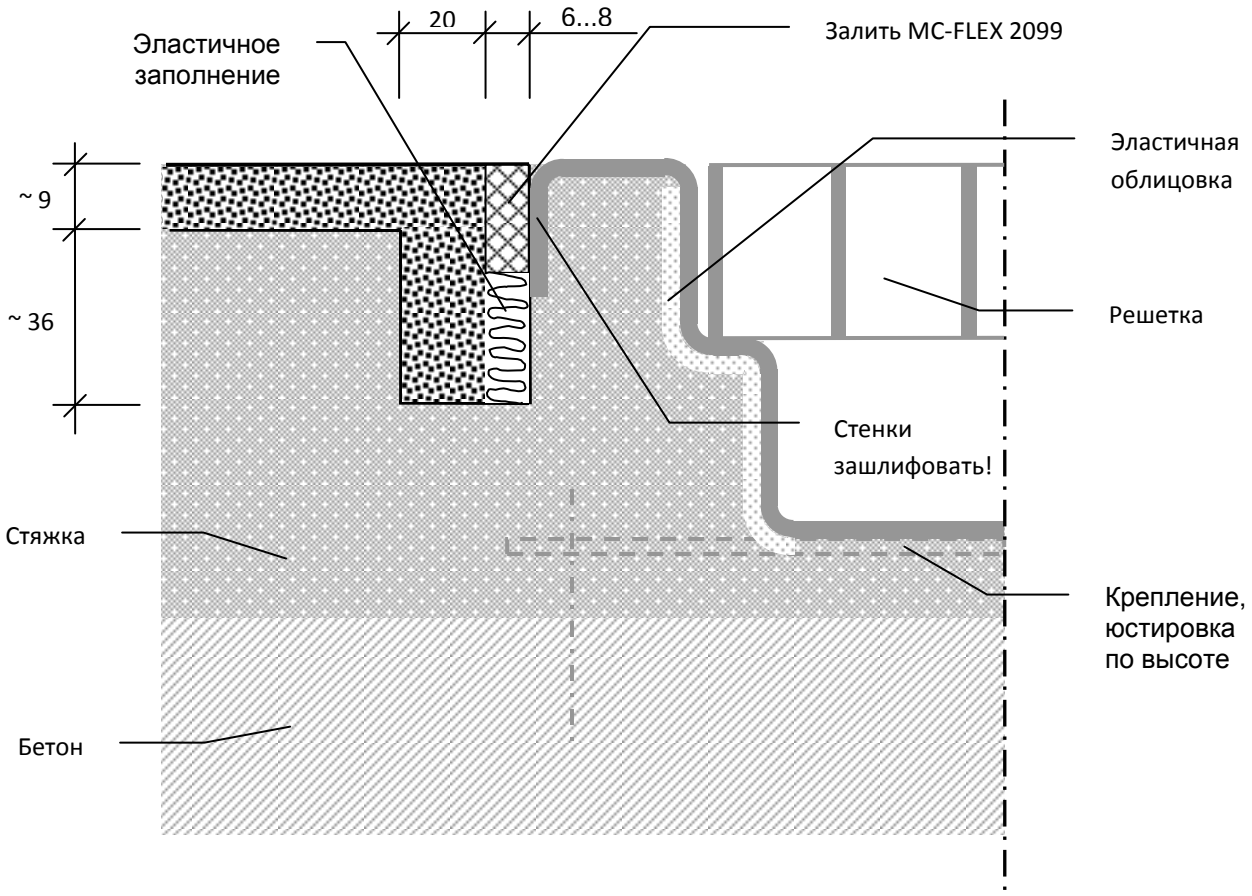


Рис. 9: Эластичная стыковка с желобом (разрез)

Это принцип служит также и для воронок. Для подгонки высоты воронки при изменяемом уровне пола следует использовать специальные элементы производителя.



Рис. 10: Воронка и желоб с эластичным присоединением к покрытию

При новом монтаже желобов и воронок для горячих жидкостей следует все вертикальные поверхности закладных элементов на всю высоту обработать эластичной пеной перед устройством стяжки. Этого можно достичь, если боковые и торцевые стороны перед монтажом обклеить самоклеющимися полосами из вспененного материала и залить MC-FLEX 2099. (рис. 9 и 10)

6.4 Швы

Деформационные швы в основании следует без исключения перенять в покрытие. Их можно заполнить герметиком, имеющим долгосрочную эластичность в соответствии с техническим листом IVD № 1 (обслуживание швов по DIN 52 460).

