

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 77921756-001-2018

**РЕМОНТ И ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ
КАМЕННЫХ, БЕТОННЫХ
И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ
«СКРЕПА»**

**Материалы для проектирования. Чертежи узлов.
Технология выполнения ремонтных работ.**

**МОСКВА
2018**

ЗАО «ГРУППА КОМПАНИЙ «ПЕНЕТРОН-РОССИЯ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 77921756-001-2018

**РЕМОНТ И ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ
КАМЕННЫХ, БЕТОННЫХ
И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ
«СКРЕПА»**

**Материалы для проектирования. Чертежи узлов.
Технология выполнения ремонтных работ.**

**МОСКВА
2018**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
2. НОРМАТИВНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ	5
3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	6
4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
5. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛОВ	8
6. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ В КОНСТРУКЦИЯХ И СПОСОБЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А	15
ЧЕРТЕЖИ УЗЛОВ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ	15
А.1. РЕМОНТ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ЗАЩИТА АРМАТУРЫ ОТ КОРРОЗИИ	16
А.1.1. РЕМОНТ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ БЕТОНА	16
А.1.2. ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАЗРУШЕННЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА С ОГОЛЕННОЙ АРМАТУРОЙ В СЖАТОЙ ЗОНЕ	17
А.1.3. ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОЛОНН	20
А.1.4. ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАЗРУШЕННЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА С ОГОЛЕННОЙ АРМАТУРОЙ В РАСТЯНУТОЙ ЗОНЕ	21
А.2. РЕМОНТ ТРЕЩИН И ПУСТОТ	23
А.3. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	24
А.3.1. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЗЛОВ	24
А.3.2. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ НАЗЕМНЫХ ЕМКОСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	26
А.3.3. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ	27
А.4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ САМОНИВЕЛИРУЮЩИХСЯ РАСТВОРНЫХ СМЕСЕЙ	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	30
ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕРИАЛОВ «СКРЕПА»	30
Б.1. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СУХОЙ СМЕСИ «СКРЕПА М500 РЕМОНТНАЯ»	30
Б.2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СУХОЙ СМЕСИ «СКРЕПА М600 ИНЪЕКЦИОННАЯ»	31
Б.3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СУХОЙ СМЕСИ «СКРЕПА М700 КОНСТРУКЦИОННАЯ»	32
Б.4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СМЕСИ «СКРЕПА 2К ЭЛАСТИЧНАЯ»	33
Б.5. НАНЕСЕНИЕ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В	35
ОСОБЕННОСТИ НАНЕСЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ «СКРЕПА» МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ	35

ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	
СПИСОК ОБОРУДОВАНИЯ, ИНСТРУМЕНТОВ И СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ	40

Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с целями и принципами стандартизации в Российской Федерации, установленными Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а также правилами применения национальных стандартов Российской Федерации ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

В настоящем стандарте реализованы положения статей 11–13, 17 Федерального закона «О техническом регулировании».

Настоящий стандарт организации разработан в полном соответствии с действующими строительными нормами и правилами и регламентирует применение материалов, разработанных и поставляемых в соответствии с государственными стандартами или техническими условиями, утвержденными в установленном порядке. Положения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть в дальнейшем дополнены, изменены или отменены.

Стандарт организации распространяется на применение продукции, производимой предприятиями, входящими в холдинг ЗАО «Группа Компаний «Пенетрон-Россия»: в г. Екатеринбурге т. (343) 217-02-01, в г. Москве т. (495) 660-52-00.

Система материалов «Скрепа» является универсальной системой, позволяющей обеспечить весь комплекс мероприятий, предназначенных для выполнения эффективного и экономически оправданного комплекса работ по ремонту и защите железобетонных и каменных конструкций, а также мер, направленных на их статическое усиление и защиту поверхностей.

Применение рекомендуемых материалов системы «Скрепа» и технологий позволит продлить межремонтный период сооружений в 2–3 раза.

Стандарт может быть использован проектными и строительными организациями.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия».

1. Разработан ОАО «ЦНИИПромзданий» и ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия».
2. Утвержден и введен в действие приказом по ЗАО «Группа компаний «Пенетрон-Россия» 1 декабря 2011 г.
3. Издание 2018 года. Второе, дополненное.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на систему ремонта и гидроизоляции монолитных и сборных бетонных, железобетонных и каменных конструкций и устанавливает требования к проектированию и выполнению ремонтных работ.

«Скрепа» является зарегистрированным товарным знаком.

2. НОРМАТИВНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и документы:
ГОСТ Р 1.1-2002 «Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения»;
ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»;

ГОСТ Р 1.5-2004 «Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения»;

ГОСТ Р 1.12-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения»;

ГОСТ 31189-2015 «Смеси сухие строительные. Классификация»;

ГОСТ Р 51102-97 «Покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Общие технические требования»;

ГОСТ 9.402-2004 «Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием»;

ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»;

ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии»;

СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции». Актуализированная редакция СНиП II-22-81;

СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений». Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83;

СП 29.13330.2011 «Полы». Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88;

СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Актуализированная редакция СНиП 3.02.01.87;

СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3);

РД 22-01-97 «Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями)».

Примечание: при использовании настоящего Стандарта целесообразно проверять действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования, на официальном сайте национальных органов Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные Стандарты», который публикуется по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим Стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В данном документе использованы термины, определения которых приведены ниже, а также другие термины, определения которых приняты в нормативных документах, перечисленных в разделе 2 «Нормативные и методические документы»:

Арматура – составная часть железобетонных конструкций для восприятия, главным образом, растягивающих усилий.

Гидроизоляция – защита строительных конструкций от проникновения или воздействия воды и жидкостей либо предупреждение их фильтрации через строительные конструкции.

Грунтовка – материал, обеспечивающий надежное сцепление покрытия с поверхностью.

Дефект – отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (СНиП, ГОСТ, ТУ, СН, СП и т.д.).

Защитный слой – наружный слой бетона, защищающий арматуру от коррозионного разрушения.

Инъектирование – метод ремонта нарушенной гидроизоляции и (или) ликвидации протечек путем заполнения под давлением трещин, технологических швов и пустот в конструкции специальными материалами, которые подбираются в зависимости от вида дефекта.

Инъектор – переходный соединительный элемент между инъекционным насосом и конструкцией, подлежащей ремонту инъекционными материалами.

Каверна – пустота неправильной или округлой формы размером свыше 1,0 мм, образованная в результате вовлечения пузырьков воздуха на поверхности опалубки в результате недоуплотнения бетонной смеси из-за недостаточного вибрирования.

Каменная кладка – конструкция из природных или искусственных камней (кирпича, блоков), соединенных между собой строительным раствором.

Конструкционный ремонт – строительно-монтажные работы по нанесению ремонтных материалов, которые заменяют или уплотняют поврежденный бетон или каменную кладку, восстанавливая долговечность и несущую способность конструкции в соответствии с проектными требованиями.

Основание сооружения – массив грунта, воспринимающий нагрузки.

Пустоты – полости внутри конструкций неопределенной формы.

Раковина – разновидность дефекта защитного слоя в виде рыхловатых скоплений слабоцементированного гравия, щебня или крупного песка, образованных в результате технологических и конструктивных причин при приготовлении, транспортировке, укладке бетонной смеси, а также из-за особенностей армирования элемента строительной конструкции.

Ремонт – строительно-монтажные работы, обеспечивающие восстановление эксплуатационных свойств конструкций.

Ремонтные сухие смеси – сухие смеси, предназначенные для восстановления геометрических и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных и каменных конструкций.

Сколы – разновидность дефекта защитного слоя в результате его механического повреждения или при химической коррозии арматурного каркаса, в результате увеличения в объеме продуктов коррозии.

Торкретирование – нанесение на поверхность бетонных, железобетонных и каменных конструкций слоя бетона или других строительных растворов. Раствор (торкрет) наносится под давлением сжатого воздуха, в результате чего частицы цемента плотно взаимодействуют с поверхностью конструкции, заполняя трещины, раковины и мельчайшие поры.

Фундамент сооружения – часть сооружения, которая служит для передачи нагрузки от сооружения на основание.

Фундаментная плита – фундамент в виде безбалочной или ребристой плиты, устраиваемой под всей площадью здания или сооружения.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. Стандарт разработан для всех типов конструкций зданий и сооружений, выполненных из камня, монолитного и сборного железобетона.

4.2. Требования настоящего документа необходимо соблюдать в целях обеспечения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Кроме настоящих норм должны выполняться требования действующих норм проектирования конструкций зданий и сооружений, техники безопасности и правил по охране труда.

4.3. Материалы, применяемые для ремонта и гидроизоляции бетонных, железобетонных и каменных конструкций, должны отвечать требованиям действующих документов в области стандартизации.

4.4. Ремонтные работы должны выполняться специализированными бригадами под техническим руководством и контролем инженерно-технических специалистов.

4.5. К проведению ремонтных работ допускаются рабочие, прошедшие обучение технике безопасности и методам ведения этих работ.

5. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛОВ

СКРЕПА М500 РЕМОНТНАЯ

ОПИСАНИЕ: Смесь сухая ремонтная, поверхностно-восстановительная Пк1, В35, W14, F400 «Скрепа М500 Ремонтная» ГОСТ 31357-2007. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, химических добавок и армирующего фиброволокна.



НАЗНАЧЕНИЕ: Используется для ремонта и гидроизоляции железобетонных, кирпичных и каменных конструкций различного назначения, в том числе методом мокрого торкретирования.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Высокая прочность;
- Высокая водонепроницаемость и морозостойкость;
- Высокая адгезия;
- Удобна при нанесении;
- Применяется в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,14 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	1,25 мм	1,25 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	0,01 %	
Насыпная плотность	1350±100 кг/м³	1350 кг/м³	
Растворная смесь			
Подвижность	П _к 1	П _к 1	ГОСТ 5802
Сохраняемость первоначальной подвижности	не менее 30 мин	30 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	98,89 %	
Раствор			
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 сутки	не менее Btb3,6	Btb4,0 (5,5 МПа)	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 сутки	не менее B15	B20 (30,0 МПа)	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb5,2	Btb6,8 (9,0 МПа)	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B35	B45 (60 МПа)	
Прочность сцепления с основанием	не менее 2,0 МПа	2,3 МПа	ГОСТ 31356
Марка по морозостойкости	не менее F400	F500	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 100	F _{кз} 100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W14	W18	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	Многослойные мешки (25 кг), пластиковые ведра (25 кг), МКР (1000 кг).		
Условия хранения и транспортировки	Многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре.		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в многослойных мешках и МКР, 12 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки.		

СКРЕПА М600 ИНЪЕКЦИОННАЯ

ОПИСАНИЕ: Смесь сухая тонкодисперсная, ремонтная, инъекционная Рк150, В45, W20, F400 «Скрепа М600 Инъекционная» ГОСТ 31357-2007. Состоит из тонкодисперсного портландцемента и химических добавок.



НАЗНАЧЕНИЕ: Используется для заполнения швов, трещин с раскрытием более 0,4 мм, пустот и полостей в строительных конструкциях с целью их гидроизоляции и/или усиления. Применяется как вяжущее для изготовления высокопрочных, водонепроницаемых, безусадочных бетонов и растворов. Может применяться для закрепления анкеров.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Высокая водонепроницаемость;
- Высокая прочность;
- Отсутствие усадки;
- Высокая подвижность;
- Высокая морозостойкость.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,17 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	0,16 мм	0,16 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 0,5 %	0,49 %	
Насыпная плотность	880±100 кг/м³	880 кг/м³	
Растворная смесь			
Подвижность	не менее Р _к 150	165 мм	ГОСТ 31356
Сохраняемость первоначальной подвижности	не менее 90 мин	90 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	96,85 %	ГОСТ 5802
Раствор			
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 сутки	не менее Btb2,4	Btb2,4 (3,5 МПа)	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 сутки	не менее B20	B22,5 (30 МПа)	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb5,2	Btb7,6 (10 МПа)	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B45	B50 (70 МПа)	
Прочность сцепления с основанием	не менее 1,7 МПа	1,7 МПа	ГОСТ 31356
Марка по морозостойкости	не менее F400	F400	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее F _{кз} 100	Fкз100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W20	W20	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	Пластиковые ведра (18 кг); МКР (800 кг).		
Условия хранения и транспортировки	МКР хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре.		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в МКР, 12 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки.		

