

Общество с ограниченной ответственностью
«МИКСОМ»

Разработано
Технолог
ООО «МИКСОМ»


К.М. Свириденко
«20» Октября 2015 г.

Утверждаю
Директор
ООО «МИКСОМ»


Г.В. Гапеева
«20» Октября 2015 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на ремонт бетонных и железобетонных конструкций
с использованием материалов марки «СМиК»

Омск
2015

Технологическая карта разработана для ремонтных составов марки «СМиК» с целью облегчить выбор материалов и систем для ремонта и защиты бетонных и железобетонных конструкций, конструкций из кирпича, которые подверглись или могут подвергнуться разрушениям и повреждениям.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Материалы и область их применения | 4 |
| 2. | Характеристики материалов..... | 8 |
| 3. | Упаковка, транспортировка, хранение..... | 10 |
| 4. | Оценка состояния объекта, принципы и методы защиты и ремонта..... | 12 |
| 5. | Организация и технология работ по защите и ремонту бетонных конструкций..... | 16 |
| 6. | Потребность в материально-технических ресурсах..... | 24 |
| 7. | Технико-экономические показатели..... | 27 |
| 8. | Контроль качества при производстве работ..... | 27 |
| 9. | Техника безопасности..... | 32 |

Ссылочные документы

1. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И РЕМОНТА БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технологическая карта распространяется на материалы «СМиК», предназначенные для ремонта и защиты бетонных конструкций общестроительного и специального назначения, в том числе бетонных покрытий дорог, аэродромов, мостов, резервуаров с питьевой водой.

Сухие смеси СМиК выпускаются по техническим условиям ТУ 5745-001-47131583-01 зарегистрированным в ФГУ «Омский ЦСМ»

Обозначение материалов состоит из товарного знака «СМиК» и буквенно-цифрового индекса (Таблица 1).

Таблица 1. Буквенно-цифровой индекс материалов СМиК.

| Наименование материалов «СМиК» | Буквенно-цифровой индекс |
|--|--------------------------|
| 1. Монтажная сухая смесь М-1 Смесь сухая растворная конструкционная самоуплотняющаяся. Для омоноличивания густоармированных стыков, узлов и швов строительных конструкций. | М-1 |
| 2. Монтажная сухая смесь М-1М Смесь сухая растворная конструкционная самоуплотняющаяся. Для омоноличивания густоармированных стыков, узлов и швов строительных конструкций. Для работы при отрицательных температурах до -10 С | М-1М |
| 3. Монтажная сухая смесь М-2 Смесь сухая растворная конструкционная подливочная саморастекающаяся, безусадочная. Для подливки под основания колонн и монтажа технологического оборудования. | М-2 |
| 4. Монтажная смесь М-3 Смесь сухая анкерная дисперсная расширяющаяся | М-3 |
| 5. Монтажная смесь М-7 Смесь сухая бетонная высокопрочная, саморастекающаяся, безусадочная, заливочная | М-7 |
| 6. Ремонтный армированный раствор Р-1 Смесь сухая цементная растворная конструкционная универсальная | Р-1 |
| 7. Ремонтная смесь Р-2 Смесь сухая цементная, дисперсная, безусадочная, конструкционная, армированная, тиксотропная, морозозащитная, гидрофобная. | Р-2 |
| 8. Ремонтная смесь Р-20 | Р-20 |

| | |
|---|---------|
| Смесь сухая цементная, дисперсная, гидрофобная, конструкционная, армированная, безусадочная, тиксотропная, для работ при отрицательных температурах до -10С | |
| 9. Ремонтная смесь для торкретирования Р-3 Смесь сухая цементная растворная, торкретная, конструкционная, быстротвердеющая. | Р-3 |
| 10. Ремонтная смесь Р-7 Смесь сухая цементная дисперсная ремонтная инъекционная расширяющаяся | Р-7 |
| 11. Ремонтная смесь РС-М500 Сухая смесь ремонтная конструкционная гидроизоляционная дисперсная, тиксотропная, универсальная | РС-М500 |
| 12. Ремонтная смесь Р-4. Смесь сухая растворная, конструкционная, безусадочная, быстротвердеющая, заливочная, армированная. | Р-4 |
| 13. Ремонтная смесь Р-6 Сухая смесь цементная дисперсная ремонтная универсальная. Для морозо- и солезащиты толщиной слоя 2-5 мм. | Р-6 |
| 14. Ремонтная смесь Р-10 Сухая смесь цементная быстротвердеющая дисперсная универсальная | Р-10 |
| 15. Бетон-контакт Экстра Мастика на основе акрилатных сополимеров с минеральным наполнителем. Предназначена для увеличения сцепления в зоне контакта старого и нового бетона (раствора) | БКЭ |
| 16. Гидроизоляционная смесь ГС-1Д Добавка гидроизоляционная для получения гидротехнических цементных бетонов. | ГС-1Д |
| 17. Гидроизоляция проникающего действия ГС-2П Сухая дисперсная смесь проникающего действия для гидроизоляции и уплотнения не деформируемых поверхностей бетонных конструкций, как со стороны положительного, так и отрицательного давления воды. | ГС-2П |
| 18. Добавка в бетон и раствор СКВ Структурообразующий композит высокодисперсный для ускоренного набора прочности цементных бетонов (растворов), повышения их марочной прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, химической стойкости, а так же для получения высокопрочных бетонов. | СКВ |

| | |
|---|-------------|
| 19. Праймер «ТЕХСИЛ -7» Пропитка для гидрофобизации, глубокого проникновения защищает поверхность от проникновения воды, морозного разрушения, высолов. Не изменяет цвет, не вымывается, паропроницаема. | Техсил-7 |
| 20. Праймер «ТЕХСИЛ-9» Упрочняющая, гидрофобизирующая пропитка. | Техсил-9 |
| 21. Грунтовка глубокого проникновения с биоцидными свойствами СП-11 на основе акрилового сополимера. Для укрепления основания. | СП-11 |
| 22. Цемент низкой водопотребности ВНВ (ЦНВ) Высокоактивное гидравлическое вяжущее для приготовления быстротвердеющих высокопрочных непроницаемых бетонов. | ВНВ (ЦНВ) |
| 23. Штукатурка цементная ШЦ Сухая строительная смесь для выравнивания и защиты минеральных поверхностей из кирпича и бетона. | ШЦ |
| 24. Штукатурка цементная фасадная ШЦФ Сухая смесь дисперсная, армированная, морозостойкая. Для выравнивания и защиты фасадов зданий и сооружений. | ШЦФ |
| 25. Добавка МД-Р для придания тиксотропных свойств цементному раствору | МД-Р |
| 26. Противоморозная добавка ПМД-3 (М-3) Для твердения бетона при отрицательных температурах | ПМД-3 (М-3) |

Материалы «СМиК», соответствующие основным видам материалов и систем по ГОСТ 32016-2012 для защиты и ремонт бетонных конструкций, приведены в таблицах 2,3,4.

Таблица 2. Рекомендуемые материалы «СМик», соответствующие основным видам материалов и систем по ГОСТ 32016-2012, для защиты и ремонта бетонных конструкций.

| Основные виды материалов и систем по ГОСТ 32016-2012 | | Обозначение материалов СМик | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|---------|-----|-----|------|--------------------|-------|-------|-----|------------|----------|----------|-------|------|-----|-----|----|--|--|
| | | M-3 | M-1/M-1M | M-2 | M-7 | P-1 | P-2 | P-20 | P-3 | P-4 | PC-M500 | P-6 | P-7 | P-10 | БК (бетон контакт) | ГС-1Д | ГС-2П | СКВ | ПМД-3 (МЗ) | Техсил 7 | Техсил 9 | СП-11 | МД-Р | ВНВ | Щ-1 | ЩФ | | |
| 1 | Материалы и системы для анкерного закрепления: -арматуры в бетоне -для заполнения зазоров между стальными и бетонными элементами и обеспечения их полного контакта | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Материалы и системы для инъецирования | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Материалы и системы для не конструкционной зоны ремонта | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Для антикоррозийной защиты арматуры | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Для конструкционного соединения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Для конструкционной зоны ремонта | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Для защиты поверхности бетона | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Добавки: - инертные тип I - пуццолановые или скрытые гидравлические типII | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Добавки для гидравлических вяжущих | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Добавки для бетона в процессе приготовления | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Гидравлическое вяжущее | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Гидравлические растворы или бетоны | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Полимерцементные растворы или бетоны | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Полимерные растворы и бетоны | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