Рациональный подход к оформлению швов в местах проезда показано на рисунке 11.

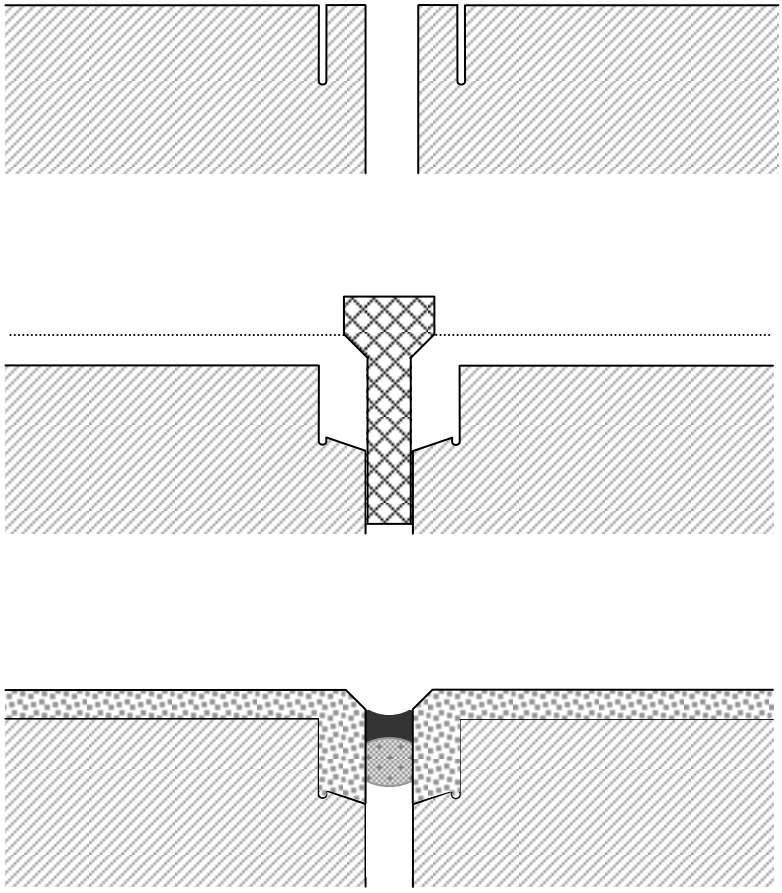


Рис. 11: Деформационный шов в проезжих зонах

Деформационный шов может быть выполнен без фаски (непроезжая зона). В этом случае пазы прорезаются с обоих шва и очищаются, затем наносится перекрывающее шов покрытие MC-DUR 2500. Сразу после отверждения покрытия шов прорезается с помощью нарезчика швов с двумя полотнами. Основным условием применения этого способа является то, чтобы шов проходил по прямой и мог быть четко обозначен.

Для разделительных швов, которые воспринимают растягивающие и сжимающие нагрузки, а также работают на срез при осадке, герметики не подходят. Длительная герметизация таких швов достигается только применением металлических конструкций швов с вставными герметизирующими профилями (рис. 12).