СКРЕПА М700 КОНСТРУКЦИОННАЯ

ОПИСАНИЕ: Смесь сухая ремонтная, объемно-восстановительная конструкционная Пк1, В50, W18, F400 «Скрепа М700 Конструкционная» ГОСТ 31357-2007. Состоит из портландцемента, кварцевого песка определенной granulometрии, комплекса химических добавок и армирующего фиброволокна.



НАЗНАЧЕНИЕ: Используется для конструкционного ремонта и гидроизоляции железобетонных, кирпичных и каменных конструкций различного назначения, в том числе методом мокрого торкретирования.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Высокая ранняя и конечная прочность;
- Высокая водонепроницаемость и морозостойкость;
- Повышенная трещиностойкость и прочность при изгибе;
- Высокая адгезия;
- Коррозионная стойкость.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Наименование показателя	Требования	Фактические значения	Методы измерения
Сухая смесь			
Влажность	не более 0,2 %	0,13 %	ГОСТ 8735
Наибольшая крупность зерен заполнителя	1,25 мм	1,25 мм	
Содержание зерен наибольшей крупности	не более 5 %	0,02 %	
Насыпная плотность	1300±100 кг/м³	1300 кг/м³	
Растворная смесь			
Подвижность	П _к 1	П _к 1	ГОСТ 5802
Сохраняемость первоначальной подвижности	не менее 30 мин	30 мин	
Водоудерживающая способность	не менее 95 %	98,78 %	
Раствор			
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 1 сутки	не менее Btb5,2	Btb6,8 (8,95 МПа)	ГОСТ 310.4
Класс по прочности на сжатие в возрасте 1 сутки	не менее B22,5	B25 (32 МПа)	
Класс по прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 суток	не менее Btb5,2	Btb10 (13,4 МПа)	
Класс по прочности на сжатие в возрасте 28 суток	не менее B50	B55 (70,4 МПа)	
Прочность сцепления с основанием	не менее 2,0 МПа	2,5 МПа	ГОСТ 31356
Марка по морозостойкости	не менее F400	F800	
Марка по морозостойкости контактной зоны	не менее Fкз100	Fкз100	
Марка по водонепроницаемости	не менее W18	W20	ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	Многослойные мешки (25 кг), пластиковые ведра (25 кг), МКР (1000 кг).		
Условия хранения и транспортировки	Многослойные мешки и МКР хранить в сухих помещениях, пластиковые ведра при любой влажности и температуре.		
Гарантийный срок хранения	6 месяцев в многослойных мешках и МКР, 12 месяцев в пластиковых ведрах при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки.		

СКРЕПА 2К ЭЛАСТИЧНАЯ

Гидроизоляционная поверхностная двухкомпонентная эластичная смесь:

Компонент А – сухая смесь, состоящая из портландцемента, кварцевого песка определенной granulometry и комплекса химических добавок.

Компонент Б – водная дисперсия сополимеров эфира акриловой кислоты и стирола.



При смешивании двух компонентов образуется пластичная, сметанообразная, легко наносимая растворная смесь, которая после твердения и полимеризации образует эластичную водонепроницаемую мембрану.

НАЗНАЧЕНИЕ: Используется для гидроизоляции и вторичной защиты от коррозии строительных конструкций (бетон, ячеистый бетон, каменная кладка и т.д.), в том числе подвергающихся в процессе эксплуатации динамическим нагрузкам.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Высокая эластичность покрытия, в том числе при низких температурах;
- Сохраняет целостность при возможном раскрытии трещин в основании до 1,5 мм;
- Высокая адгезия к основанию и водонепроницаемость;
- Применяется в хозяйственно-питьевом водоснабжении;
- Стойкость к ультрафиолетовому излучению;
- Высокая коррозионная стойкость и долговечность покрытия.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Наименование показателя	Значение показателя		Методы измерения
	Компонент А	Компонент Б	
Исходные компоненты			
Соотношение компонентов по массе	2	1	ТУ 5745-017-77919831-2016
Плотность	1200±100 кг/м³	1100±100 кг/м³	ГОСТ 8735
Растворная смесь			
Жизнеспособность смеси (при t=20 °С)	не менее 60 минут		ГОСТ 310.3
Плотность растворной смеси	1800±100 кг/м³		ГОСТ 5802
Мембрана			
Относительное удлинение при разрыве	не менее 60 %		ГОСТ 270
Адгезия к бетону	не менее 1,0 МПа (когезионный отрыв)		ГОСТ 31356
Марка по водонепроницаемости	не менее W18		ГОСТ 12730.5
Дополнительные характеристики			
Упаковка	Компонент А – пластиковое ведро 20 кг; Компонент Б – пластиковая канистра 10 кг.		
Условия хранения и транспортировки	При любой влажности и температуре от 0 до +50 °С.		
Гарантийный срок хранения	12 месяцев при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки.		

6. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ В КОНСТРУКЦИЯХ И СПОСОБЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

6.1. Для оценки технического состояния строительных конструкций требованиями РД 22-01-97 предусмотрены следующие категории:

- исправное состояние;
- работоспособное состояние;
- ограниченно работоспособное состояние;
- неработоспособное (аварийное) состояние.

6.2. Для оценки опасности выявленных дефектов (повреждений) требованиями РД 22-01-97 предусмотрены следующие категории:

А – дефекты и повреждения особо ответственных элементов и соединений, представляющие непосредственную опасность их разрушения. Конструкцию с повреждениями категории А следует вывести из эксплуатации до выполнения необходимого ремонта и усиления;

Б – дефекты и повреждения конструкций, не представляющие в момент осмотра опасности разрушения конструкций, которые в дальнейшем могут вызвать повреждения других элементов и узлов, или при развитии повреждения перейти в категорию А;

В – дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на основные несущие конструкции и другие элементы (повреждения вспомогательных конструкций, площадок, местные прогибы и вмятины ненапряженных элементов и т.п.).

6.3. Для оптимального выбора материалов и технологии работ по защите и ремонту конструкций необходимо произвести подробное обследование их технического состояния.

При обследовании сооружения производят:

- ознакомление с технической документацией на данное сооружение или объект;
- осмотр сооружения;
- контрольно-инструментальные изменения.

6.4. Для составления плана ремонтных работ при обследовании различных элементов конструкции возможно проведение контрольных замеров для определения:

- физико-механических характеристик (прочность на сжатие и растяжение, определение глубины карбонизированного бетона в защитном слое, содержание хлоридов, состояние арматуры и т.д.);
- состояние бетона (водонепроницаемость, плотность и т.д.).

6.5. Проведение осмотров несущих железобетонных конструкций с целью прогнозирования появления трещин рекомендуется планировать таким образом, чтобы обследование, отбор кернов и т.д. производились при низкой положительной температуре (+5°C...+10°C).

6.6. В элементах конструкции выявляют дефекты, характерные для материала, из которого они выполнены, а также дефекты и повреждения, обусловленные особенностями конструкций:

- сколы в местах сопряжения конструкций;
- оголение арматуры на поверхности бетона;
- коррозия арматуры;
- нарушение целостности конструкций;
- нарушение гидроизоляции;
- температурно-усадочные трещины в массивных частях несущих элементов конструкции (опоры, ригели, балки и т.д.);
- нарушение герметизации швов между элементами сборных и монолитных конструкций;
- трещины в конструкциях, выполненных из железобетонных оболочек или объемных блоков;

- истирание и другие механические повреждения;
- повреждения конструкций в зоне переменного уровня воды, вызванные климатическими факторами и воздействием воды (например, снижение прочности бетона в результате его замораживания-оттаивания, коррозия металла);
- трещины, вызванные оседанием конструкции из-за недостаточной несущей способности основания.

6.7. Повреждения по характеру влияния на конструкции можно разделить на три группы:

I группа – не снижающие прочность и долговечность конструкции (поверхностные сколы, раковины, пустоты; трещины, в том числе температурно-усадочные с раскрытием менее 0,2 мм и учтенные расчетом, а также те, у которых под воздействием временной нагрузки и температуры раскрытие увеличивается не более чем на 0,1 мм; сколы бетона без оголения арматуры, мелкие раковины и каверны (поры) в защитном слое);

II группа – уменьшающие долговечность конструкции в результате снижения коррозионной стойкости и усталостной прочности конструкции в целом или ее отдельных элементов (коррозионно-опасные трещины раскрытием более 0,2 мм; трещины раскрытием более 0,3 мм под временной нагрузкой; пустоты, раковины в защитном слое бетона и сколы с оголением арматуры; поверхностная и глубинная коррозия бетона; отслоение и разрушение защитного слоя бетона с оголением рабочей арматуры). К этой же группе относятся повреждения, снижающие долговечность конструкции в результате перераспределения внутренних усилий в отдельных элементах, например, наклонные сквозные трещины, изменяющие свое раскрытие (подвижные) при пропуске нагрузки.

III группа – снижающие несущую способность конструкции (трещины, не предусмотренные расчетом ни по прочности, ни по выносливости; большие раковины и пустоты в бетоне сжатой зоны и т.п.).

6.8. Повреждения I группы не требуют принятия срочных мер, их можно устранить при текущем ремонте (в профилактических целях).

При повреждениях II группы ремонт обеспечивает повышение долговечности сооружения. Применяемые материалы должны иметь достаточную долговечность. Обязательной заделке подлежат трещины, расположенные вдоль арматуры.

При повреждениях III группы восстанавливают несущую способность конструкции по конкретному признаку. Применяемые материалы и технология должны обеспечивать прочностные характеристики и долговечность конструкции. Для ликвидации повреждений III группы должны разрабатываться индивидуальные проекты.

Коррозионно-опасные повреждения II группы подлежат ремонту раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная».

6.9. При подготовке поверхности бетона для восстановления защитного слоя при повреждениях III группы обязательным условием является определение следующих характеристик бетона:

- шероховатость поверхности;
- интенсивность (частота расположения) и величина усадочных трещин и дефектов иного происхождения (раковины, сколы);
- прочность на сжатие и, в некоторых случаях, модуль упругости;
- степень снижения щелочности;
- содержание хлоридов;
- влажность и температура поверхности;
- динамическая прочность.

6.10. Восстановление строительных конструкций выполняется растворами смесями «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная» методом оштукатуривания или торкрети-

рования. «Скрепа М600 Инъекционная» может использоваться для восстановления защитного слоя арматуры методом инъектирования или укладки самоуплотняющихся растворных смесей. Выбор метода восстановления определяется в конкретном случае.

Сухую смесь «Скрепа М500 Ремонтная» рекомендуется использовать для ремонта бетонов с классом по прочности на сжатие до В35.

Сухую смесь «Скрепа М600 Инъекционная» рекомендуется использовать для ремонта бетонов с классом по прочности на сжатие до В45.

Сухую смесь «Скрепа М700 Конструкционная» рекомендуется использовать для ремонта бетонов с классом по прочности на сжатие выше В35.

6.11. Герметизацию статичных трещин раскрытием более 0,4 мм и пустот производят методом инъектирования растворной смеси «Скрепа М600 Инъекционная» в полости пустот и трещин. Тем самым обеспечивается восстановление монолитности и повышение несущей способности конструкции. Ремонт статичных трещин в железобетонных конструкциях выполняют после того, как устранены причины их образования и развитие трещин закончилось.

6.12. Поверхностную гидроизоляцию железобетонных и каменных конструкций следует выполнять смесями «Скрепа 2К Эластичная», «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ЧЕРТЕЖИ УЗЛОВ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

А.1. РЕМОНТ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ЗАЩИТА АРМАТУРЫ ОТ КОРРОЗИИ

А.1.1. РЕМОНТ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ БЕТОНА

Железобетонные конструкции имеют раковины и сколы в защитном слое железобетона и нуждаются в ремонте и выравнивании поверхности согласно требованиям ГОСТ 13015.