 - рекомендуется для использования.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

2.1 Материалы, предназначенные для защиты и ремонта бетонных конструкций

Таблица 3. Технические характеристики материалов "СМик" предназначенных для защиты и ремонта бетонных конструкций.

| Показатель | Обозначение материалов «СМик» для восстановления объема и геометрии конструкций | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|---------|-------|--------|-------------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|------|------|
| Марка по подвижности (удобукладываемость) | М-1 (М-1М)* | М-2 | М-3 | М-7 | Р-1 | Р-2 (Р-20)* | Р-3 | Р-4 | РС-500М | Р-6 | Р-7 | Р-10 | ФЩФ | 1-ЩФ |
| Предел прочности при сжатии 24 часа / 28 сут. МПа не менее | 20/50,0 | -/40 | -/40 | 35/80 | -/30 | 10/30 | -/50 | 20/45 | 20/50 | -/20 | -/25 | 8/30 | -/15 | -/10 |
| Предел прочности на растяжение при изгибе через 28 сут. МПа | 8,5 | 7 | 7 | 11 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 4 | 4 | 6 | 4 | |
| Морозостойкость, | F400 | F300 | F300 | F500 | F200 | F300 | F300 | F300 | F300 | F300 | F300 | F200 | F100 | F50 |
| Водоудерживающая способность, % | - | 95 | 96 | - | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 98 | 97 | 95 | 97 | |
| Марка по водонепроницаемости | W12 | W12 | W12 | W20 | W12 | W12 | W12 | W12 | W16 | W12 | - | - | - | - |
| Расширение, % | - | 0,02 | 0,03 | 0,02 | - | 0,02 | - | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | - | - |
| Максимальная крупность заполнителя, мм | 3,0 | 1,2 | 0,5 | 10 | 1,2 | 0,5 | 2,0 | 3,0 | 0,5 | 0,16 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,2 |
| Связующее | ПЦ+СКВ | ПЦ+СКВ | ВНВ+РПП | ВНВ | ПЦ+ВНВ | ПЦ+ВНВ | ПЦ+ВНВ | ПЦ+СКВ | ПЦ+ВНВ | ВНВ+РПП | ВНВ+РПП | ПЦ+ВНВ | ПЦ | ПЦ |
| Расход сухой смеси на 1 куб.м | 2100 | 1900 | 1950 | 2150 | 1800 | 1900 | 3100 | 2000 | 1800 | 1600 | 1900 | 1900 | 1600 | 1700 |
| Расход воды затворения литр/10кг сухой смеси | 1,1 | 1,2 | 0,95 | 1,2 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 1,2 | 1,5 | 1,9 |
| Наличие армирования фиброволокном | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | + | + |

* Противоморозное исполнение, для работы до -10С.

2.2. Материалы для гидроизоляции и уплотнения бетонных и ж/б конструкций.

2.2.1. Гидроизоляция проникающего действия ГС-2П, для недеформируемых поверхностей бетонных и железобетонных конструкций, резервуаров, подвалов, бассейнов, как со стороны положительного, так и отрицательного давления воды.

Технические характеристики:

- Прочность при сжатии защитного слоя 1 сут- 7 МПа
28 сут- 25 МПа
- Прочность сцепления со старым бетоном 28 сут-2,5 МПа
- Повышение марки бетона по водонепроницаемости – на 3 ступени и более
- Степень кольматации поровой системы – 95-100%
- Увеличение поверхностной прочности обработанного бетона – на 30-60%
- Повышение морозостойкости обработанного бетона – на 100 циклов
- Начало схватывания раствора - 25-30 мин
- Конец схватывания – 55-60 мин.
- Расход сухой смеси на 1 кв.м. при нанесении в 2 слоя - 2-4 кг

2.2.2. Добавка ГС-1Д гидроизоляционная, для цементных бетонов и растворов, повышающая водонепроницаемость и химическую стойкость.

- Внешний вид - порошок серого цвета с белыми включениями
- Насыпная плотность, кг/м³ - 1150±50
- Повышение марки по водонепроницаемости - на 2-4 ступени
- Повышение прочности бетона при сжатии - до 15 %
- Повышение морозостойкости - ≥50 циклов
- Стойкость бетона с добавкой к сульфатной, щелочной агрессии и нефтепродуктам - стоек
- Применение в резервуарах с питьевой водой - допускается
- Расход на 1 м³ бетона 8-10 кг

2.2.3. Гидрофобизирующая пропитка Техсил -7, предназначена для использования в качестве гидрофобизатора поверхностей из следующих материалов: бетон, газобетон, фиброцементные изделия, кальциево - силикатные блоки, натуральный камень, штукатурка, кирпич. Допускается его использование в качестве гидрофобной добавки в цементных растворах с дозировкой 0,5-2% от цемента. Обработанные пропиткой материалы, помимо гидрофобности, обладают повышенной морозостойкостью, коррозионной стойкостью, а также уменьшается вероятность образования высолов и снижается рост плесени. Паропроницаемость, обработанных покрытий, не снижается.

Отличается прекрасной проникающей способностью в пористые строительные материалы. Содержит высокоалкилированные продукты, которые позволяют наносить ее на щелочные основания.

Расход 0,2-0,35 л/м²

2.2.4. Упрочняющая, гидрофобизирующая пропитка Техсил -9, на основе акрилатных сополимеров и силиконов. Предназначена для обработки и упрочнения бетонной поверхности, создания водонепроницаемой мембраны. Расход 0,2-0,35 л/м².

2.2.5. Грунтовка глубокого проникновения СП-11 с биоцидными свойствами, предназначена для обработки поверхности из минеральных оснований (легкого, ячеистого и тяжелого бетона, цементно-песчаных, известковых, гипсовых штукатурок и стяжек, кирпича, гипсокартона и др.) Укрепляет поверхность, связывает пыль, повышает сцепление материалов к основанию. При добавлении 50-100 гр. на 10 кг растворной или бетонной смеси повышает адгезию в 2-3 раза. Расход 0,2-0,3л/кв.м.

2.2.6. «Бетонконтакт Экстра» предназначен для создания на минеральных основаниях адгезионного слоя с повышенной стойкостью к механическим воздействиям и увеличения сцепления старого и нового покрытия. Прочность сцепления с бетоном более 2,5 Мпа. Расход 1-1,5 кг/кв.м.

2.3 Добавки в бетон и раствор, на основе портландцемента, для повышения их технических характеристик и эксплуатационных показателей.

2.3.1. Добавка в бетон и раствор «СКВ» (структурообразующий композит высокодисперсный).

Предназначена для приготовления на рядовых цементах Цем I и Цем IIIA, высокомарочных (до В60), водонепроницаемых (до W20), морозостойких и химически стойких бетонов, с ускоренным набором прочности (до 100% от проектной марки за 24-48 часов). По классификации относится к ускорителям твердения и суперпластификаторам. Расход 8-10% от массы цемента.

2.3.2. Противоморозная добавка ПМД-3.

Предназначена для приготовления и укладки в опалубку «теплых» и «холодных» бетонов при отрицательных температурах до -25С.

2.3.3. Модифицирующая добавка МДР предназначена для приготовления пластичных, тиксотропных штукатурных и кладочных растворов в условиях строительной площадки. Предотвращает расслаиваемость, водоотделение, продлевает время жизнеспособности до 4-х часов, повышает марку раствора и сцепление на 15-20%. Расход 0,5-1 кг/куб.м.

2.4. Цемент низкой водопотребности ВНВ (ЦНВ)

Высокоактивное гидравлическое вяжущее для приготовления быстротвердеющих, высокопрочных и сверхпрочных, водо-газонепроницаемых бетонов.

3. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ.

3.1. Сухие смеси СМиК поставляются в многослойных бумажных мешках с полиэтиленовым вкладышем. Масса нетто отдельного мешка должна быть 25±0,2 кг.

По согласованию с потребителем допускается упаковывать смесь в иную тару, обеспечивающую сохранность материала.

Бумажные мешки должны быть уложены на поддоны, соответствующие ГОСТ 9078 и упакованы в полиэтиленовую пленку.

Маркировка материалов должна быть отчетливой, наноситься на каждую единицу и содержать:

- наименование смеси;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя, телефон;
- условное обозначение материала;
- номер партии;
- количество воды затворения сухой смеси;
- инструкцию по применению;
- массу (нетто) материала, кг;
- дату изготовления (число, месяц, год);
- гарантийный срок хранения;
- обозначение ТУ.