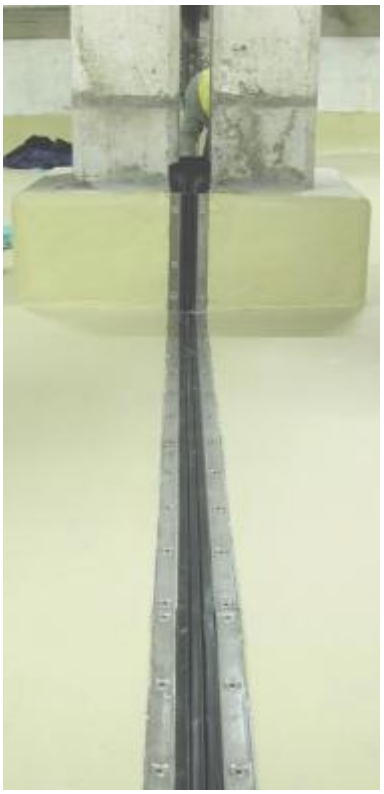


Рис. 12: Разделительный шов конструкции

Ложные швы и рабочие швы бетонирования следует обследовать в отдельных случаях на наличие трещин. Особенно в случае старого бетона, когда процессы усадки затухли, ложные швы могут быть заполнены грунтовкой и шпаклевкой и затем закрыты покрытием. Однако при изменениях распределения нагрузок (например, при изменении использования) эти казалось бы невидимые и не имеющие никакого функционала места слома могут также впоследствии треснуть, следует по меньшей мере с обеих сторон этого шва прорезать пазы. В случае задержки проявления трещины возможно последующие создание деформационного шва. Зоны трещин можно усилит укладкой щелочестойкой стекловолокнистой сетки (напрмер, CEM-FIL AR стеклоткани, однонаправленной) (см. фото 14 и 15).

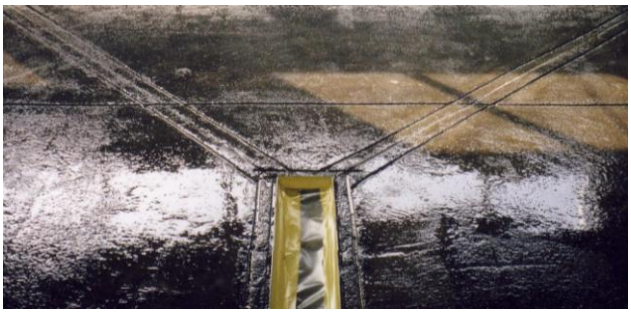


Рис. 13: Швы бетонирования на уклонах (с устройством пазов)