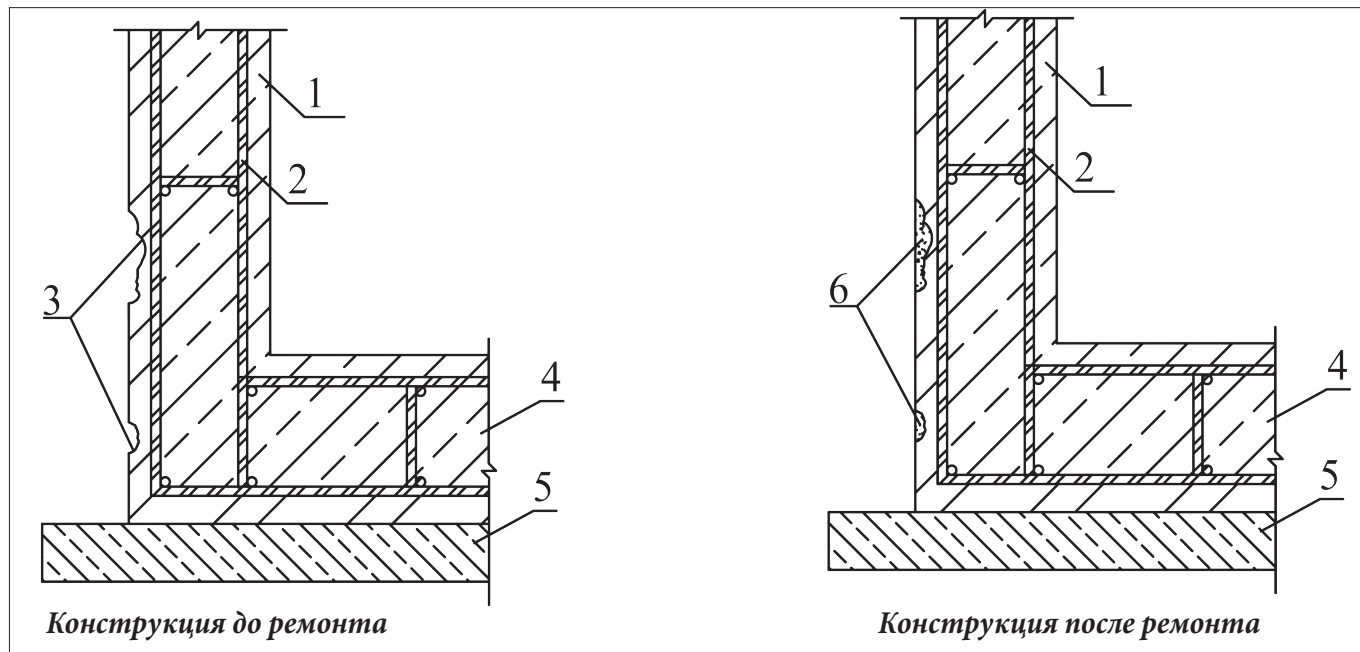


Рисунок 1 – Схема устранения поверхностных дефектов бетона (раковины и сколы)

1 – железобетонная монолитная стена; 2 – арматура; 3 – поверхностные дефекты бетона; 4 – железобетонная фундаментная плита; 5 – бетонная подготовка; 6 – восстановленная бетонная поверхность раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная»/«Скрепа М700 Конструкционная»

Монолитные участки железобетонных балок, плит покрытия с незначительными повреждениями, сколами, раковинами.

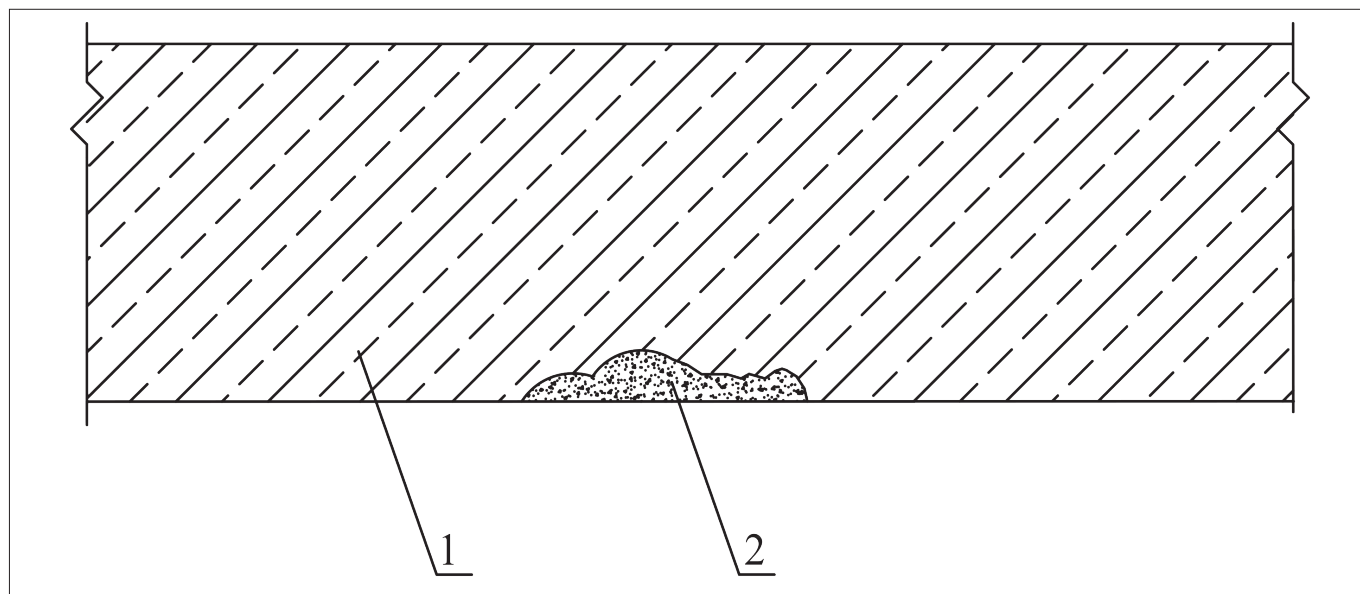


Рисунок 2 – Схема восстановления потолочных поверхностей

1 – монолитная железобетонная плита покрытия (монолитная балка); 2 – восстановленный участок бетона раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная»



Рисунок 3 – Поверхностные дефекты бетона

Технология выполнения ремонтных работ:

- Очистить участки поверхности с раковинами и сколами до структурно прочного бетона. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности.
- Увлажнить бетон водой до максимально возможного его насыщения и заполнить раковины и сколы растворной смесью «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная». Толщина нанесения растворной смеси «Скрепа М500 Ремонтная» составляет 5–50 мм за один проход. При использовании растворной смеси «Скрепа М700 Конструкционная» толщина составляет 6–60 мм за один проход.
- Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие бетонной поверхности влагонепроницаемой пленкой.

А.1.2. ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАЗРУШЕННЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА С ОГОЛЕННОЙ АРМАТУРОЙ В СЖАТОЙ ЗОНЕ

Железобетонные элементы конструкции с поврежденным защитным слоем бетона и участками оголенной арматуры на поверхности бетона (потеря площади сечения арматуры вследствие коррозии не превышает 10–12 %).

Железобетонные элементы конструкции имеют значительные разрушения в результате механического, химического или термического воздействия с оголением арматуры.



Рисунок 4 – Разрушенные участки бетона с оголенной арматурой

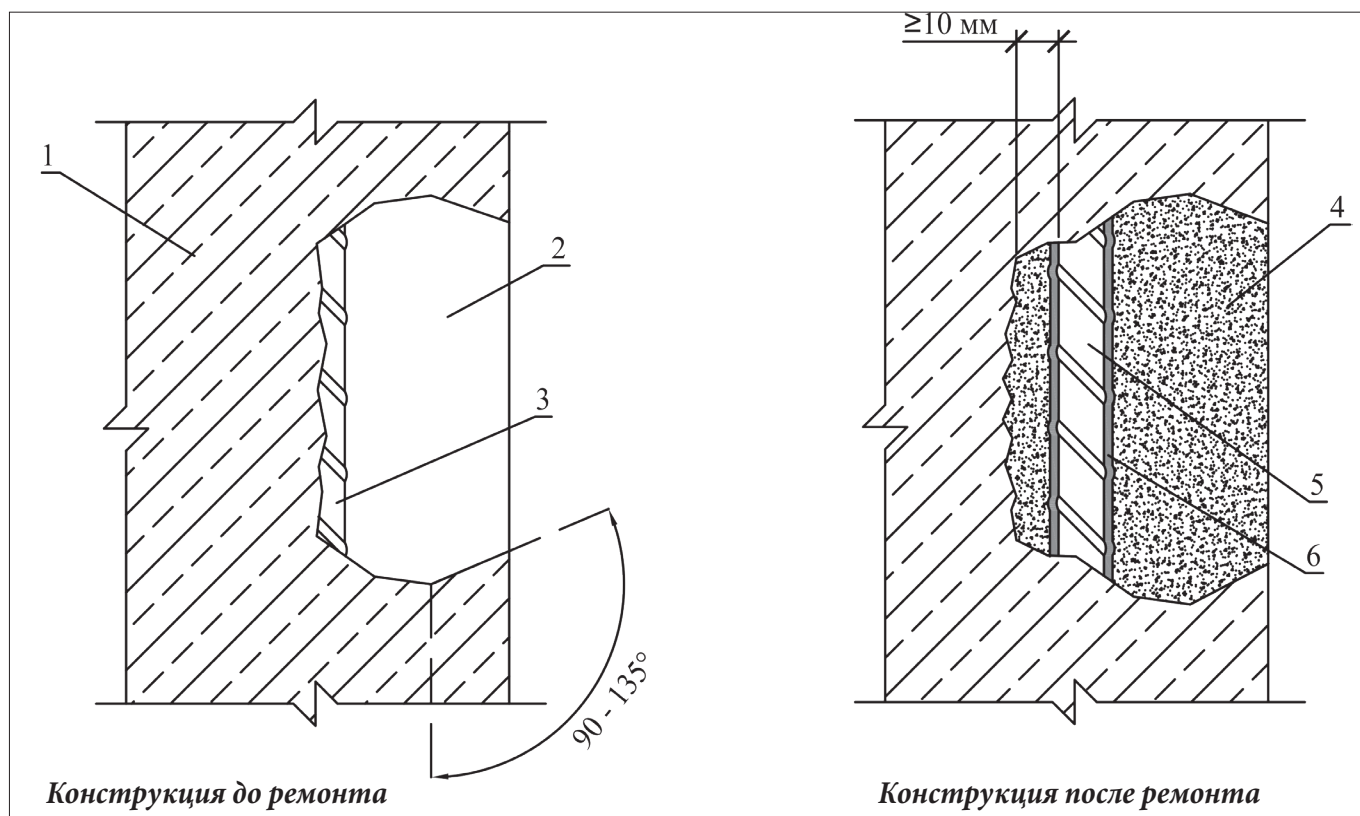


Рисунок 5 – Схема восстановления защитного слоя бетона

1 – железобетонная конструкция; 2 – участок с поврежденным защитным слоем; 3 – оголенная арматура; 4 – раствор «Скрепа М500 Ремонтная»/«Скрепа М700 Конструкционная»; 5 – очищенная арматура; 6 – защита арматуры от коррозии раствором смеси «Скрепа М600 Инъекционная»

Технология выполнения ремонтных работ:

- Удалить слабый бетон. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности.
- Выполнить окантовку ремонтируемого участка под углом 90–135° в соответствии с рисунком 5 (для исключения образования сколов и трещин).
- Обеспечить зазор между арматурой и бетоном не менее 10 мм.
- Очистить арматуру от ржавчины до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004.
- Нанести растворную смесь «Скрепа М600 Инъекционная» на арматуру с целью ее защиты от коррозии.
- Увлажнить бетон до максимально возможного его насыщения и восстановить защитный слой бетона растворной смесью «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная», в зависимости от требуемой прочности. Толщина нанесения растворной смеси «Скрепа М500 Ремонтная» составляет от 5 до 50 мм за один проход и 6–60 мм для растворной смеси «Скрепа М700 Конструкционная».
- В случае нанесения последующего слоя предыдущий обработать зубчатым шпателем для улучшения сцепления между слоями. Следующий слой нанести после затвердевания предыдущего, предварительно увлажнив его.
- Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие бетонной поверхности влагонепроницаемой пленкой.

Несущие железобетонные колонны с поврежденным защитным слоем бетона и участками оголенной арматуры (потеря площади сечения арматуры вследствие коррозии не превышает 10–12 %).