Маркировка наносится типографическим способом, штампованием или с использованием этикетки. Для мягких контейнеров этикетка вкладывается в пластиковый пакет и закрепляется на контейнере.

Транспортная маркировка должна осуществляться по ГОСТ 14192 с указанием манипуляционного знака «Беречь от влаги».

3.2. Сухие смеси не относятся к опасным грузам по ГОСТ 19433.

Сухие смеси транспортируются всеми видами закрытого транспорта в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозки грузов.

При транспортировании должно быть исключено попадание на них атмосферных осадков.

При погрузочно-разгрузочных работах, связанных с транспортированием материалов, должны соблюдаться правила безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.009.

3.3. Сухие смеси должны храниться в упаковке изготовителя в крытых сухих складских помещениях с влажностью воздуха не более 70%, при температуре не ниже +5°C. Мешки укладывают на поддоны в ряды по высоте не более 2,0 м, расстояние между рядами поддонов должно быть 1 м для свободного прохода.

В сухих условиях и герметичной упаковке срок хранения сухих смесей 12 месяцев со дня изготовления.

По истечении срока хранения сухая смесь должна быть проверена на соответствие требованиям ТУ. При подтверждении показателей качества сухая смесь может использоваться по назначению без ограничения в течение 6 месяцев со дня испытаний.

При хранении материала СМиК в поврежденных мешках, дальнейшее его применение не рекомендуется.

Сухие смеси пожаро- и взрывобезопасны, нерадиоактивны. По ГОСТ относятся к веществам IV класса опасности.

При хранении материалов должны соблюдаться требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.3.005.

4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА, ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ И РЕМОНТА

Перед проведением работ по защите и ремонту, необходимо оценить опасность здоровью и соблюдать технику безопасности от локальных разрушений конструкций, падения блоков при удалении поврежденного бетона и воздействия этих разрушений на несущую способность конструкции. Принять меры безопасности: локальную защиту или ремонт, установку временной крепи, частичный или полный снос конструкций, а также учесть дополнительные риски, которые могут возникнуть в результате самих ремонтных работ. После чего, следует определять техническое состояние конструкции, оценку дефектов и их причину.

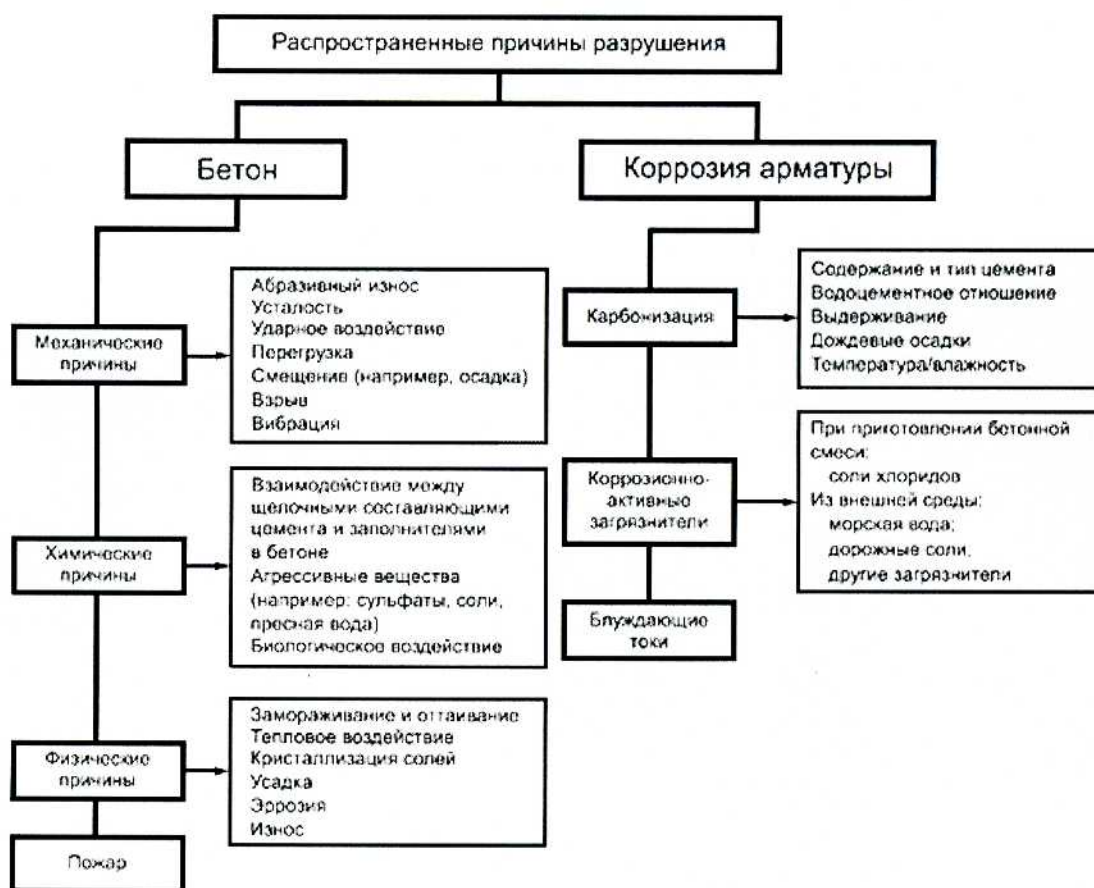


Рисунок 1- Распространенные причины разрушений конструкций

По результатам проведенной оценки технического состояния и выявления причин разрушения, составляется проект, в котором выбраны принципы и методы защиты и ремонта. Принципы 1-6, представленные в таблице 3, относятся к дефектам бетонных конструкций, а 7-11 к коррозии арматуры.

В соответствии с принципами и методами защиты и ремонта, согласно требованиям ГОСТ 32016, 32017-2012, 56378-2015, подобраны материалы СМиК для ремонта и восстановления конструкций (таблица 3, 4)

Таблица 4. Принципы, методы реализации, рекомендуемые материалы СМиК

| Принцип | Методы, связанные с дефектами в бетоне, реализующие принцип | Рекомендуемые материалы |
|--|--|---|
| 1 Защита от проникновения. Защита или предотвращение проникновения агрессивных реагентов, например, воды, других жидкостей, пара, газа, химиктов и биологических воздействий | 1.1 Гидрофобизирующая пропитка | Техсил-7 |
| | 1.2 Пропитка | ГС-2П, Техсил-7 |
| | 1.3 Покрытие | ГС-2П, Р-2, Р-6, РС-500М, БКЭ |
| | 1.4 Бандаж устьев трещин | Не применяется |
| | 1.5 Заполнение трещин | ГС-2П, Р-2, Р-6, |
| | 1.6 Преобразование трещин в швы | Не применяется |
| | 1.7 Установка наружной облицовки* | Не применяется |
| | 1.8 Устройство мембран* | Не применяется |
| 2 Регулирование влагосодержания Поддержание влаги в бетоне в заданных пределах | 2.1 Гидрофобизирующая пропитка | Техсил-7 |
| | 2.2 Пропитка | Техсил-9, СП-11 |
| | 2.3 Покрытие | Р-2, Р-6, ШЦФ, |
| | 2.4 Установка наружной облицовки | Не применяется |
| | 2.5 Электрохимическая обработка | Не применяется |
| 3 Восстановление бетона к первоначально заданной форме и функции | 3.1 Нанесение вручную растворной смеси | Р-1, Р-2, Р-6, РС-500М, Р-10, Р-20, БКЭ, ШЦФ, ШЦ, |
| | 3.2 Укладка (заливка) бетонной смеси | Р-4, М-1, М-1М, М-2, М-7, СКВ |
| | 3.3 Набрызг бетонной или растворной смеси | Р-3 |
| | 3.4 Замена элементов | Не применяется |
| 4 Усиление (упрочнение) конструкций Повышение или восстановление несущей способности элемента бетонного сооружения | 4.1 Добавление или замена замоноличенных или наружных арматурных стержней | Р-4, М-1, М-1М, М-2, М-7, СКВ |
| | 4.2 Добавление арматуры, закрепляемой в заранее сформированных или пробуренных каналах | М-3 |
| | 4.3 Внешнее армирование приклеиванием из полос, холстов, сеток | Не применяется |
| | 4.4 Добавление бетона или раствора | Р-4, М-1, М-1М, М-2, М-7, СКВ, ВНВ, РС-500М, Р-2, Р-20 |
| | 4.5 Инъектирование в трещины, пустоты или полости | Р-7 |
| | 4.6 Заполнение трещин, пустот или полостей | Р-7 |
| | 4.7 Установка предварительно напряженной арматуры (с натяжением на бетон) | Не применяются |
| 5 Повышение физической стойкости (механическим воздействиям) | 5.1 Покрытие | Р-4, М-7, |
| | 5.2 Пропитка | Техсил-9 |
| | 5.3 Добавление раствора или бетона | Р-4, М-1, М-1М, М-2, М-7, СКВ, ВНВ, РС-500М, |
| 6 Стойкость к химикатам Повышение стойкости бетонной поверхности к разрушениям связанным с химическим воздействиям | 6.1 Покрытие | Р-2, Р-3, Р-4, М-7, |
| | 6.2 Пропитка | Техсил-7, техсил-9 |
| | 6.3 Добавление раствора или бетона | М-7, СКВ, ВНВ, |
| 7 Сохранение или восстановление пассивного состояния | 7.1 Увеличение защитного слоя за счет дополнительного раствора или бетона | Р-1, Р-2, Р-3, РС-500М, Р-10, Р-20, БКЭ, Р-4, М-1, М-7, СКВ |
| | 7.2 Замена загрязненного или карбонизированного бетона | Р-2, Р-3, Р-4, М-1, М-7, СКВ, ВНВ |