Рис. 14: Армирование стеклосеткой области швов бетонирования

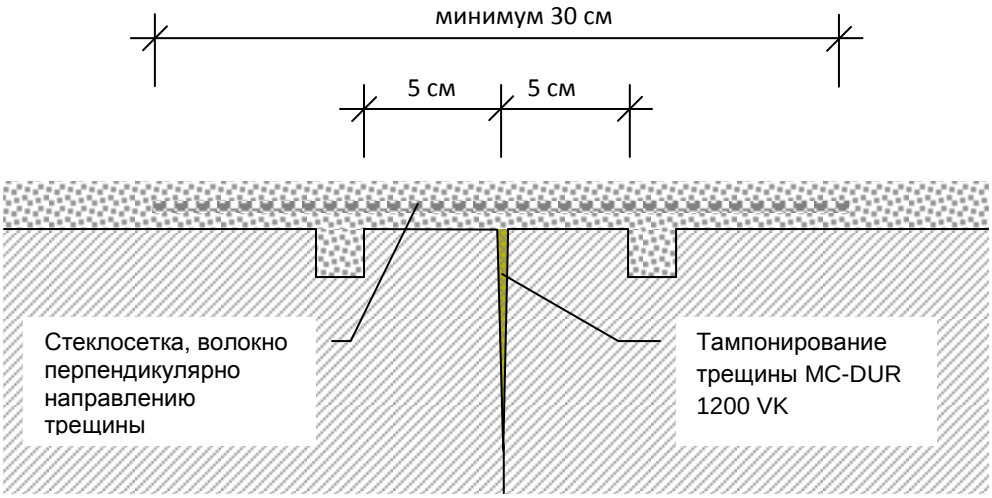


Рис. 15: Швы бетонирования с армированием стеклосеткой

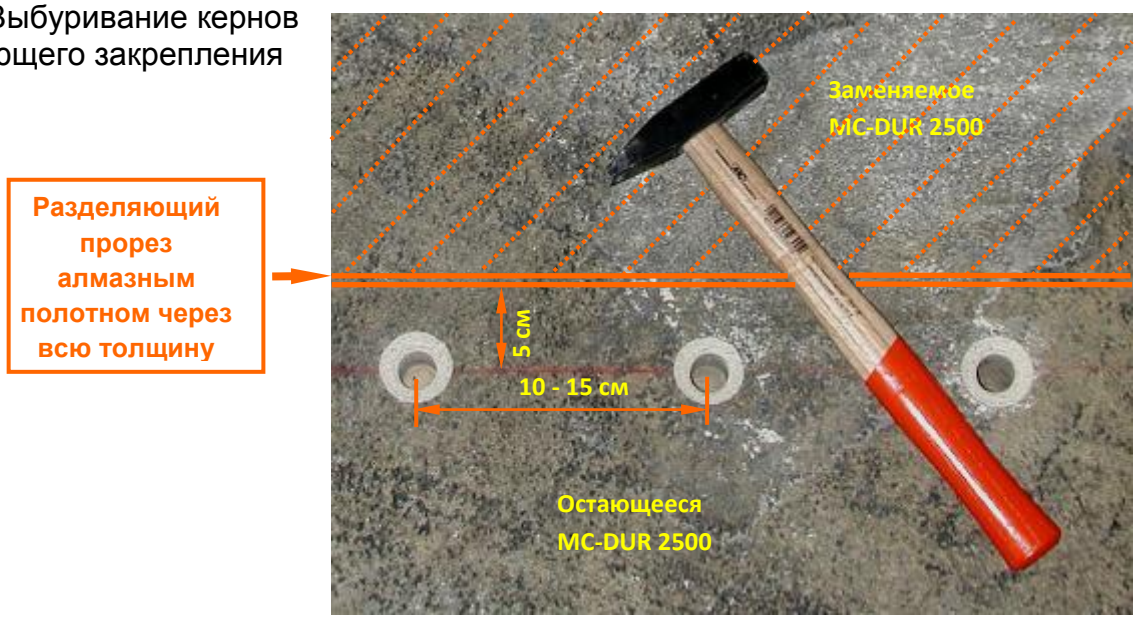
6.5 Дополнительные закрепление краев

Если из-за последующих проникновений в систему образуются новые свободные края, то они должны быть закреплены, *прежде чем* полы будут разделены.

Такая ситуация возникает, например, когда в последствии выбирается штроба под прокладку вертикальных трубопроводов или в полу прокладываются индукционные шлейфы для систем управления воротами.

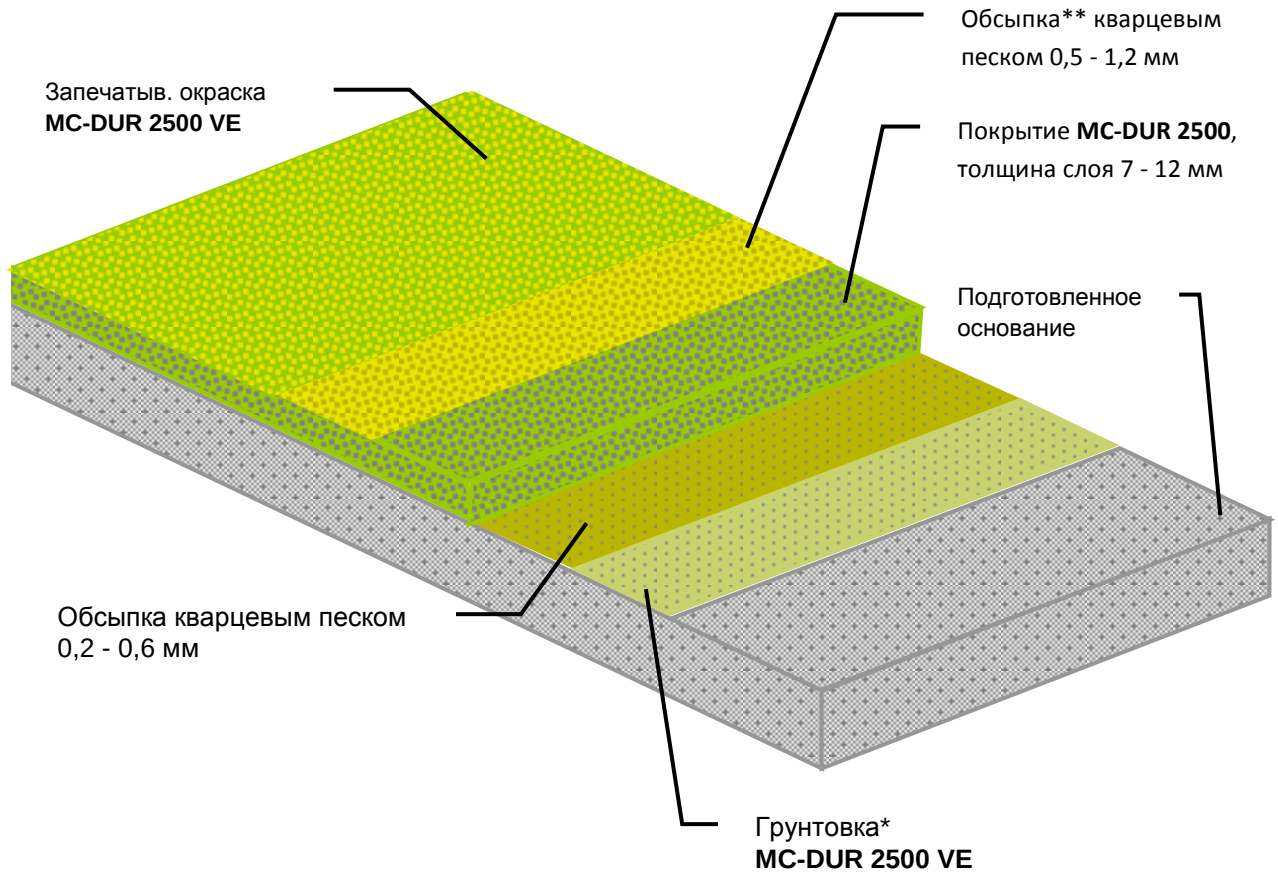
Как показано на рис. 16, для этого с отступом примерно 5 см пробуриваются керны диаметром минимум 20 мм через покрытие MC-DUR 2500 и минимум 4 см в основание, высушивается и заливается эпоксидной смолой.