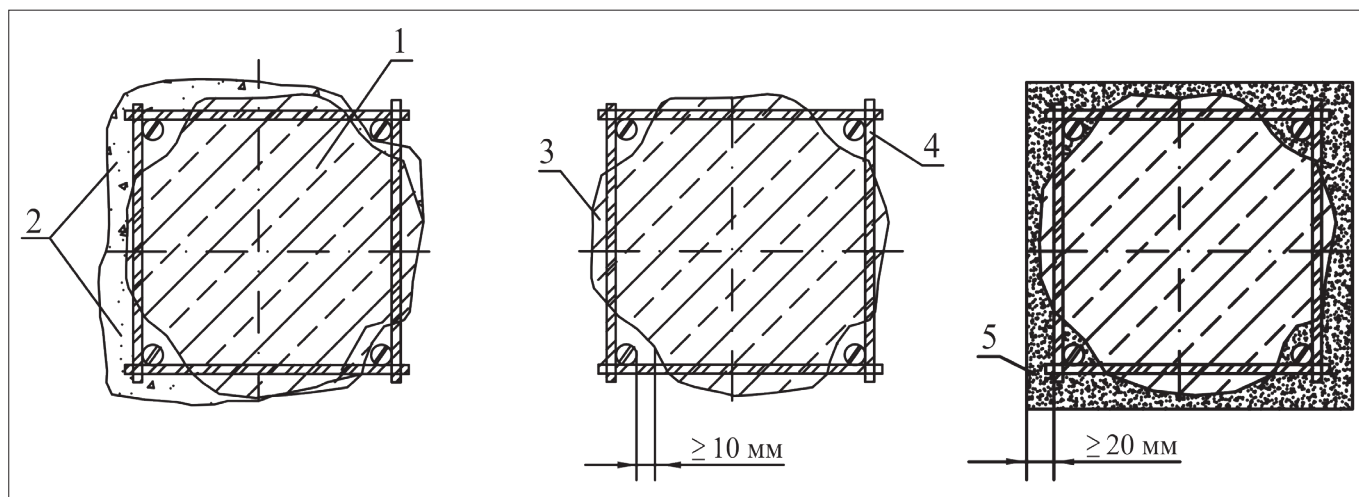


Рисунок 6 – Схема восстановления железобетонных колонн

1 – колонна из монолитного железобетона; 2 – зона слабого бетона; 3 – сечение колонны после подготовки поверхности; 4 – очищенная арматура, загерметизированная раствором смеси «Скрепа М600 Инъекционная»; 5 – восстановление сечения колонны раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» / «Скрепа М700 Конструкционная»



Рисунок 7 – Несущие железобетонные колонны с поврежденным защитным слоем бетона и участками оголенной арматуры

Технология выполнения ремонтных работ:

- Удалить слабый бетон. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности.
- Обеспечить зазор между арматурой и бетоном не менее 10 мм.
- Очистить арматуру от ржавчины до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004.
- В случае если потеря площади сечения арматуры вследствие коррозии превышает 10–12 % произвести дополнительное армирование железобетонного элемента конструкции.

– Нанести растворную смесь «Скрепа М600 Инъекционная» на арматуру с целью ее защиты от коррозии.

– Увлажнить бетон до максимально возможного его насыщения и восстановить защитный слой бетона растворной смесью «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная», в зависимости от требуемой прочности. Толщина нанесения растворной смеси «Скрепа М500 Ремонтная» составляет от 5 до 50 мм за один проход и 6–60 мм для растворной смеси «Скрепа М700 Конструкционная».

– В случае нанесения последующего слоя предыдущий обработать зубчатым шпателем для улучшения сцепления между слоями. Следующий слой нанести после затвердевания предыдущего, предварительно увлажнив его.

– Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие бетонной поверхности влагонепроницаемой пленкой.

А.1.3. ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОЛОНН

Несущие колонны выполнены из камня и подвержены разрушению.

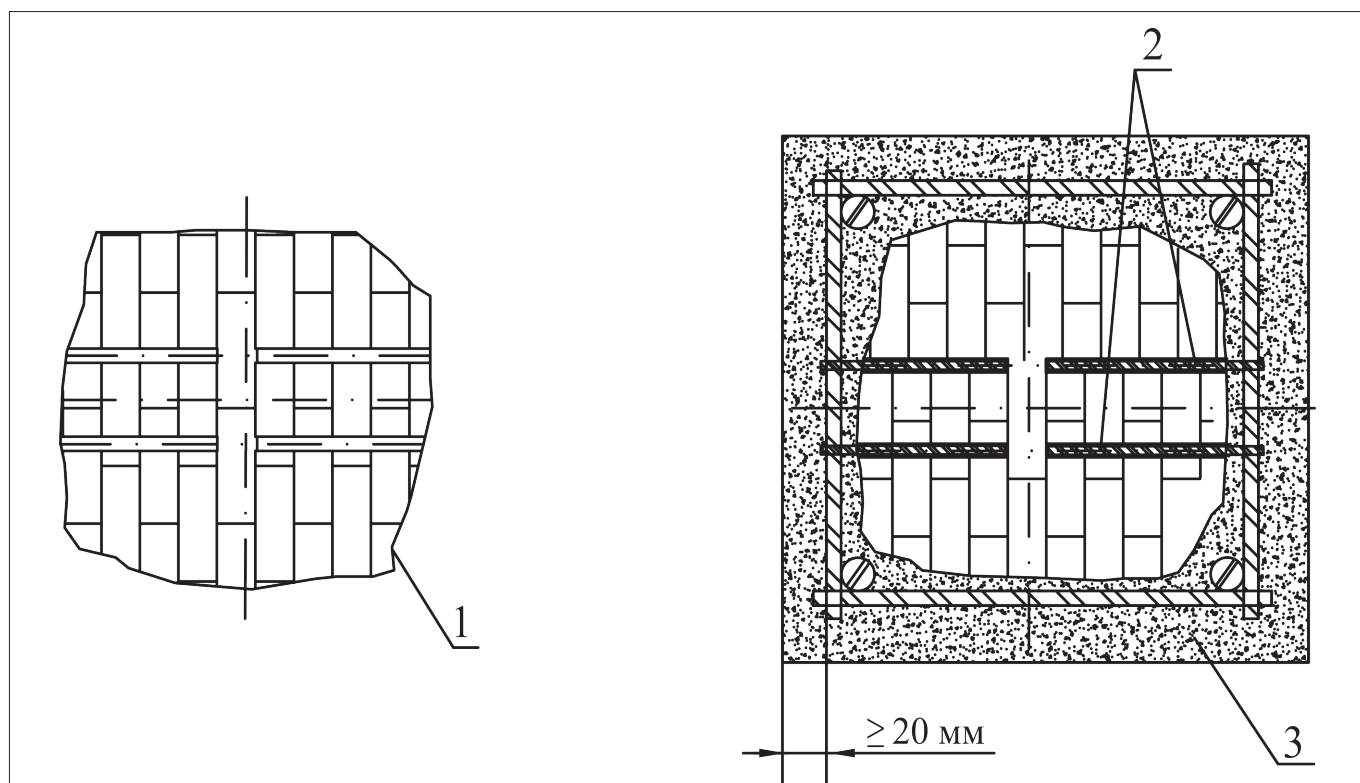


Рисунок 8 – Схема восстановления каменных колонн

1 – сечение колонны после удаления слабых участков кладки; 2 – жесткое крепление анкеров в кладке с использованием растворной смеси «Скрепа М600 Инъекционная»; 3 – восстановление сечения колонны растворной смесью «Скрепа М500 Ремонтная» / «Скрепа М700 Конструкционная»

Технология выполнения ремонтных работ:

– Усилить колонну путем жесткого крепления анкеров с применением растворной смеси «Скрепа М600 Инъекционная» в тело кладки с последующим выполнением арматурного каркаса.

– Нанести растворную смесь «Скрепа М600 Инъекционная» на арматуру с целью ее защиты от коррозии.

– Увлажнить камень (кирпич) до максимально возможного его насыщения и восстановить гео-

метрические размеры колонны раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная», в зависимости от требуемой прочности. Толщина нанесения растворной смеси «Скрепа М500 Ремонтная» составляет от 5 до 50 мм за один проход и 6–60 мм для растворной смеси «Скрепа М700 Конструкционная».

– Растворную смесь нанести в два слоя, при этом первый слой обработать зубчатым шпателем для улучшения сцепления между слоями. Следующий слой нанести после затвердевания предыдущего, предварительно увлажнив его.

– Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие бетонной поверхности влагонепроницаемой пленкой.

А.1.4. ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАЗРУШЕННЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА С ОГОЛЕННОЙ АРМАТУРОЙ В РАСТЯНУТОЙ ЗОНЕ

Монолитные участки железобетонных балок, плит покрытия с поврежденным защитным слоем бетона и участками оголенной арматуры (потеря площади сечения арматуры вследствие коррозии не превышает 10–12 %).



Рисунок 9 – Монолитные участки железобетонных балок с участками оголенной арматуры

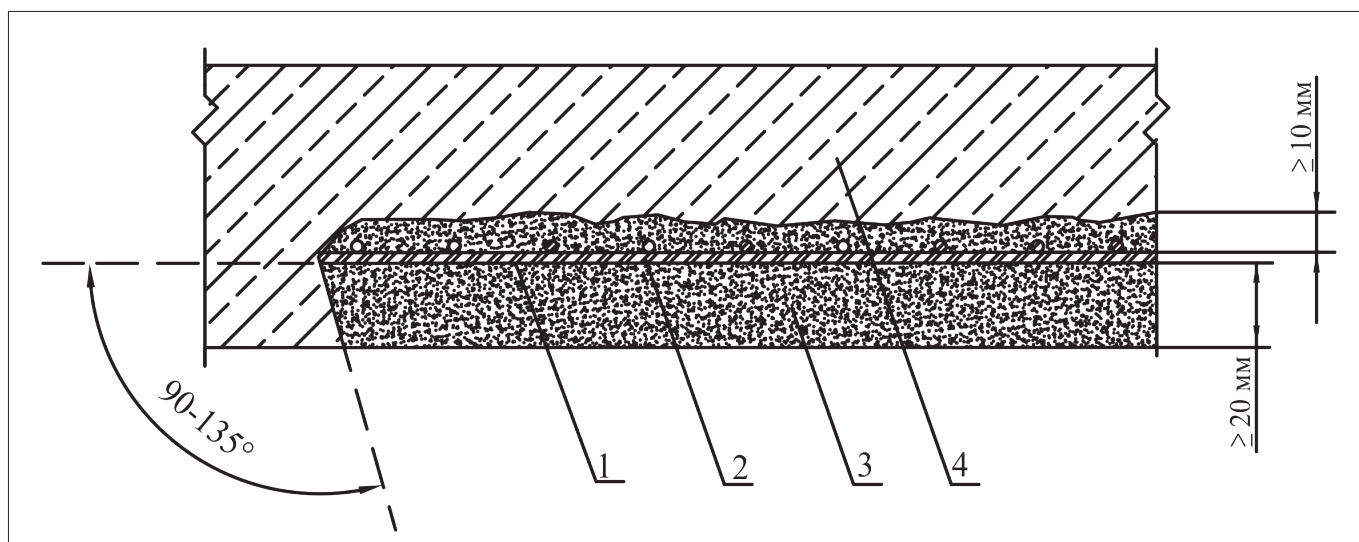


Рисунок 10 – Схема восстановления потолочных поверхностей

1 – очищенная арматура до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004; 2 – защита арматуры от коррозии раствором «Скрепа М600 Инъекционная»; 3 – восстановленный защитный слой бетона раствором «Скрепа М500 Ремонтная»/«Скрепа М700 Конструкционная» / «Скрепа М600 Инъекционная»; 4 – монолитная железобетонная плита покрытия (монолитная балка)



Рисунок 11 – Установка опалубки



Рисунок 12 – Балка после восстановления

Технология восстановления защитного слоя арматуры методом инъектирования:

- Удалить слабый бетон. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности.
- Выполнить окантовку ремонтируемого участка под углом 90–135° в соответствии с рисунком 10 (для исключения образования сколов и трещин).
- Обеспечить зазор между арматурой и бетоном не менее 10 мм.
- Очистить арматуру от ржавчины до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004.
- Нанести растворную смесь «Скрепа М600 Инъекционная» на арматуру с целью ее защиты от коррозии.
- Увлажнить бетон до максимально возможного его насыщения, выставить опалубку и восстановить защитный слой бетона растворной смесью «Скрепа М600 Инъекционная», нагнетаемую под давлением с помощью насоса НДМ-20 или НДМ-40.
- Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие бетонной поверхности влагонепроницаемой пленкой.

Технология восстановления защитного слоя арматуры методом оштукатуривания изложена в приложении А.1.2.