| | | |
|--|---|-----------------|
| Создание химических условий, при которых арматура поддерживается в пассивном состоянии | 7.3 Электрохимическое восстановление щелочности карбонизированного бетона | Не применяются |
| | 7.4 Диффузионное восстановление щелочности карбонизированного бетона | Не применяется |
| | 7.5 Электрохимическое извлечение хлоридов | Не применяется |
| 8 Повышение электрического сопротивления бетона путем ограничения содержания влаги | 8.1 Гидрофобизирующая пропитка | Техсил-7 |
| | 8.2 Пропитка | ГС-2П, Техсил-9 |
| 9 Катодный контроль | 9.1 Ограничение содержания кислорода (на катоде) с помощью насыщения или покрытия поверхности | Не применяется |
| 10 Катодная защита | 10.1 Приложение электрического потенциала | Не применяется |
| 11 Контроль анодных участков | 11.1 Покрытие арматуры слоем активного типа | Не применяется |
| | 11.2 Покрытие арматуры слоем барьерного типа | БКЭ, Р-20 |
| | 11.3 Введение в бетон или нанесение на бетон ингибиторов коррозии | Р-20 |
| Примечание: Необходимо выбирать только те методы, которые соответствуют этим принципам, учитывая при этом возможные нежелательные последствия, к которым может привести использование того или иного метода или сочетания методов в конкретных условиях отдельно взятого ремонта. | | |

Таблица 5. Показатели свойств и эксплуатационных качеств ремонтных смесей СМик для методов ремонта.

| Показатель ремонтной смеси | Метод испытаний | Обозначение требования | Требования | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|------------------------|--|------|------|----------|--------|------|----------|------|------|---------|--|------|------|------|
| | | | При восстановлении объемной структуры бетона – конструктивное соединение | | | | | | | | | | При восстановлении геометрии конструкции – неконструктивное соединение | | | |
| | | | Класс ремонтной смеси | | | | | | | | | | | | | |
| | | | R4 | | | R3 | | | R2 | | | R1 | | | | |
| Сухие смеси СМик соответствующие требованиям и классам ремонтных смесей | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Прочность на сжатие затвердевшей ремонтной смеси (бетона/раствора) | По методике ГОСТ 30744 ГОСТ 10180 | По ГОСТ 56378-2015 | М-1 | М-7 | Р-4 | Р-3 | РС500М | Р-20 | М-2 | М-3 | Р-1 | Р-2 | Р-10 | Р-6 | ЩФ | ЩЦ |
| | | | ≥45 МПа | | | ≥25 МПа | | | ≥15 МПа | | | ≥10 МПа | | | | |
| 2. Содержание хлор-ионов | По методике ГОСТ 5382 | По ГОСТ 56378-2015 | ≤0,1% | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Нормативное значение для СМик ≤0,1% | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Прочность сцепления с основанием (адгезионное соединение контактной зоны) | По ГОСТ 31356 и приложение Ж | По ГОСТ 56378-2015 | ≥2 МПа | | | ≥1,5 МПа | | | ≥0,8 МПа | | | | | | | |
| | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1,7 | 1,8 | 1,5 | 2 | 1,2 | 1,5 | 1 | 0,8 | |
| 4. Водопоглощение при капиллярном подсосе | По ГОСТ 3156-2007 раздел 5 | По ГОСТ 56378-2015 | ≤0,4 кг/(м ² ·ч ^{0,5}) | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ≤0,3 | ≤0,2 | ≤0,4 | ≤0,3 | ≤0,2 | ≤0,4 | ≤0,3 | ≤0,4 | ≤0,4 | ≤0,4 | ≤0,3 | ≤0,4 | ≤0,4 | ≤0,4 |

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ ПО ЗАЩИТЕ И РЕМОНТУ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

5.1. До начала производства ремонтных работ на объекте должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- произведено обучение рабочих способам производства работ;
- произведен инструктаж и ознакомление рабочих со способами и приемами безопасного ведения работ и организации рабочего места;
- ограждены места производства работ
- освещены рабочие места;
- завезены на объект и подготовлены к эксплуатации механизмы, приспособления, инструменты, инвентарь;
- проверены механизмы на холостом ходу, тщательно осмотрены шланги, устранили изломы и перегибы;
- завезены и установлены подмости, леса;
- организовано место для размещения склада материалов;
- доставлены в достаточном количестве необходимые материалы;
- проверены подводки электроэнергии, воды и сжатого воздуха;
- произведены обследования состояния конструкций сооружения;
- разработана и согласована с заказчиком дефектная ведомость, которая является исходным документом для разработки технических решений по ремонту сооружения или его отдельных конструктивных элементов.
- разработаны технические решения по ремонту сооружения или его отдельных конструктивных элементов;
- согласования с заказчиком графика выполнения работ;
- получения письменного разрешения на производство работ и допуск к месту их проведения при необходимости.

5.2 Технология выполнения работ

5.2.1 Технологическая последовательность выполнения ремонтных работ:

- подготовка бетонных и железобетонных поверхностей;
- очистка арматуры, при необходимости, установка дополнительной арматуры;
- обеспыливание поверхности;
- насыщение поверхности водой;
- приготовление бетонной или растворной смеси СМиК;
- нанесение бетонной или растворной смеси СМиК;
- уход за обработанной поверхностью.

5.2.2 Подготовка бетонных и железобетонных поверхностей

Способы подготовки бетонной поверхности назначают в зависимости от степени разрушения конструкции или изделия, вида и объема повреждений, а также вида материала, предназначенного для выполнения ремонтных работ.

Различают четыре способа подготовки бетонных поверхностей:

- механический: с использованием перфораторов, отбойных молотков, проволочно-игольчатого пневмоотбойника, кирок, пескоструйных и дробеструйных установок, шлифовальных машин и фрез;

- термический: с использованием пропановых или ацетиленово-кислородных горелок (не допускается нагрев бетона более 90° С);

- химический с применением соляной или фосфорной кислот;

- гидравлический с применением установок высокого (120 - 180 атм.) и сверхвысокого (600 - 1200 атм.) давления воды.

В зависимости от условий производства подготовительных работ и необходимых темпов выполнения, в некоторых случаях, следует использовать комбинированные способы подготовки бетонных поверхностей с последовательной обработкой поверхности двумя из перечисленных выше способов.

Механический способ обработки бетонных и железобетонных конструкций можно применять во всех случаях независимо от степени разрушения и применяемых для ремонта материалов, за исключением случаев, когда недопустима запыленность или загрязнение окружающей среды (полы в цехах с высокоточным оборудованием, в пищевой промышленности и других чистых помещениях).

Термический способ используется при небольшой глубине повреждения бетонной поверхности (3 - 5 мм), загрязненной смолами, маслами, остатками резины и другим органическими соединениями. За термической обработкой покрытия всегда должна следовать механическая или гидравлическая обработка.

Химический способ используется только там, где механическая обработка невозможна по санитарно-гигиеническим условиям или в стесненных условиях. Обязательным условием после применения химического способа обработки является обильная промывка бетонных поверхностей водой.

Сильно загрязненные нефтепродуктами, жирами и другими органическими соединениями бетонные поверхности, обладающие достаточной прочностью, подлежат очистке и обезжириванию растворами поверхностно-активных веществ.