Рисунок 16: Выбуривание кернов для последующего закрепления



7. Построение системы

7.1 Базовая система, при необходимости с повышенной стойкостью к скольжению

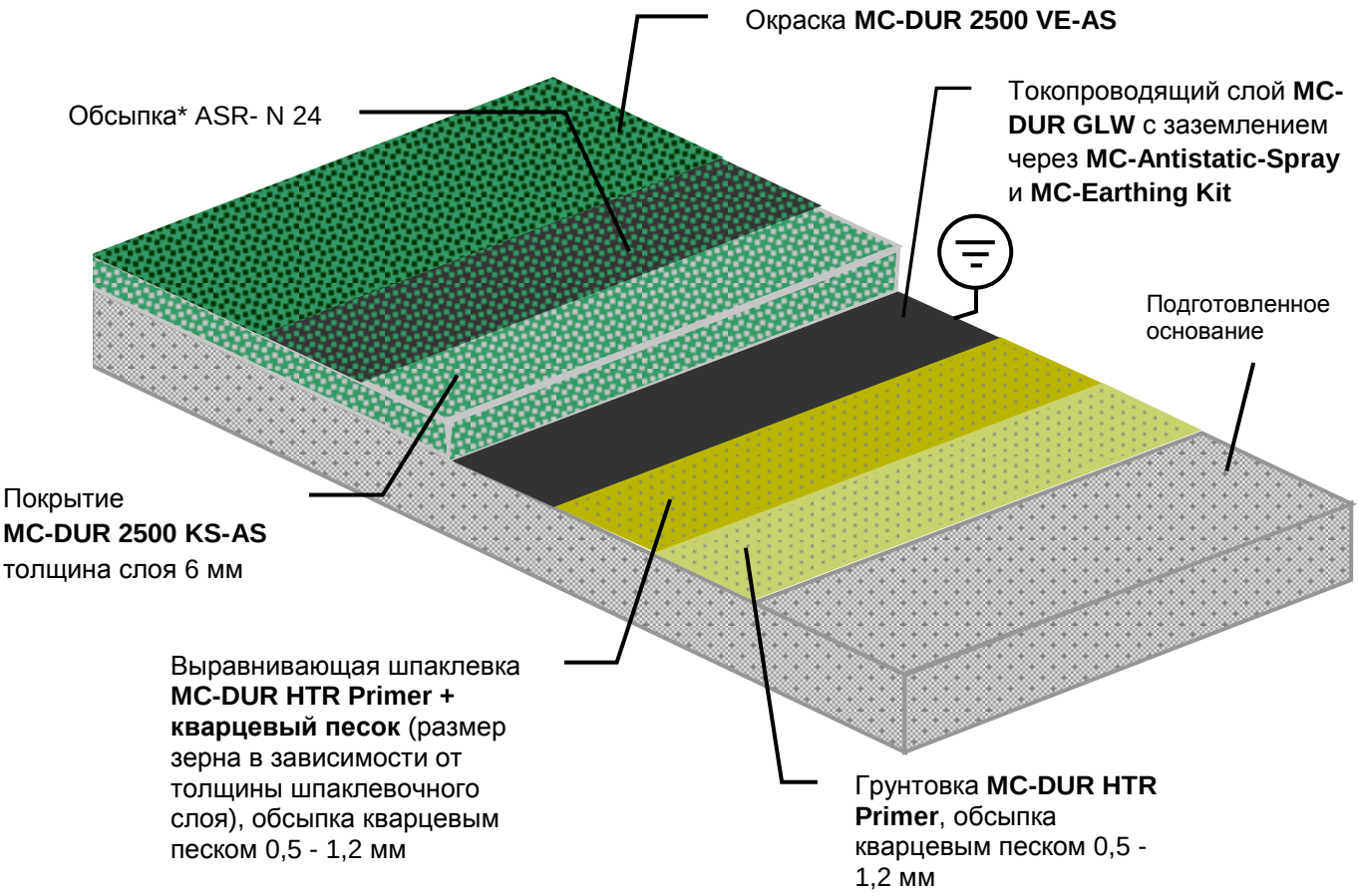


*- в качестве грунтовки может быть выбрана эпоксидная смола, если покрытие не подвержено атмосферным воздействиям и никогда не подвергается воздействиям температур свыше 50°C.

**- выбором альтернативного варианта обсыпки можно добиться повышения противоскользящих свойств до класса R13 / V10.

Длительная температурная нагрузка	–40°C до 100°C при толщине слоя от 9 мм