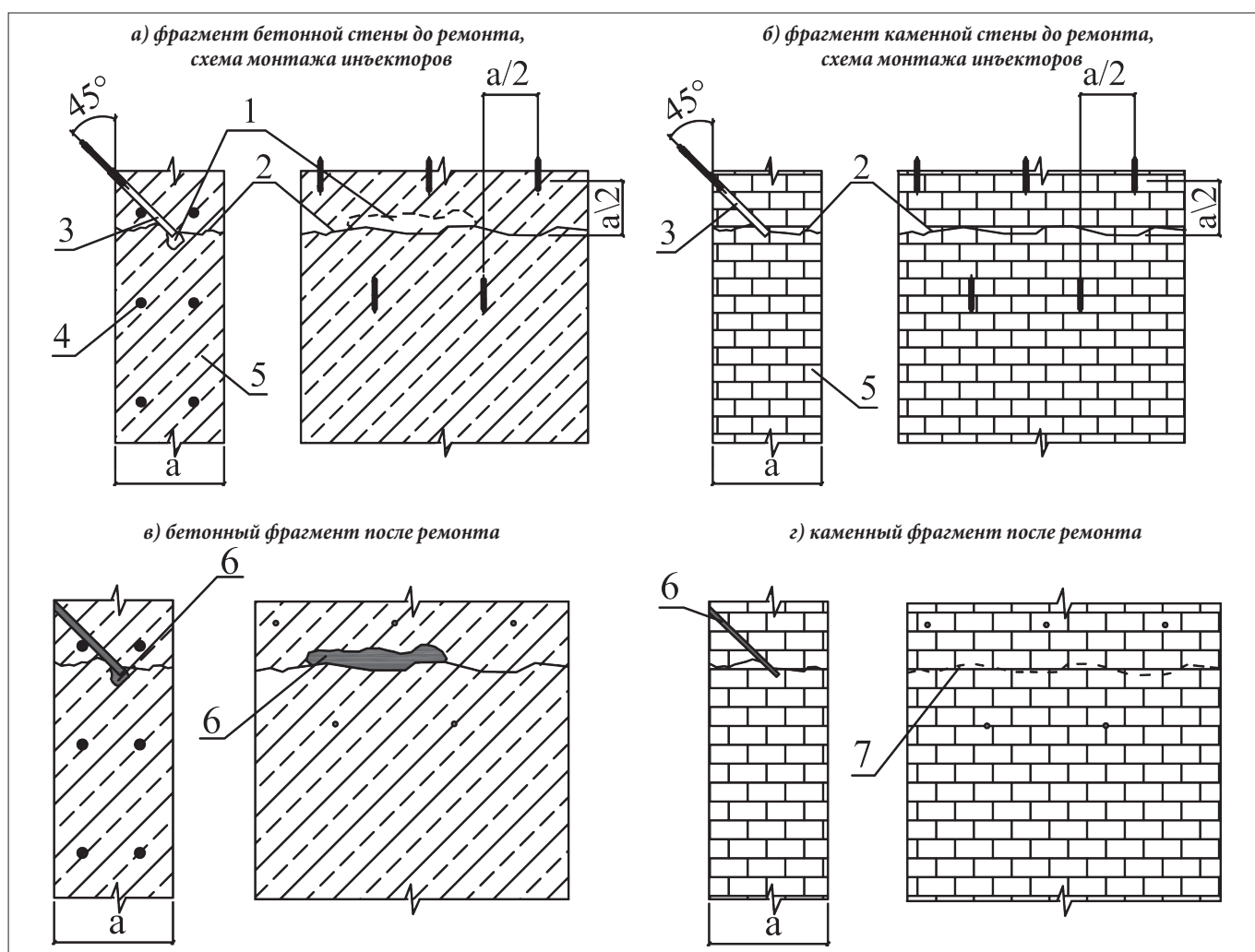
А.2. РЕМОНТ ТРЕЩИН И ПУСТОТ

Рисунок 13 – Схема заполнения трещин и пустот в монолитной бетонной или каменной стене

1 – внутренние пустоты и полости; 2 – трещина более 0,4 мм; 3 – инъектор; 4 – арматура; 5 – каменный или железобетонный фрагмент; 6 – заполнение пустот растворной смесью «Скрепа М600 Инъекционная»; 7 – штроба, заполненная растворной смесью «Скрепа М500 Ремонтная»

Технология выполнения ремонтных работ:

– Вдоль трещин выполнить штрабу сечением 25х25 мм и заполнить ее раствором «Скрепа М500 Ремонтная».

– Пробурить шпury под углом 45° в шахматном порядке с обеих сторон от трещины с шагом, равным половине толщины конструкции. Шпury должны пересекать полость трещины в середине конструкции. Шпury продуть воздухом или промыть водой под давлением.

– Приготовить такое количество растворной смеси «Скрепа М600 Инъекционная», которое может быть использовано в течение 90 минут. Оптимальная температура воды затворения 20 °С. При понижении температуры воды схватывание растворной смеси замедляется, при повышении – ускоряется. Внимание! Растворную смесь во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции. Добавление воды в растворную смесь не допускается.

– Для инъектирования использовать ручной поршневой насос НДМ-20 или электрический шнековый насос НДМ-40. Перед началом работ проверить работоспособность насоса путем пробного нагнетания воды. Установить крайний инъектор и начать процесс инъектирования. Инъектирование производить до тех пор, пока не произойдет резкого повышения давления в системе или, наоборот, когда давление в течение 2–3 минут не повышается, либо пока растворная смесь не начнет вытекать из соседнего шпура. Установить следующий инъектор и продолжить инъектирование. При увеличении вязкости растворной смеси промыть насос водой, приготовить новую порцию растворной смеси и продолжить инъектирование. При необходимости удаления инъекторов оставшиеся полости заполнить растворной смесью «Пенекрит». По окончании работы оборудование промыть водой.

– Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток.

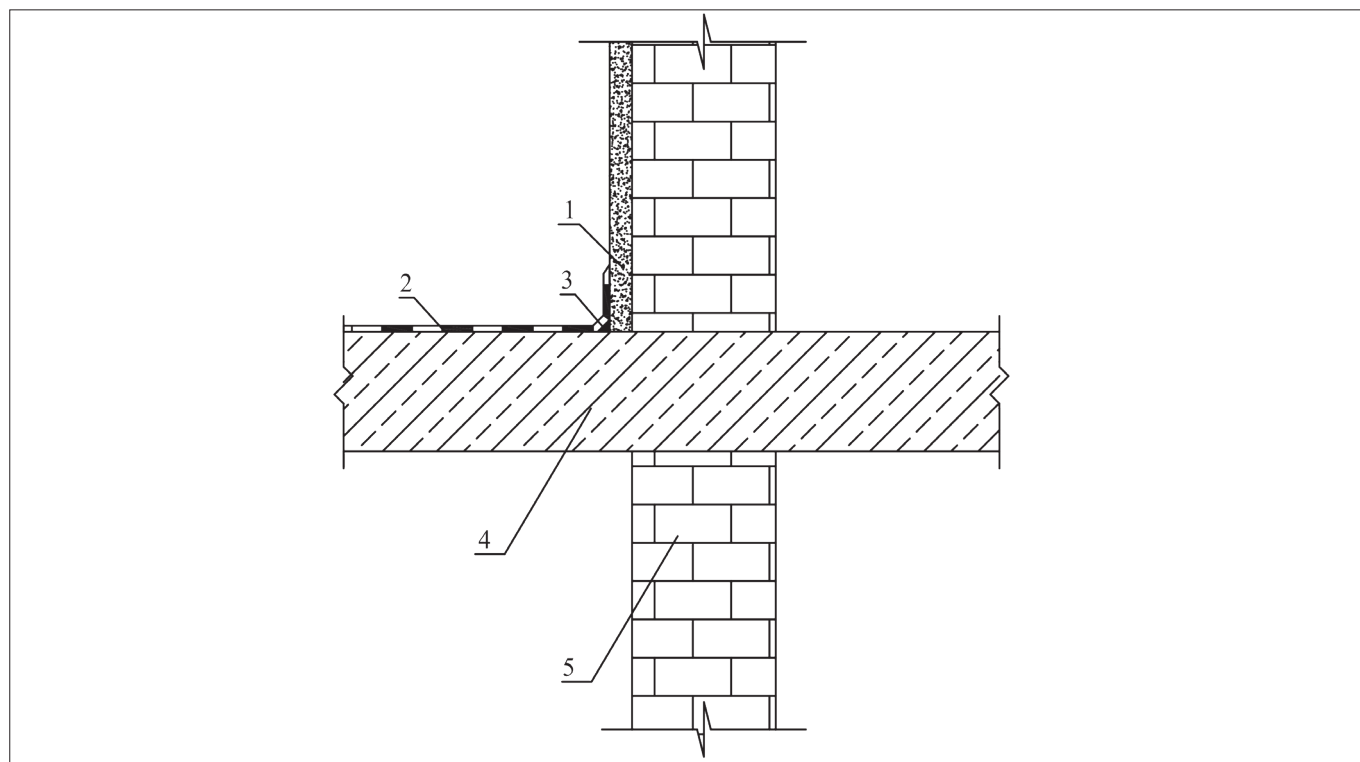
А.3. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**А.3.1. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЗЛОВ**

Рисунок 14 – Схема гидроизоляции санитарно-технических узлов

1 – штукатурный слой; 2 – «Скрепа 2К Эластичная»; 3 – примыкание «стена-пол», армированное щелочестойкой полимерной сеткой; 4 – ж/б плита перекрытия; 5 – каменная кладка

Технология выполнения ремонтных работ:

– Перед применением гидроизоляционных материалов поверхность стен и пола необходимо очистить от пыли, грязи, краски (в том числе известкового покрытия) и других материалов, препятствующих адгезии гидроизоляционных материалов к поверхности. Очистку возможно производить механическим способом (например, углошлифовальной машиной с торцевой алмазной фрезой). Участки небольшой площади можно очищать вручную щетками с металлическим ворсом.

– Гидроизоляцию стен и пола санитарно-технических узлов следует выполнять смесью «Скрепа 2К Эластичная». Поверхность для нанесения растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная» должна быть ровной, структурно прочной и чистой. Поверхность перед нанесением растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная» следует увлажнить. Не допускается скоплений воды на поверхности.

– Приготовить такой объем растворной смеси, который можно выработать в течение 60 минут с момента смешивания компонентов. Перед приготовлением растворной смеси следует встряхнуть компонент Б в канистре несколько раз для гомогенизации состава. Далее смешать компоненты в следующей пропорции: А/Б = 2/1 (по массе). При небольшом объеме растворной смеси допускается перемешивание вручную. Оптимальным является перемешивание низкооборотной дрелью (500–600 об/мин). По мере смешивания изначально высокая вязкость растворной смеси снижается. Смешивать в течение 5 минут до образования пластичной однородной массы без комков. Выдержать технологическую паузу 3 минуты и снова перемешать. Во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции.

– Растворную смесь «Скрепа 2К Эластичная» необходимо нанести минимум в два слоя. Первый слой наносят кистью или распылителем на влажное основание. Толщина слоя в среднем составляет 1,0 мм. Второй слой наносят перпендикулярно на уже схватившийся первый слой. При температуре 20 °С и относительной влажности воздуха не более 70 % второй слой допускается наносить через 2–4 часа. При температуре 5 °С время выдержки первого слоя следует увеличить до 6–8 часов.

– Армирование полимерной щелочестойкой сеткой (размер ячейки не более 5х5 мм) следует производить в случае нанесения растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная» на трещины с раскрытием от 0,5 мм до 1,5 мм, а также в узлах примыкания, например, «стена-пол», швы бетонирования и т.п. Ширина полимерной сетки должна быть не менее 200 мм. Сетку необходимо вдавить в первый слой до начала его схватывания. После схватывания первого слоя необходимо нанести второй слой растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная». При необходимости допускается нанесение дополнительных слоев растворной смеси в местах крепления сетки.

– Нанесение растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная» допускается минимум в два слоя общей толщиной не менее 2 мм. Общий расход смеси составляет 3,6 кг/м². При нанесении растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная» методом безвоздушного распыления расход может быть уменьшен.

– Обработанные поверхности защитить от попадания влаги, механических воздействий и отрицательных температур в течение суток.

– Эксплуатация изолированных конструкций допускается через 7 суток после нанесения последнего слоя материала (в том числе монтаж керамической плитки).

Условия эксплуатации покрытия:

– В условиях естественной влажности от -50 до +100 °С.