Гидравлический способ можно применять во всех случаях и при любой степени разрушения бетона, за исключением случаев, когда на месте производства работ не допускается изменения влажности окружающей среды. Преимущество гидравлическому способу следует отдавать при подготовке железобетонных конструкций транспортных сооружений, цехов и зданий

различного назначения.

При выборе подготовки бетонной поверхности следует учитывать влияние выбранного способа на изменение прочности бетона на отрыв.

При подготовке бетонной поверхности механическим способом работы выполняются в следующей последовательности:

- по контуру ремонтируемого участка алмазным инструментом производится обрезка бетона по плоскости перпендикулярной бетонной поверхности на глубину, не менее глубины ослабленного бетона. Контуров ремонтируемых участков не должны иметь острых углов. Длина зарезов в теле здорового бетона не должна превышать 20 мм;

- с помощью перфоратора (долота, проволочно-игольчатого пневмоотбойника, водопескоструйной установки) с ремонтируемой поверхности удаляется поврежденный бетон или раствор и цементное молоко. Удаление бетона на глубину разрушения по углам производят перфоратором с малой энергией удара;

- поверхности придается шероховатость перфоратором с зубчатой лопаткой.

Минимальными и достаточными для создания шероховатости являются чередующиеся выступы и впадины 3-5 мм. Высота выступов или глубина впадин не должна превышать 1/3 максимального размера зерна крупного заполнителя. Вертикальные срезы кромок выемки или трещины выполняются на глубину минимум 10 мм. Этот этап очень важен, поскольку для сцепления со старым бетоном требуется шероховатая поверхность.

5.2.3 Очистка арматуры, при необходимости, установка арматуры

Очистка арматурных стержней выполняется вручную металлическими щетками или механизированным способом с помощью пескоструйной установки. С целью уменьшения влияния вибрации на сцепление арматуры с бетоном, при удалении поврежденного бетона вокруг арматурных стержней не допускается механическое воздействие на арматуру отбойными молотками или перфораторами.

Не допускается повреждение арматурных стержней алмазными дисками. Минимальная глубина резки бетона по периметру ремонтируемого участка с арматурными стержнями должна быть 15 мм, а максимальная не должна превышать толщину защитного слоя.

Вскрытые арматурные стержни должны быть полностью оголены, а зазор между ремонтируемой подготовленной поверхностью бетона и стержнем должен быть не менее 10 мм при крупности заполнителя в ремонтном материале до 5 мм и не менее 20 мм при крупности заполнителя более 5 мм.

Вскрытые арматурные стержни очищаются от ржавчины методами, указанными в таблице 5.

При необходимости устанавливается дополнительная арматура в соответствии с проектом. Арматуру необходимо закрепить на ремонтируемом бетоне, учитывая, что арматура должна быть утоплена в восстанавливаемом слое минимум на 10 мм от поверхности.

Старая арматура, а также вновь установленная, должны быть очищены до степени чистоты Sa 2 1/2, St 3, F1, Be в соответствии с требованиями, приведенными в таблице 6.

Таблица 6. Подготовка металлических поверхностей

| Метод удаления загрязнения | Определение ржавчины степени чистоты | Технические свойства приготовленных металлических поверхностей. Очистка предварительная - если это необходимо. Очистка вторичная производится всегда | Примечание |
|--|---|--|---|
| Струйная абразивная очистка | Sa 1 лёгкая струйная очистка | При осмотре поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от слабопритающих окислов, ржавчины, краски и посторонних частиц. | |
| | Sa 2 тщательная струйная очистка | При осмотре поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от большей части прокатной окислов, ржавчины, краски и посторонних частиц. Любые оставшиеся загрязнения должны приставать прочно. | |
| | Sa 2 1/2 очень тщательная струйная очистка | При осмотре поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от прокатной окислов, ржавчины, краски и посторонних частиц. Любые оставшиеся следы загрязнений должны выглядеть только как легкое окрашивание в виде пятен или полос. | |
| | Sa 3 струйная очистка до визуальной чистоты стали | При осмотре поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от прокатной окислов, ржавчины, краски и посторонних частиц. Она должна иметь однородную металлическую окраску. | |
| Очистка ручным и механическим инструментом | St 2 тщательная очистка | При осмотре поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от большей части прокатной окислов, ржавчины, краски и посторонних частиц. Любые оставшиеся загрязнения должны приставать прочно. | |
| | St 3 очень тщательная очистка | При осмотре поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от прокатной окислов, ржавчины, краски и посторонних частиц. Любые оставшиеся следы загрязнений должны выглядеть только как легкое окрашивание в виде пятен или полос. | |
| Пламенная очистка | F1 | При осмотре поверхность должна быть свободной от видимых масла, смазки и грязи, а также от прокатной окислов, ржавчины, краски и посторонних частиц. Любые оставшиеся следы загрязнений должны выглядеть только как легкое окрашивание в виде пятен или полос. | Требуется тщательное вторичное механическое крацевание |
| Травление | Be | Удалены полностью остатки поверхностных слоев, окислов и ржавчина. Она должна иметь однородную металлическую окраску | Предварительно удаляются с поверхности все слои, мешающие травлению |

5.2.4 Обеспыливание и увлажнение поверхности

Непосредственно перед нанесением ремонтного состава поверхность должна быть очищена и увлажнена механизированным способом или вручную. Механизированную очистку поверхности и ее увлажнение выполняют с помощью водоструйной установки, развивающей давление 160-180 атм (если поверхность была очищена от ослабленного бетона водоструйной установкой, развивающей давление 500-600 атм не позднее, чем за 30 минут до начала укладки ремонтного состава, дополнительная очистка и увлажнение не требуются). Поверхность может также очищаться продувкой сжатым воздухом от компрессора, имеющего масло- и водоотделитель. Увлажнение вручную производится кистью через каждые 15 минут в течение двух часов. Излишки воды удаляются с поверхности сжатым воздухом от компрессора, имеющего маслоотделитель, поролоновой губкой или ветошью.

5.2.5 Требования к подготовленным бетонным поверхностям

Физико-механические требования к подготовленным для ремонта бетонным поверхностям устанавливаются в зависимости от типа материала и способа подготовки бетонной поверхности.

Показатели физико-механических свойств ремонтируемого бетона должны соответствовать требованиям:

- прочность бетона на сжатие - не менее 15 МПа;
- влажность, %, не менее 95;
- содержание хлоридов не допускается.

Поверхность должна быть шероховатой, глубина впадин должна быть не менее 3-5мм. Поверхность основания должна быть принята согласно СНиП 3.03.01-87.

5.2.6 Приготовление бетонной или растворной смеси.

Ремонтные растворы готовятся непосредственно на рабочем месте при помощи миксера или механизированным способом в растворомешалках принудительного действия, в растворо-смесителях агрегата смесительно-насосного типа, штукатурных машин.

Количество воды, требуемое для приготовления ремонтной смеси указано в паспорте-сертификате или в прилагаемой инструкции по применению. Паспорт-сертификат выдается на каждую выпускаемую партию сухих смесей СМиК.

Миксер, на базе низкооборотной электродрели (примерно 300 об/мин) со спиральной мешалкой, следует использовать для небольшого замеса ремонтного раствора. Длина оси мешалки должна быть больше глубины емкости для перемешивания. Приготовление бетонной смеси вручную запрещается.

Мешки с сухой ремонтной смесью открываются незадолго до начала замеса. Для приготовления смеси используются чистые и предварительно увлажненные емкости. Приготовление смеси производится следующим образом: залив в емкость для смешивания (включенную растворомешалку) количество воды затворения, рассчитанное на объем приготовляемой бетонной смеси в соответствии с паспортом-сертификатом или инструкцией, быстро и непрерывно всыпают необходимое количество сухой смеси, перемешивают в течение 5 минуты до получения пластичной смеси без комков, дают смеси отстояться и через 5 минут повторно перемешивают 2-3 минуты без добавления воды.

Приготовленную смесь необходимо уложить или выработать в течении времени жизнеспособности указанного в инструкции по применению.

Повторное введение воды в смесь для омоложения запрещается.

При приготовлении составов вне помещения необходимо предусмотреть защиту сухих смесей от атмосферных осадков (тенты, пленка).