Сопротивление скольжению	Например, R 12 / V4 при обсыпке 0,5 - 1,2 мм
Поверхность	шероховатая, матовая
Воздействие колес	На пневматическом, резиновом и полиамидном ходу
Стойкость к ударам	очень высокая
Химическая стойкость	Смотрите лист химстойкости
Токоотводящая способность	Нет
Очистка высоким давлением	возможна, также паровым конденсатом

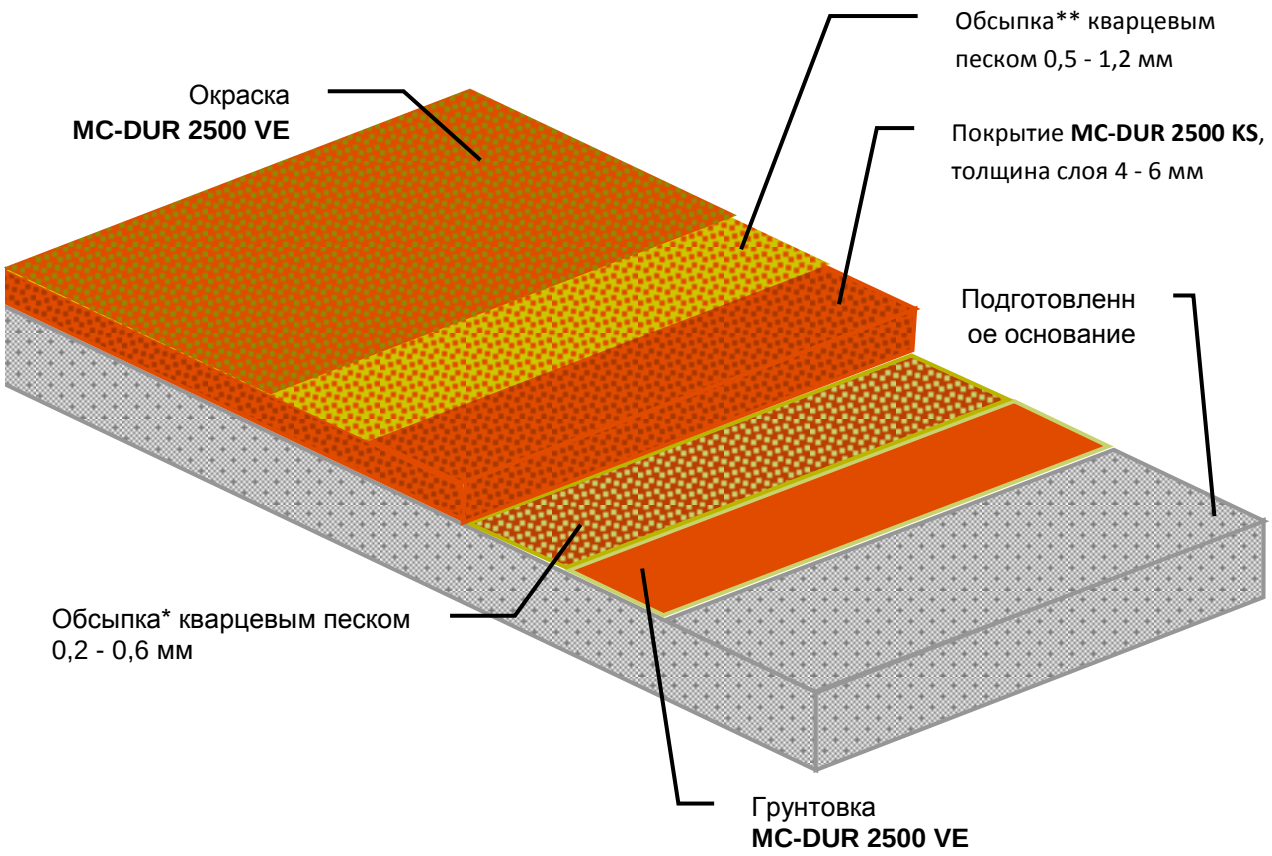
7.2 Тонкослойные системы, антистатические