– В условиях влажной среды или при постоянном контакте с водой до +80 °С.

– Если в процессе эксплуатации предполагаются механические воздействия на покрытие «Скрепа 2К Эластичная», то для предотвращения повреждения целостности покрытия необходимо предусмотреть защиту.

А.3.2. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ НАЗЕМНЫХ ЕМКОСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

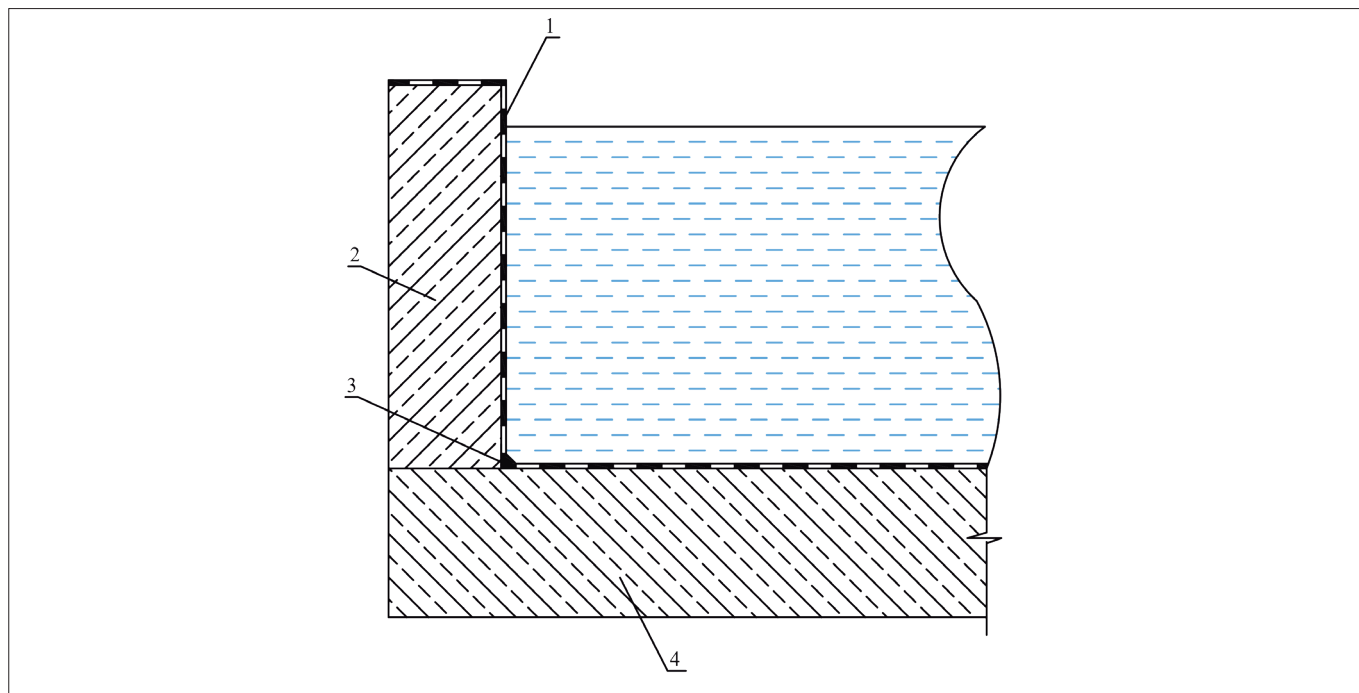


Рисунок 15 – Гидроизоляция наземных емкостных сооружений

1 – «Скрепа 2К Эластичная»; 2 – ж/б стена; 3 – примыкание «стена-днище», армированное щелочестойкой полимерной сеткой; 4 – ж/б днище

Технология выполнения ремонтных работ:

– Очистить поверхность бетона от пыли, грязи, цементного молока, высолов, других материалов. Раковины и крупные впадины заполнить раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная» при помощи шпателя.

– Приготовить такой объем растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная», который можно выработать в течение 60 минут с момента смешивания компонентов. Перед приготовлением растворной смеси следует встряхнуть компонент Б в канистре несколько раз для гомогенизации состава. Далее смешать компоненты в следующей пропорции: А/Б = 2/1 (по массе). При небольшом объеме растворной смеси допускается перемешивание вручную. Оптимальным является перемешивание низкооборотной дрелью (500–600 об/мин). По мере смешивания изначально высокая вязкость растворной смеси снижается. Смешивать в течение 5 минут, до образования пластичной однородной массы без комков. Выдержать технологическую паузу 3 минуты и снова перемешать. Во время использования регулярно перемешивать для сохранения первоначальной консистенции.

– Растворную смесь «Скрепа 2К Эластичная» необходимо нанести минимум в два слоя. Первый слой нанести с минимальной толщиной кистью или распылителем на всю поверхность железобетонных элементов. Второй слой наносят перпендикулярно на уже схватившийся первый слой. При температуре 20 °С и относительной влажности воздуха не более 70 % второй слой допускается наносить через 2–4 часа. При температуре 5 °С время выдержки первого слоя следует увеличить до 6–8 часов.

– Швы между бетонными элементами армировать полимерной щелочестойкой сеткой (размер ячейки не более 5х5 мм). Ширина полимерной сетки должна быть не менее 200 мм. Сетку необходимо вдавить в первый слой до начала его схватывания. После схватывания первого слоя необходимо нанести второй слой растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная». При необходимости допускается нанесение дополнительных слоев растворной смеси в местах крепления сетки.

– Обработанные поверхности защитить от попадания влаги, механических воздействий и отрицательных температур в течение суток.

– Эксплуатация изолированных конструкций допускается через 7 суток после нанесения последнего слоя материала (в том числе монтаж керамической плитки).

Температура эксплуатации покрытия:

– В условиях естественной влажности от -50 до +100 °С.
 – В условиях влажной среды или при постоянном контакте с водой до +80 °С.
 – Если в процессе эксплуатации предполагаются механические воздействия на покрытие «Скрепа 2К Эластичная», то для предотвращения повреждения целостности покрытия необходимо предусмотреть защиту.

А.3.3. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

Стены, выполненные из камня, каменные вставки в сборных ограждающих бетонных конструкциях, находящиеся под постоянным или временным воздействием влаги и требующие надежной гидроизоляции (заглубленные сооружения различного назначения – подвалы, убежища и т.д.).

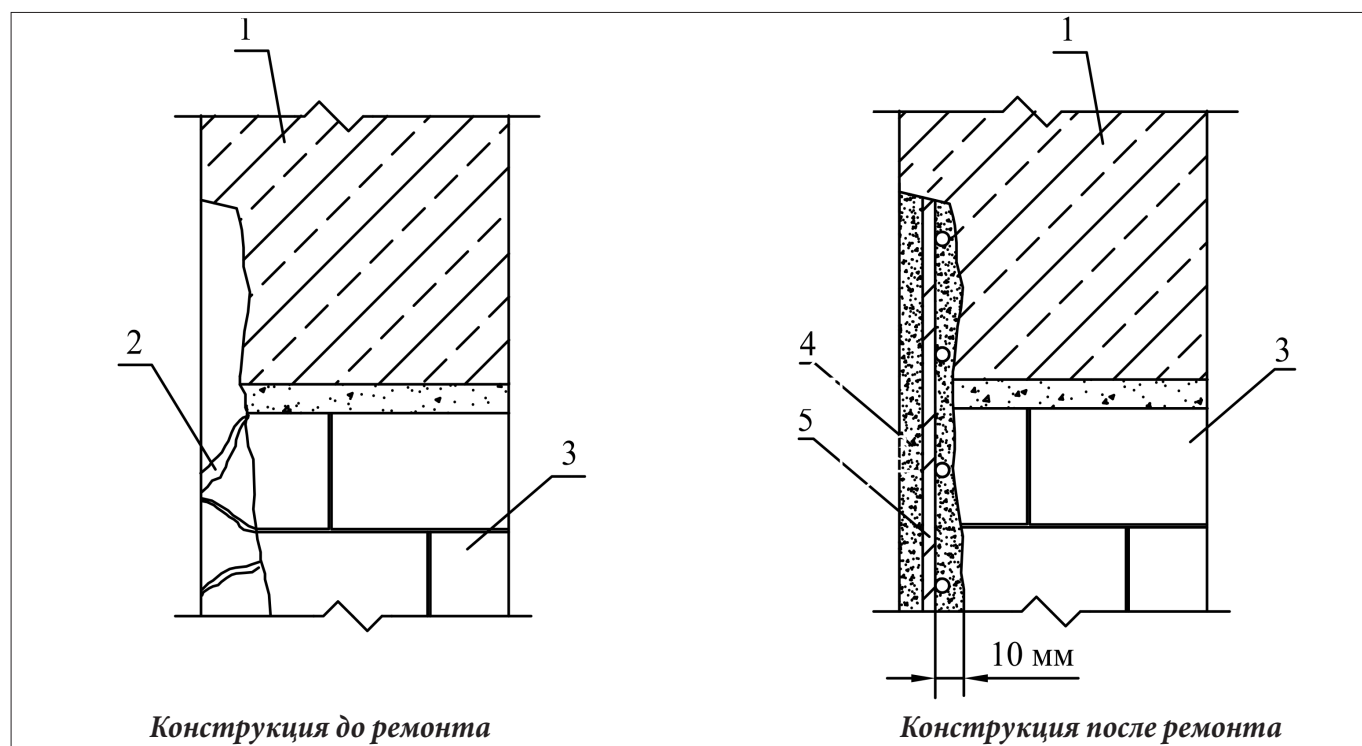


Рисунок 16 – Схема восстановления каменной кладки

1 – бетонный элемент; 2 – участок разрушенной поверхности бетона и каменной кладки; 3 – каменная кладка; 4 – раствор «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная»; 5 – кладочная сетка

Технология выполнения ремонтных работ:

– При гидроизоляции каменной (кирпичной) стены закрепить на изолируемом основании с помощью анкеров кладочную сетку с размером ячейки 50–100 мм с зазором от поверхности 10 мм.

– При гидроизоляции каменной (кирпичной) вставки в сборных ограждающих бетонных конструкциях удалить ее на глубину не менее 20 мм и закрепить кладочную сетку с размерами ячейки 50-100 мм с зазором от поверхности 10 мм.

– Увлажнить каменную кладку до максимально возможного ее насыщения и нанести растворную смесь «Скрепа М500 Ремонтная» или «Скрепа М700 Конструкционная» в два слоя общей толщиной не менее 20 мм.

– Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие поверхности влагонепроницаемой пленкой.

А.4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ САМОНИВЕЛИРУЮЩИХСЯ РАСТВОРНЫХ СМЕСЕЙ

Восстановление горизонтальных участков бетона рекомендуется проводить с применением растворной смеси «Скрепа М600 Инъекционная» (армированная) с наполнением мелким кварцевым песком группы I по ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия» в зависимости от требуемой прочности (см. рис. 18). При этом толщина нанесения растворной смеси не ограничена.