5.2.6.1. В случае укладки больших объемов высокопрочной, водонепроницаемой бетонной или растворной смеси и при доставке ее на объект централизованно с БРУ бетоновозами используется добавка СКВ, которая добавляется в бетон или раствор непосредственно в бетоновоз на объекте перед укладкой бетона (раствора) или на БРУ одновременно с цементом, при этом учитывая, что подвижность исходной смеси должна быть снижена на 3-4 марки от требуемой. Это связано с сильным пластифицирующим эффектом СКВ.

После введения добавки необходимо перемешать бетонную (растворную) смесь в бетоновозе не менее 10-15 минут для полного распределения СКВ в объеме. При этом подвижность бетонной смеси увеличится. На сохранение подвижности бетонных смесей влияют такие факторы как температура бетонной смеси и окружающей среды, марка используемого цемента и его тонкость помола, марка по подвижности. Чем выше температура, марка цемента и его тонина, и ниже марка по подвижности, тем меньше время ее сохранения.

5.2.7 Условия нанесения бетонной и растворной смеси

При выполнении работ с использованием сухих смесей СМиК температура окружающей среды должна быть в пределах от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$. Не допускается нанесение материала на уже высохшую после увлажнения поверхность. При отрицательных температурах необходимо использовать специально предназначенные для этого сухие смеси М-1М, Р-20 или вводить противоморозную добавку ПМД-3.

Для получения высокой ранней прочности и в холодное время года рекомендуется:

- хранить мешки с сухой смесью в теплом месте;
- использовать горячую воду затворения;
- обеспечить защиту нанесенного материала СМиК, укрывая его теплоизоляционным материалом.

При высокой температуре рекомендуется:

- хранить мешки с сухой смесью в прохладном месте;
- использовать холодную воду;
- готовить раствор в самое холодное время дня.

В жарких условиях особое внимание следует уделить уходу за бетоном: выдерживать поверхности во влажном состоянии, по меньшей мере в течение первых трех дней, затем нанести на обработанную открытую поверхность пленкообразующий консервирующий состав. Уход за бетоном смотри п. 5.2.10.

5.2.8 Нанесение бетонной или растворной смеси СМиК

Бетонные и растворные смеси СМиК наносятся на ремонтируемую поверхность вручную с помощью кельмы, терки из нержавеющей стали или механизированным способом (набрызгом) при помощи агрегатов смесительно-насосных, штукатурных машин и аналогичных им механизмов.

При механизированном нанесении увеличивается расход смеси.

Текстуру последнего слоя можно разгладить с помощью деревянной, пластмассовой или синтетической губчатой терки. Затирка последнего слоя выполняется, когда смесь начинает схватываться, т.е. когда пальцы будут оставлять на поверхности легкий след, а не утопать.

Нанесение смеси СМиК

Слой при нанесении вручную набрасывается с помощью кельмы или штукатурного ковша слоем от 20 до 40 мм за один проход. При механизированном нанесении смесь подается на поверхность растворонасосом под прямым углом с расстояния 30-100 см (в зависимости от вида поверхности и используемого оборудования).

При нанесении ремонтной смеси толщиной более 40 мм для сдерживания усадочных изменений необходимо устанавливать сетку.

По желанию, с помощью металлической, пластмассовой или синтетической губчатой терки можно сделать поверхность гладкой. Заглаживание производится при схватывании ремонтной смеси, т.е. когда палец не вдавливаются в нанесенный слой, а оставляет легкий след. Тогда же можно формировать углы или откосы.

5.2.9 Уход за свежеложенными бетонными или растворными смесями СМиК

После укладки смесей СМиК необходимо обеспечить влажностный уход за ремонтным составом.

Уход может осуществляться несколькими способами:

- укладка влажной мешковины на отремонтированный участок;
- периодическое увлажнение поверхности водой;
- обработка поверхности пленкообразующими составами, снижающими испарение воды из ремонтного слоя

Уход должен осуществляться непосредственно после укладки ремонтного состава и продолжаться:

- 24 часа при температуре окружающей среды до +20°C и высокой влажности;
- 72 часа при температуре окружающей среды более +20°C, низкой влажности и наличии ветра.

Отсутствие мер по влажностному режиму может привести к образованию микротрещин на поверхности бетона или раствора особенно в жаркую и сухую погоду.

5.2.10 Производство работ в зимнее время

При производстве работ в зимнее время необходимо выполнить следующие мероприятия:

- прогреть бетон ремонтируемой поверхности до температуры не ниже +5°C;
- хранить сухую смесь в теплом помещении (выше +10°C);
- подогреть воду затворения до +30...40°C;

- работы по приготовлению и укладке ремонтной смеси СМиК проводить в «тепляке» при температуре не ниже + 10°C;

- обеспечить уложенному бетону тепловлажностный режим, исключив потерю тепла и влаги с помощью пленки и дорнита;

- обеспечить лабораторный контроль набора прочности.

5.3 Организация труда

5.3.1 Численно-квалифицированный состав рабочих

Ремонтные работы выполняются рабочими в соответствии с видами работ. Количество рабочих набирается исходя из объемов выполненных работ.

Закончив все работы, рабочие должны привести в порядок инструмент и инвентарь, промыть его.

При выполнении ремонтных работ с лесов, люлек, вышек на их установку и перестановку должен быть разработан проект производства работ.

Таблица 7. Операционная карта выполнения ремонтных работ

| № п/п | Наименование операции | Средства технологического обеспечения, машины, оборудование | Исполнители | Описание операции |
|-------|---|--|--|--|
| 1 | Подготовка ремонтируемой поверхности, очистка бетонной поверхности, очистка арматуры, обеспыливание, смачивание водой | Перфоратор (отбойный молоток), компрессор, металлическая щетка, маховая кисть, электрокраскопульт, | Машинист компрессора 4 разряда – 1 чел.; бетонщик 4 разряда – 1 чел.; бетонщик 3 разряда – 1 чел.. | Очистка поверхности механическим способом, обеспыливание поверхности сжатым воздухом, смачивание водой поверхности до полного насыщения |
| 2 | Приготовление бетонной или растворной смеси СМиК вручную | Ёмкость для приготовления, миксер (дрели) с насадкой | Бетонщик 4 разряда – 1 чел.; бетонщик 3 разряда – 1 чел.. | Приготовление бетонной смеси путем смешивания с водой сухой смеси с помощью миксера (дрели) с насадкой |
| 3 | Приготовление бетонной или растворной смеси СМиК механизированным способом | Растворомешалка или штукатурная станция | Машинист штукатурной станции 4 разряда – 1 чел.; бетонщик 4 разряда – 1 чел.; бетонщик 3 разряда – 1 чел.. | Приготовление состава в растворомешалках принудительного действия: во включенную растворомешалку заливают воду, всыпают сухую смесь и перемешивают |
| 4 | Нанесение бетонной (растворной) смеси СМиК вручную | Кельма, тёрка, шпатель, строительный ковш | Бетонщик 4 разряда – 1 чел.; бетонщик 3 разряда – 1 чел.. | Нанесение состава СМиК на подготовленную поверхность вручную с помощью кельмы, терки из нержавеющей стали |
| 5 | Нанесение бетонной (растворной) смеси СМиК | Штукатурная станция | Машинист штукатурной станции 4 разряда – 1 чел.; бетонщик | Нанесение состава СМиК на подготовленную |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| | механизированным способом | | 4 разряда – 1 чел.; бетонщик 3 разряда – 1.чел.. | ную поверхность механизированным способом: смесь подается на ремонтируемую поверхность через сопло по шлангу насосом из бункера штукатурной станции |
| 6 | Заглаживание поверхности, формование углов, откосов | Металлическая гладилка, шпатель, тёрка | Бетонщик 4 разряда – 1 чел.; бетонщик 3 разряда – 1.чел.. | С помощью гладилки заглаживают и получают гладкую поверхность, с помощью тёрки производят чистовое выравнивание поверхности |
| 7 | Уход за ремонтируемой поверхностью | Электрокраскопульт | Бетонщик 4 разряда – 1 чел. | Распылением наносится водоудерживающий плёнкообразующий состав или производится увлажнение. |

6 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

6.1 Ведомость расхода основных материалов, используемых при производстве работ приведена в таблице 9. Расход рассчитан на ремонт 1 м² при толщине нанесенного ремонтного слоя 10 мм.

6.2 Перечень оборудования, основных механизмов, инструментов и приспособлений

Перечень оборудования, инструментов и приспособлений для выполнения ремонтных работ с применением составов СМиК бригадой с расчетным составом в 4 человека приведен в таблице 8.