***** - возможно применение других фракций SiC-заполнителей для регулирования сопротивления скольжению

Длительная температурная нагрузка	От - 20°C до 70°C, при толщине слоя 6 мм
Сопротивление скольжению	R 12 / V4 с обсыпкой ASR N24
Поверхность	Матовая, шероховатая
Воздействие колес	На пневматическом, резиновом и полиамидном ходу
Стойкость к ударам	Высокая
Химическая стойкость	См. лист химстойкости
Токоотводящая способность	Да, сопротивление токоотведению < 10^8 Ω
Очистка высоким давлением	Возможна, с температурой до 85°C

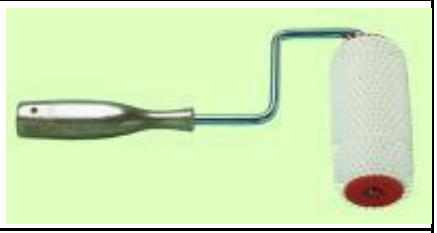
7.3 Тонкослойные системы



*- выбором фракции обсыпки можно увеличить сопротивление скольжению до класса R13 / V10

Длительная температурная нагрузка	-20°C до 70°C, толщина слоя от 6 мм
Сопротивление скольжению	R 12 с обсыпкой 0,2 - 0,6 мм
Поверхность	матовое, шероховатое
Воздействие колес	На пневматическом, резиновом и полиамидном ходу
Стойкость к ударам	Высокая
Химическая стойкость	См. лист химстойкости
Токоотводящая способность	Нет
Очистка высоким давлением	возможно, макс. температура 85 ° C

8. Список оборудования для нанесения

Оборудование/ инструмент	Для каких материалов?	Примечания
Лопастная мешалка beba B 53 минимум с 2 емкостями для смешивания для MC-DUR 2500 KS минимум B6 или более; http://www.beba-mischtechnik.de	MC-DUR 2500, MC-DUR 2500 KS, MC-DUR 2500 KS-AS	
Дрель 1000 Вт, регулируемое число оборотов < 400 об/мин	MC-DUR 2500 VE, грунтовка / шпаклевка	
Насадка для перемешивания	MC-DUR 2500 VE, грунтовка / шпаклевка	
Ракель для стяжек Polyplan арт. № 680 K http://www.polyplan.com	MC-DUR 2500 KS	
Ракель разравнивающий Polyplan арт. № 1727	MC-DUR 2500, MC-DUR 2500 KS-AS	
Игольчатый валик для удаления воздуха Polyplan арт. № 3825	MC-DUR 2500, MC-DUR 2500 KS	
Телескопический удлинитель Polyplan арт. № 300 LM	MC-DUR 2500, MC-DUR 2500 KS	
Нарезатель швов SPIT D 88 E и подходящий пылесос Системы крепления ITW SPIT-Impex Gutenbergstr. 4 91522 Ansbach http://ITW-Spit.de/	все пазы для фиксации покрытия	