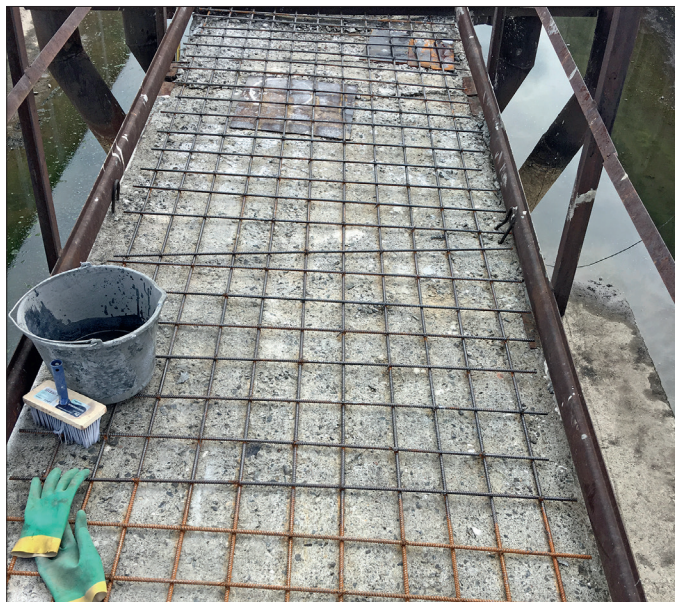


Рисунок 17 – Ремонт плит переходных мостиков (соотношение по массе: «Скрепа М600 Инъекционная»:Песок = 1:1)

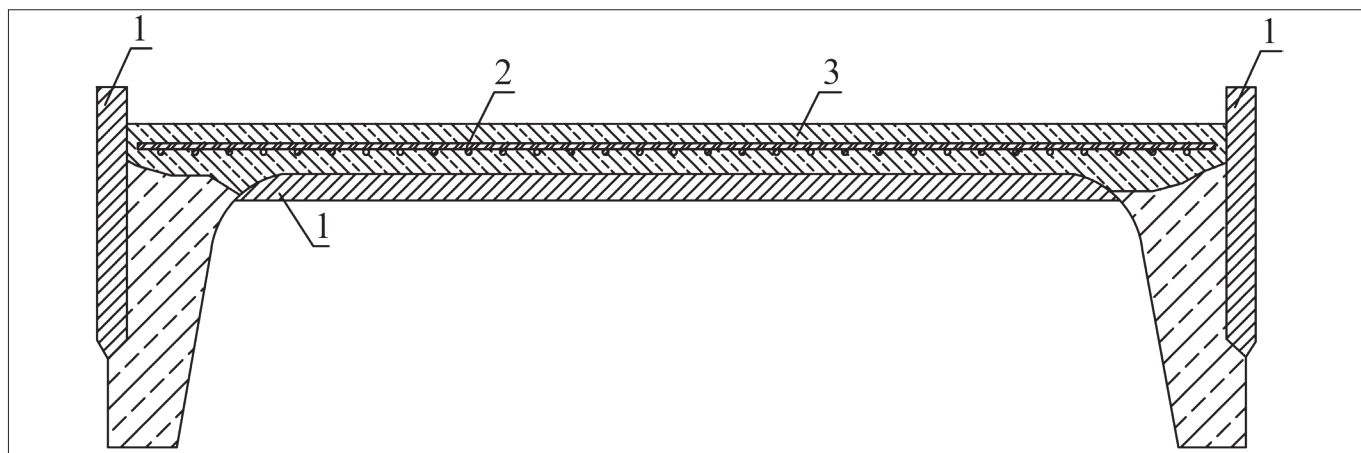


Рисунок 18 – Восстановление плиты в сжатой зоне

1 – опалубка; 2 – арматурный каркас; 3 – плита, восстановленная самонивелирующимся раствором «Скрепа М600 Инъекционная» с наполнением песком

Свойства самонивелирующихся растворов в разных массовых соотношениях смеси «Скрепа М600 Инъекционная» с мелким кварцевым песком группы I по ГОСТ 8736 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики самонивелирующихся растворов

Наименование показателя	Соотношение по массе: «Скрепа М600 Инъекционная»:Песок		
	1:1	1:1	1:2
Водотвердое отношение, В/Т	0,25	0,2	0,2
Прочность при сжатии, не менее, МПа:			
1 сутки	10	20	8
28 суток	40	50	30
Расплыв конуса АзНИИ, не менее, мм	200	100	100

Восстановленные участки защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанные поверхности оставались влажными в течение 3-х суток, для чего использовать водное распыление и/или укрытие бетонной поверхности влагонепроницаемой пленкой.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕРИАЛОВ «СКРЕПА»****Б.1. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СУХОЙ СМЕСИ «СКРЕПА М500 РЕМОНТНАЯ»**

Работы проводить в сухую безветренную погоду при температуре поверхности конструкции от +5 до +35 °С.

РАСХОД СМЕСИ: 1,8 кг/м² при толщине слоя 1 мм. Расход сухой смеси при нанесении методом мокрого торкретирования с учётом величины отскока может быть увеличен до 20 % на вертикальных поверхностях и до 30 % на потолочных.

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ: Очистить поверхность от загрязнений до структурно прочного основания. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. При оголении арматурных стержней удалить бетон вокруг них не менее чем на 10 мм. Очистить арматуру от ржавчины. Увлажнить основание водой до максимально возможного его насыщения.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРНОЙ СМЕСИ: Использовать чистую воду и тару. Смешать с водой в пропорции 3 л на 25 кг сухой смеси или 1 часть воды на 5,5 частей сухой смеси по объёму в течение 2 минут вручную или с помощью низкооборотной дрели. При перемешивании сухую смесь постепенно добавлять в воду. Использовать за 30 минут, регулярно перемешивая без добавления воды.

НАНЕСЕНИЕ: Растворную смесь нанести на основание вручную или методом мокрого торкретирования (толщина слоя 5-50 мм). В случае нанесения последующего слоя предыдущий обработать зубчатым шпателем для улучшения сцепления между слоями. Следующий слой нанести через 3-4 часа.

УХОД ЗА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ: Увлажнять и защищать поверхность от механических воздействий, отрицательных температур и осадков в течение 3-х суток.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ: Использовать перчатки резиновые, перчатки х/б, респиратор, очки защитные, спецодежду из плотной ткани, сапоги. При попадании смеси на кожу или в глаза немедленно промыть водой и обратиться к врачу.

Б.2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СУХОЙ СМЕСИ «СКРЕПА М600 ИНЪЕКЦИОННАЯ»

Работы проводить при температуре поверхности конструкции от +5 до + 35 °С.

РАСХОД СМЕСИ: 1,50-1,70 кг/дм³.

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ: Пробурить шпуров под углом 45° в шахматном порядке с обеих сторон от трещины с шагом равным половине толщины конструкции. Шпуров должны пересекать полость трещины в середине конструкции. Шпуров продуть воздухом или промыть водой под давлением. Устье трещины заполнить растворной смесью «Скрепа М500 Ремонтная».

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРНОЙ СМЕСИ: В зависимости от требуемой консистенции количество воды затворения и свойства будут отличаться.

Наименование показателя	Значение показателя		
	Пластичная	Пластично-жидкая	Высокотекучая
Количество воды затворения, л/кг	0,25	0,3	0,4
Соотношение воды и сухой смеси по объему, вода/сухая смесь	1/3,5	1/3	1/2,5
Подвижность, мм, не менее	Рк150	Рк240	Рк300
Прочность при изгибе, не менее: - 1 сутки - 28 суток	3,5 МПа 10,0 МПа	3,0 МПа 6,5 МПа	2,0 МПа 5,0 МПа
Прочность при сжатии, не менее: - 1 сутки - 28 суток	30 МПа 70 МПа	20 МПа 60 МПа	8 МПа 50 МПа
Адгезия к бетону, не менее	1,7 МПа	1,5 МПа	1,2 МПа
Деформации усадки (расширения)	+0,04 %	+0,02 %	+0,01 %
Марка по морозостойкости, не менее	F400	F300	F300
Марка по водонепроницаемости, не менее	W20	W16	W12

Использовать чистую воду и тару. Смешать с водой в требуемой пропорции в течение 2 минут вручную или с помощью низкооборотной дрели. При перемешивании сухую смесь постепенно добавлять в воду. Использовать за 90 минут, регулярно перемешивая без добавления воды.

ПРИМЕНЕНИЕ: Использовать насосы НДМ-20 или НДМ-40. Проверить работоспособность насоса путем прокачивания через него воды. Установить крайний иньектор. Иньектировать до тех пор, пока не произойдет резкого повышения давления в системе или, наоборот, когда давление в течение 2-3 минут не повышается, либо пока смесь не начнет вытекать из соседнего шпура. Установить следующий иньектор и продолжить иньектирование. При увеличении вязкости смеси и по окончании работ промыть насос водой. Полости от иньекторов заполнить растворной смесью «Пенекрит».

УХОД ЗА КОНСТРУКЦИЕЙ: Защитить от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ: Использовать перчатки резиновые, перчатки х/б, респиратор, очки защитные, спецодежду из плотной ткани, сапоги. При попадании смеси на кожу или в глаза немедленно промыть водой и обратиться к врачу.

Б.3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СУХОЙ СМЕСИ «СКРЕПА М700 КОНСТРУКЦИОННАЯ»

Работы проводить в сухую безветренную погоду при температуре поверхности конструкции от +5 до +35 °С.

РАСХОД СУХОЙ СМЕСИ: 1,8 кг/м² при толщине слоя 1 мм. Расход сухой смеси при нанесении методом мокрого торкретирования с учётом величины отскока может быть увеличен до 20% на вертикальных поверхностях и до 30% на потолочных.

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ: Очистить поверхность от загрязнений до структурно прочного основания. Для улучшения адгезии обеспечить шероховатость поверхности. При оголении арматурных стержней удалить бетон вокруг них не менее чем на 10 мм. Очистить арматуру от ржавчины. Увлажнить основание водой до максимально возможного его насыщения.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРНОЙ СМЕСИ: Использовать чистую воду и тару. Смешать с водой в пропорции 3,5 л воды на 25 кг сухой смеси или 1 часть воды на 5 частей сухой смеси по объёму в течение 2 минут вручную или с помощью низкооборотной дрели. При перемешивании сухую смесь постепенно добавлять в воду. Использовать за 30 минут, регулярно перемешивая без добавления воды.

НАНЕСЕНИЕ: Растворную смесь нанести на основание вручную или методом мокрого торкретирования (толщина слоя 6-60 мм). В случае нанесения последующего слоя предыдущий обработать зубчатым шпателем для улучшения сцепления между слоями. Следующий слой нанести через 3-4 часа.

УХОД ЗА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ: Увлажнять и защищать поверхность от механических воздействий, отрицательных температур и осадков в течение 3-х суток.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ: Использовать перчатки резиновые, перчатки х/б, респиратор, очки защитные, спецодежду из плотной ткани, сапоги. При попадании смеси на кожу или в глаза немедленно промыть водой и обратиться к врачу.

Б.4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СМЕСИ «СКРЕПА 2К ЭЛАСТИЧНАЯ»

Работы проводить в сухую безветренную погоду при температуре поверхности конструкции от +5°C до +35°C.

РАСХОД СМЕСИ: 1,5-1,8 кг/м² при нанесении в 1 слой.

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ: Очистить поверхность от загрязнений до структурно прочного основания. Неровные и поврежденные участки поверхности восстановить смесью «Скрепа М500 Ремонтная». Увлажнить основание водой до максимально возможного его насыщения.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРНОЙ СМЕСИ: Оптимальная температура применения 20 °С. При понижении температуры увеличивается вязкость, а схватывание замедляется. При повышении наоборот. Встряхнуть компонент Б в канистре несколько раз для гомогенизации состава. Смешать компоненты А и Б в соотношении 2:1 по массе в течение 2 минут вручную или с помощью низкооборотной дрели до получения жидкой однородной консистенции. Выдержать паузу 2-3 минуты и вновь перемешать. Использовать за 60 минут, регулярно перемешивая без добавления воды.

НАНЕСЕНИЕ: Нанести первый слой толщиной 1 мм кистью или распылителем на влажное основание. Через 2-4 часа нанести второй слой перпендикулярно первому на уже схватившийся первый слой. При этом увлажнение первого слоя не требуется. Допускается нанесение дополнительных слоев в местах, армированных сеткой.

АРМИРОВАНИЕ СЕТКОЙ: Примыкания, швы бетонирования и трещины с раскрытием от 0,5 до 1,5 мм армировать полимерной щелочестойкой сеткой (размер ячейки не более 5х5 мм), шириной не менее 200 мм. Сетку вдавить в первый слой до начала его схватывания.

УХОД ЗА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ: Защищать поверхность от механических воздействий, отрицательных температур и осадков в течение суток. Эксплуатация допускается через 7 суток (в том числе монтаж керамической плитки). Окончательные физико-механические свойства покрытие приобретает через 28 суток.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ: Использовать перчатки резиновые, перчатки х/б, респиратор, очки защитные, спецодежду из плотной ткани, сапоги. При попадании смеси на кожу или в глаза немедленно промыть водой и обратиться к врачу.

Б.5. НАНЕСЕНИЕ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Окрасочные, отделочные материалы на поверхности конструкций, отремонтированные материалами «Скрепа М500 Ремонтная», «Скрепа М600 Инъекционная», «Скрепа М700 Конструкционная», наносят через 3 дня после выполнения ремонтных работ. Эксплуатация конструкций, обработанных раствором смеси «Скрепа 2К Эластичная», допускается через 7 суток (в том числе монтаж керамической плитки). Время выдержки может быть увеличено в зависимости от требований конкретного типа отделочного материала к максимально допустимому влагосодержанию поверхности.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ОСОБЕННОСТИ НАНЕСЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ «СКРЕПА» МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ

Существуют различные способы нанесения ремонтных и гидроизоляционных материалов. Способ нанесения определяется исходя из технических характеристик материала, его состава, экономической целесообразности и задач, которые необходимо решить. Различают следующие способы механизированного нанесения материалов «Скрепа М500 Ремонтная» / «Скрепа М700 Конструкционная»:

– Сухое торкретирование (рис. 21) – метод, при котором сухая смесь загружается в бункер, откуда попадает во вращающийся шлюзовой дозирующий барабан. Из барабана сжатым воздухом по шлангу смесь подается в сопло равномерным потоком. В основании сопла материал смешивается с водой или с водным раствором добавок и увлекается воздухом на обрабатываемую поверхность. При соударении с поверхностью происходит значительное уплотнение торкрет слоя.