Таблица 8. Перечень необходимого оборудования и инструмента для производства ремонтных работ

| № п/п | Наименование | Марка | Количество | Выполняемые работы |
|-------|---|--|------------|--|
| 1 | Штукатурная станция | СО-49, СО-50, ШС-4, УШМ-150 и др.в зависимости от производительности | 1 | Приготовление, подача и нанесение бетонной смеси |
| 2 | Компрессор | К-2, К-3, ЗИФ и др.в зависимости от производительности | 1 | Подача сжатого воздуха к пневмоинструменту, обеспыливание. |
| 3 | Водоструйная установка высокого давления | Karcher и др.в зависимости от производительности | 1 | Для очистки и смачивания поверхности |
| 4 | Миксер с насадкой | Bosch и др.в зависимости от производительности | 1 | Приготовление бетонной смеси |
| 5 | Отбойный молоток, перфоратор с различными насадками | ПП-63B2, Makita и др.в зависимости от производительности | 2 | Подготовка поверхности бетона |
| 6 | Пескоструйная установка | ПА-40, ПА-80, DSG-75SP и др.в зависимости от производительности | 1 | Подготовка поверхности бетона, очистка арматуры |
| 7 | Затирочная машина | СО-86/112 и другие | 2 | Затирка поверхности |

| № п/п | Наименование | Марка | Количество | Выполняемые работы |
|-------|---|--|------------|--|
| 8 | Краскопульт | СО-71, СО-72, КП – 96100 и др. в зависимости от производительности | 2 | Нанесение водоудерживающего плёнкообразующего состава, смачивание поверхности свежеуложенного бетона |
| 9 | Кисть разная | ГОСТ 10597-87 | 2 | Смачивание поверхности вручную |
| 10 | Молоток-кирка | ГОСТ 11042-86 | 1 | Подготовка поверхности |
| 11 | Зубило слесарное | ГОСТ 7211-86 | 2 | Срубка бетона |
| 12 | Кувалда разная | ГОСТ 11401-75 | 2 | Срубка бетона |
| 13 | Плоскогубцы | ГОСТ 17439-79 | 1 | Обрезка арматуры |
| 14 | Кусачки | ГОСТ 28037-89 | 1 | Резка арматуры |
| 15 | Ножницы ручные | ГОСТ 7210-75 | 1 | Резка арматуры |
| 16 | Щетка стальная | ГОСТ 10597-87 | 5 | Очистка поверхности и арматуры |
| 17 | Рейка-правило разная | ГОСТ 25782-90 | 4 | Выравнивание поверхности |
| 18 | Уровень разный | ГОСТ 9416-83 | 2 | Провешивание и контроль горизонтальных и вертикальных поверхностей |
| 19 | Тёрка, полутёрки разные | ГОСТ 25782-90 | 4 | Заглаживание поверхности |
| 20 | Рулетка стальная разная | ГОСТ 7502-89 | 2 | Измерение линейных величин |
| 21 | Лопата подборочная | ГОСТ 19596-87 | 4 | Уборка мусора |
| 22 | Ведро разное | Покупное | 4 | Подноска воды, смесей |
| 23 | Ящик для инструментов разный | Покупной | 4 | Хранение инструмента |
| 24 | Бак разный | Покупной | 4 | Приготовление смесей, хранение воды |
| 25 | Люлька строительные | ЛЭ-100-300 и другие | 1 | Работы на высоте |
| 26 | Леса строительные стоечные "Форкон", " | «Строймаш», "Стройтехпрогресс" и др | Комплект | Работы на высоте более 4 м |
| 27 | Столик-стремянки | Покупной | 2 | Работы на высоте до 4 м |
| 28 | Универсальные сборно-разборные передвижные подмости | ГОСТ 28012-89 | 2 | Работы на высоте до 4 м |
| 29 | Респиратор | ГОСТ 12.4.041-7 | 4 | Защита органов дыхания |
| 30 | Рукавицы разные | ГОСТ 20010-93 | 4 пары | Защита рук |
| 31 | Очки защитные | ГОСТ 12.4.013-85 | 4 | Защита глаз |
| 32 | Спецодежда | ГОСТ 12.4.016-83 | 4 | Защита тела |
| 33 | Каска строительная | ГОСТ 12.4.087-84 | 4 | Защита головы |
| 34 | Пояс предохранительный | ГОСТ 12.4.089-86 | 2 | Обеспечение безопасности на высоте |

Таблица 9. Ведомость расхода основных материалов из расчета на ремонт 1 м² поверхности при толщине ремонтного слоя 10 мм

| № | Наименование показателя | Наименование материала | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|----------|------|------|------|------|------|--|
| | | М-1 | М-2 | М-3 | М-7 | Р-1 | Р-2 | Р-20 | Р-3 | Р-4 | РС-500 М | Р-6 | Р-7 | Р-10 | ШЦ Ф | ШЦ-1 | |
| 1 | Расход сухой смеси на 1 м ² при толщине 10 мм, кг | 21 | 19 | 19,5 | 21,5 | 18 | 19 | 19 | 20 | 16 | 19 | 19 | 19 | 19 | 17 | 17 | |
| 2 | Расход воды для приготовления растворной смеси, литр | 2,31 | 2,28 | 1,85 | 2,58 | 2,88 | 3,42 | 3,42 | 3 | 2,4 | 3,99 | 2,88 | 2,28 | 2,85 | 3,23 | 3,23 | |
| 3 | Расход воды для подготовки бетонной поверхности, литр | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | - | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |
| 4 | Пленкообразующий состав (мембрана), кг | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,2 | 0,25 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 10. Затраты рабочего времени на ремонт 1 м² ремонтируемой поверхности

| № п/п | Наименование операции | Трудозатраты рабочих на 1 м ² , мин | | | |
|---|---|--|------------------------------|------------|------------|
| | | Машинист компрессорной установки | Машинист штукатурной станции | Бетонщик 1 | Бетонщик 2 |
| 1 | Подготовка ремонтируемой поверхности, очистка бетонной поверхности, очистка арматуры, обеспыливание, смачивание водой | 4 | | 4 | 4 |
| 2 | Приготовление ремонтной смеси СМиК вручную | | | 5 | 8 |
| 3 | Приготовление ремонтной смеси СМиК механизированным способом | | 1 | | 1 |
| 4 | Нанесение ремонтной смеси СМиК вручную | | | 8 | 8 |
| 5 | Нанесение ремонтной смеси СМиК механизированным способом | | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| 6 | Заглаживание поверхности, формование углов, откосов | | | 6 | 7 |
| 7 | Заглаживание поверхности, механизированным способом | | | 1 | 1 |
| 7 | Уход за ремонтируемой поверхностью | | | | 5 |
| Продолжительность процесса вручную, мин | | | | | 32 |
| Продолжительность процесса механизированным способом, мин | | | | | 13,7 |
| Трудозатраты вручную, чел.*мин | | | | | 59 |
| Трудозатраты при механизированном способе, чел.*мин | | | | | 23,1 |

Примечание. Данные о трудозатратах носят ориентировочный характер и при привязке к конкретному объекту подлежат уточнению с учетом местных и отраслевых особенностей.

8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

8.1 Методы контроля принимаются в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85.

При производстве ремонтных работ осуществляется следующий контроль:

- контроль качества поступаемых материалов;
- контроль качества подготовки бетонной поверхности;
- контроль качества готовых составов СМиК;

- контроль качества нанесения ремонтных составов СМиК.

8.2 Изделия и материалы, применяемые для выполнения ремонтных работ, должны соответствовать требованиям, установленным в проектной документации, предъявляемым СТБ 1035-96 и техническими условиями.

8.3 На стадии обследования и разработки технических решений оцениваются прочностные характеристики бетона в местах повреждений и на прилегающих площадях, содержание хлоридов, наличие капиллярной влаги и морозостойкость:

8.4 При подготовке бетонных поверхностей следует контролировать:

- постоянно: соблюдение глубины нарезки бетона по контуру мест повреждений, последовательность и правильность выполнения технологических операций по удалению разрушенного бетона, степень очистки подготовленных поверхностей от пыли перед укладкой ремонтного состава и чистоту поверхности арматурных стержней;

- при необходимости - прочность бетона ремонтируемой поверхности

Результаты текущего контроля качества подготовки бетонных поверхностей должны отражаться в журналах производства работ и актах приемки скрытых работ.

8.5 При приготовлении ремонтной смеси контролируется однородность смеси, водо/твердое отношение и подвижность.

Строительная лаборатория, при необходимости, изготавливает из рабочего состава контрольные образцы, по которым определяется прочность на сжатие и растяжение при изгибе.