Преимущества данного способа: повышение прочности, плотности, морозостойкости и водонепроницаемости, увеличение начальной прочности нанесенного слоя, увеличение адгезии покрытия к различным поверхностям, возможность подачи смеси на большие расстояния (до 200 м), не требуется следить за сроками схватывания растворной смеси, не требует предварительного затворения водой, простая очистка оборудования (продувка воздухом).



Рисунок 21 – Сухое торкретирование

– Мокрое торкретирование (рис. 22) – метод, при котором растворная смесь подается по шлангу в сопло к месту укладки. В основании сопла материал увлекается сжатым воздухом на торкретируемую поверхность. При соударении с поверхностью происходит значительное уплотнение торкрет слоя.

Преимущества данного способа: пониженное пылеобразование, возможность окончательной затирки, минимальный «отскок» материала от поверхности, повышение производительности торкрет работ, возможность работы в стесненных условиях, минимальные затраты на защиту рабочей площадки, контроль водоцементного отношения.



Рисунок 22 – Мокрое торкретирование

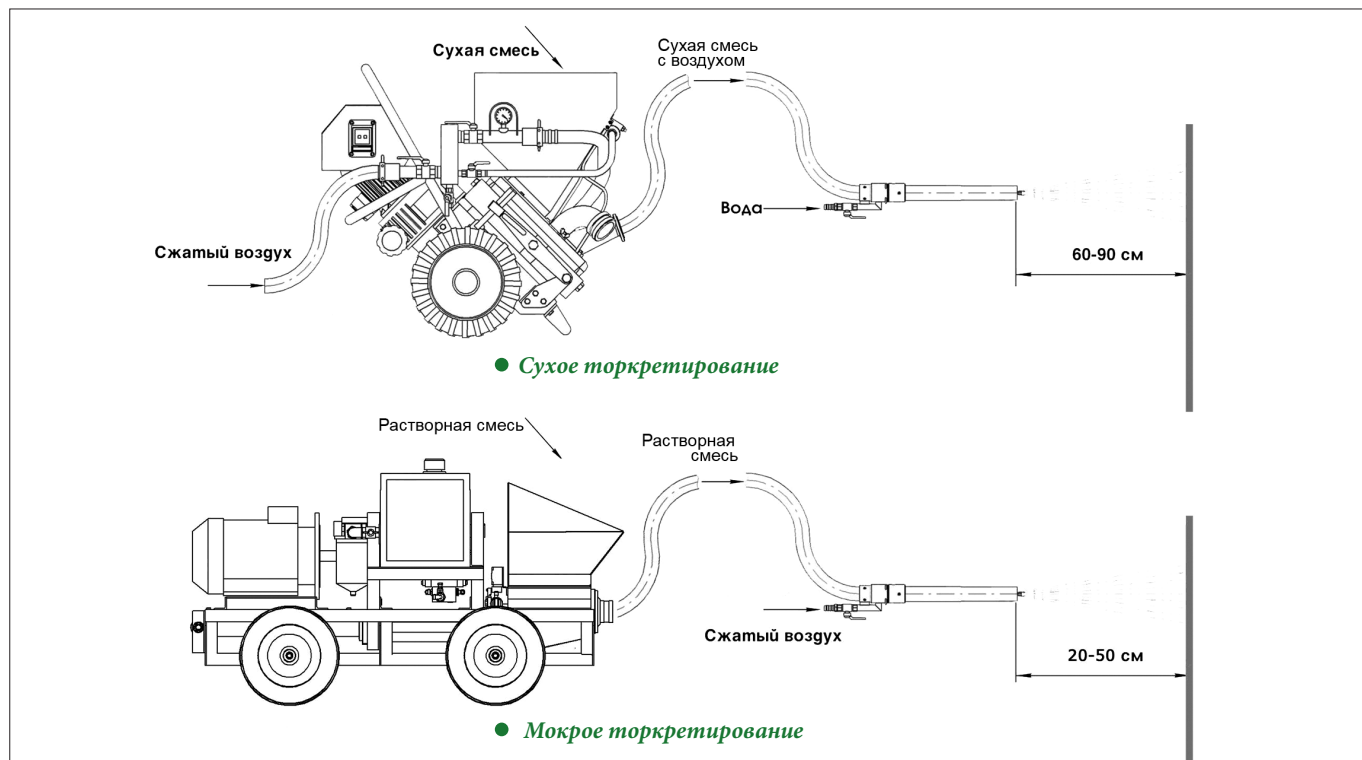


Рисунок 23 – Технологическая схема сухого и мокрого торкретирования

Данные способы (рис. 23) механизированного нанесения подходят для смесей «Скрепа М500 Ремонтная» и «Скрепа М700 Конструкционная», которые применяются для ремонта и бронирующей гидроизоляции различных конструкций.

Для механизированного нанесения смеси «Скрепа 2К Эластичная» необходимо использовать аппараты безвоздушного распыления. Основной принцип работы аппаратов безвоздушного распыления заключается в нанесении смеси с помощью мембранного либо поршневого насоса без участия сжатого воздуха. Такой метод нанесения предполагает распыление смеси за счет высокого давления (200–250 атмосфер) и распыления через эллипсовидное сопло. В процессе прохода через эллипсовидное сопло в результате резкого перепада давления смесь распадается на мелкие частицы. А поскольку атмосферный воздух выступает в роли некой тормозящей

среды, уменьшающей скорость потока частиц – это позволяет смеси равномерно заполнить всю поверхность.

Сопла имеют разный угол распыления, от 10–80 градусов, и диаметр. Метод безвоздушного распыления считается самым экономичным способом нанесения растворных смесей. Это объясняется тем, что данные аппараты обладают высоким коэффициентом переноса смеси на поверхность. К преимуществам аппаратов безвоздушного нанесения следует отнести: равномерное нанесение растворной смеси; низкие потери; возможность нанесения тонкослойных покрытий; высокий уровень производительности; возможность наносить высоковязкие составы, не разбавляя их.

Поскольку растворная смесь «Скрепа 2К эластичная» обладает высокой вязкостью (рис. 25), рекомендуется использовать аппарат «Graco Mark X» при максимальном давлении 20 МПа (рис. 24). Оптимальный диаметр сопла для распыления смеси «Скрепа 2К Эластичная» составляет 0,031 дюйма. Толщина покрытия в один слой при этом составляет 0,7–1 мм, а расход смеси 1,5–1,8 кг/м². При большем диаметре сопла увеличивается расход смеси, при меньшем диаметре сопла происходит его засорение. Производительность составляет 6–8 м²/минуту или 360–480 м²/ч при нанесении в один слой без технологических перерывов.

Также следует отметить, что для бесперебойной работы аппарата безвоздушного нанесения следует использовать фильтры. Их в аппарате Graco Mark X два: первый впускной фильтр улавливает крупные частицы; второй фильтр высокого давления. Для нанесения растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная» необходимо использовать фильтр высокого давления № 244071 – 30 ячеек на квадратный дюйм.



Рисунок 24 – Аппарат для безвоздушного распыления



Рисунок 25 – Приготовление растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная»



Рисунок 26 – Нанесение растворной смеси «Скрепа 2К Эластичная» аппаратом безвоздушного распыления

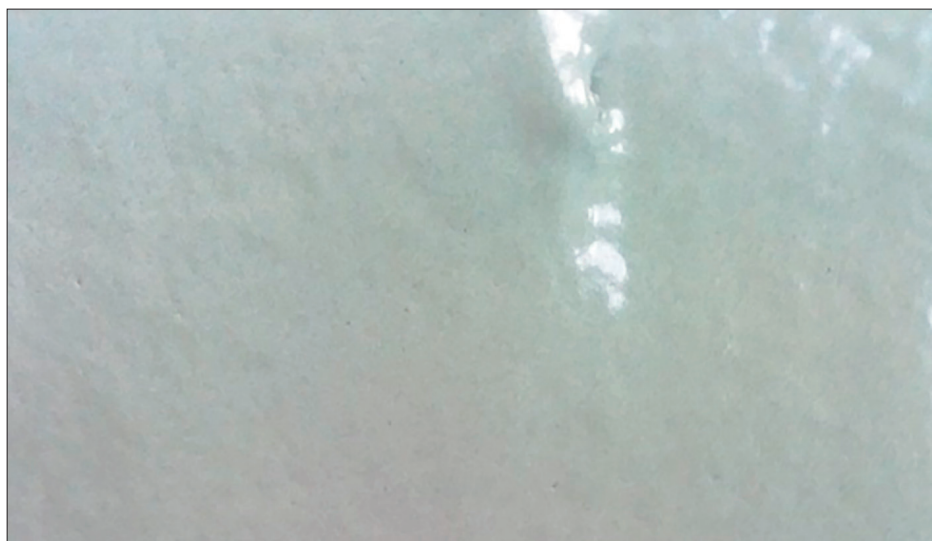


Рисунок 27 – «Скрепа 2К Эластичная» при безвоздушном распылении

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении работ по гидроизоляции, ремонту и защите железобетонных конструкций от агрессивных факторов окружающей среды следует руководствоваться правилами техники безопасности, изложенными в СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2.

При очистке поверхностей с помощью кислоты работы производить в предохранительных очках, резиновых перчатках и спецодежде из плотной ткани.

Работы по смешиванию и нанесению растворов необходимо производить в резиновых перчатках и защитных очках, избегать попадания материала в глаза и на кожу; при попадании – промыть водой.

При выполнении ремонтных работ необходимо предусмотреть мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусеницы и шероховатость на поверхности оборудования, материалов.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных выше, безопасность ремонтных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием методов и средств обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических и химических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте;
- особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах, емкостях.

Рабочие места для выполнения ремонтных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания с ограждениями и лестницами-стремянками для подъема по ним, соответствующими требованиям СНиП 12-03-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

СПИСОК ОБОРУДОВАНИЯ, ИНСТРУМЕНТОВ И СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Д.1. Оборудование:

- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение – 220 В; мощность – 3100 Вт; давление – 20–150 бар);
- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение – 380 В; мощность – 8400 Вт; давление – 20–230 бар);
- отбойный молоток (напряжение – 220 В; мощность – 1050 Вт; частота – 900–2000 уд/мин.);
- перфоратор (напряжение – 220 В; мощность – 1000 Вт; частота – 900–2000 уд/мин.);
- низкооборотистая дрель (напряжение – 220 В; мощность – 1000 Вт; частота – 250–700 об/мин.);
- штраборез (напряжение – 220 В; мощность – 2200 Вт; частота – 6000–10000 об./мин.);
- углошлифовальная машина (напряжение – 220 В; мощность – 1200 Вт; частота – 11000 об/мин.);
- промышленный пылесос (напряжение – 220 В; мощность – 1100 Вт);
- насос дренажный (напряжение – 220 В; мощность – 2100 Вт);
- насос дренажный (напряжение – 380 В; мощность – 6000–8000 Вт);
- гравитационная бетономешалка (напряжение – 220 В (380 В); мощность – 1100–2200 Вт);
- шнековый растворонасос (напряжение – 380 В; мощность – 1900 Вт; максимальное давление подачи – 2,0 МПа);
- компрессор (напряжение – 380 В; мощность – 2200 Вт; производительность – 250 л/мин.).

Д.2. Инструменты:

- кисть из синтетического ворса;
- щётка с металлическим ворсом;
- шпатель металлический;
- молоток;
- зубило;
- терка;
- кельма;
- совок;
- безмен;
- мерная ёмкость для воды;
- алмазный диск по железобетону;
- долото для отбойного молотка.

Д.3. Средства индивидуальной защиты

- перчатки резиновые химстойкие;
- перчатки х/б;
- респиратор;
- защитные очки;
- спецодежда из плотной ткани;
- резиновые сапоги.