8.6 В процессе нанесения ремонтных составов необходимо систематически осуществлять контроль толщины слоев.

8.7 По завершению ремонтных работ проверяется качество ремонта: поверхности должны быть ровными, гладкими без раковин, трещин, вздутий и каверн, с четко отделанными гранями углов, пересекающихся плоскостей. Ремонтные составы должны быть прочно соединены с поверхностью и, не отслаиваться от нее.

Прочность бетона на отремонтированном участке определяется неразрушающим методом по ГОСТ 22690-88.

8.8 Приемка отремонтированной поверхности (конструкции) завершается подписанием акта сдачи-приемки представителями производителя работ и заказчика. На особо ответственных объектах к подписанию акта могут также привлекаться представители проектной организации и органа государственного контроля.

8.9 Контроль качества при производстве ремонтных работ описан в таблице 11.

Таблица 11. Схема контроля производства ремонтных работ с помощью составов СМик

| Наименование | Контролируемый параметр | | Объём контроля | Периодичность контроля | Метод контроля | Средства измерения | Исполнитель | Оформление результатов |
|--|-------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|--|-------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| | Номинальное значение | Предельное отклонение | | | | | | |
| Входной | | | | | | | | |
| Приёмка мешков с сухой смесью наличие паспорта, инструкций по приговлению | - | Не допускается | Каждая партия | Выборочно | Визуально в соответствии с ТУ 5745-001-47131583-01 | - | Мастер, прораб | Журнал приёмочного контроля |
| Внешний вид: наличие разрывов, промочек | | Не допускается | Каждая партия | Выборочно | Визуально в соответствии с ТУ 5745-001-47131583-01 | - | Мастер, прораб | Журнал приёмочного контроля |
| Проверка срока годности | | Не допускается | Каждая партия | Выборочно | Визуально в соответствии с ТУ 5745-001-47131583-01 | - | Мастер, прораб | Журнал приёмочного контроля |
| Подготовка поверхности ремонту | | | | | | | | |
| Степень очистки поверхности под ремонтные работы: наличие грязи, пыли, масла, краски, мест повреждений | | Не допускается | Вся поверхность | Сплошной | Визуальный | - | Мастер, прораб | Журнал приёмки скрытых работ и акт |
| Высота выступов и глубина впадин после насечки поверхности, мм | не более 5 | не допускается | Вся поверхность | Сплошной | Визуальный | Линейка металлическая измерительная | Мастер, прораб | Журнал приёмки скрытых работ и акт |

| Наименование | Контролируемый параметр | | Объём контроля | Периодичность контроля | Метод контроля | Средства измерения | Исполнитель | Оформление результатов |
|---|---|------------------------------|-----------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| | Номинальное значение | Предельное отклонение | | | | | | |
| Вертикальные срезы кромок выемки или трещин глубиной, мм | не более 10 | Не допускается | Вся поверхность | Сплошной | Визуальный | Линейка металллическая измерительная | Мастер, про-раб | Журнал при-ёмки скрытых работ и акт |
| Увлажнение поверхности до насыщения | - | Не допускается светлых пятен | Вся поверхность | Сплошной | Визуальный | | Мастер, про-раб | Журнал при-ёмки скрытых работ и акт |
| Нанесение бетонной смеси | | | | | | | | |
| Приготовление бетонной смеси: дозировка, время перемешивания, мин | 8 | 15 | Замес | Не реже одного раза в смену | Измерительный в соответствии с инструкцией на материал | Секундомер, мерные ёмкости | Мастер, про-раб | Журнал производства работ |
| Однородность/наличие комочков | | Не допускается | Замес | Не реже одного раза в смену | Визуально | Мерные ёмкости | Мастер, про-раб | Журнал производства работ |
| Нанесение ремонтной смеси толщиной слоя, мм | В соответствии с инструкцией на смесь и проекта | Не допускается | Вся поверхность | Не реже одного раза в смену | Измерительный | Линейка металллическая измерительная | Мастер, про-раб | Журнал производства работ |
| Влажностный уход при $T \leq 20^{\circ}\text{C}$, час $T > 20^{\circ}\text{C}$, час | 24 72 | Не менее | Вся поверхность | Сплошной | Измерительный в соответствии с ТУ 5745-001-47131583-01 | Секундомер | Мастер, про-раб | Журнал производства работ |
| Приёмочный контроль | | | | | | | | |
| Прочность сцепления с ремонтируемой поверхностью, МПа | По проекту | Не менее | Выборочно | По требованию заказчика | Измерительный в соответствии с ТУ 5745-001-47131583-01 | Адгезиометр | Строительная лаборатория | Заключение о результатах испытаний |

| Наименование | Контролируемый параметр | | Объём контроля | Периодичность контроля | Метод контроля | Средства измерения | Исполнитель | Оформление результатов |
|--|---|--|-----------------|-------------------------|--|---|--------------------------------------|--|
| | Номинальное значение | Предельное отклонение | | | | | | |
| Прочность при сжатии ремонтных составов, МПа | В соответствии с инструкцией на смесь и проекта | При коэффициенте вариации 0,135 | Выборочно | По требованию заказчика | Измерительный в соответствии с ТУ 5745-001-47131583-01 | По ГОСТ 30744, 10180 | Строительная лаборатория | Заключение о результатах испытаний |
| Качество отремонтированной поверхности Внешний вид | Наличие трещин, раковин, загрязнений | Не допускаются | Вся поверхность | Сплошной | Визуальный | | Мастер, рабочий, приёмочная комиссия | Акт приёмки работ |
| Прочность неразрушаемыми методами контроля | | Не менее установленных значений | Выборочно | По требованию заказчика | Измерительный | По ГОСТ 22690-80 | Строительная лаборатория | Заключение о результатах испытаний |
| Отклонение по вертикали стен (по толкам) от вертикали (горизонтальности) | 1 мм на 1 м высоты (длины) | Допускаются отдельные неровности не более 10 мм при приложении 2 м рейки | Вся поверхность | Сплошной | Измерительный | Рейка контрольная, строительная 2 м, линейка металлическая, измерительная | Мастер, рабочий | Журнал производства работ |
| Приёмка отремонтированной поверхности | | | Вся поверхность | Сплошной | Технический осмотр | | Мастер, рабочий, технический надзор | Акт освидетельствования скрытых работ, акт приёмки работ |

9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 При производстве ремонтных работ следует руководствоваться указаниями СНиП III-4-80*.

К выполнению работ допускаются лица не моложе 18 лет:

- прошедшие специальное обучение;
- прошедшие медицинское обследование и допущенные по состоянию здоровья к работе;
- прошедшие вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда;
- имеющие I квалификационную группу по электробезопасности при работе с электроинструментом.

При работе в условиях повышенной опасности (на высоте, в действующих цехах и др.) рабочие и инженерно-технический персонал должны пройти специальный инструктаж и получить разрешение на выполнение таких работ.

Рабочие при производстве работ должны быть обеспечены спецодеждой, спец. обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Перед допуском к работе рабочий должен получить указания от мастера (прораба) или бригадира о порядке производства работ и безопасных приемах их выполнения, надеть спецодежду и защитные средства, проверить наличие и исправность инструмента и приспособлений.

При работе с механизированным инструментом, машинами и механизмами необходимо соблюдать правила их эксплуатации.

Материалы разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы поставляют на строительные объекты в таре или упаковке с яркой предупреждающей надписью «Огнеопасно» и «Взрывоопасно», Разгружают такие материалы не ближе 50м от источников огня в месте, согласованном с представителями службы техники безопасности.

Помещения для хранения легковоспламеняющихся материалов и прилегающую к ним территорию снабжают средствами тушения огня (песком, лопатами, огнетушителями и др.). Оставлять на строительной площадке бочки или тару из-под легковоспламеняющихся материалов категорически запрещается.

Курить разрешается только в специально отведенных местах. Все рабочие, занятые на строительной площадке, должны знать правила пожарной безопасности. Для этого проводится первичный и повторный инструктаж по пожарной безопасности, а, кроме того, со всеми рабочими в обязательном порядке проводятся занятия по пожарно-техническому минимуму.

По окончании работ необходимо отключить от сети используемое оборудование, ручной инструмент очистить органическими растворителями (ксилолом, сольвентом, ацетоном, этилацетатами) или специальными смывками, приспособления привести в порядок.

Величину опасной зоны от мест производства работ следует принимать СНиП 12-03-99. Опасную

зону здания необходимо ограждать защитным ограждением высотой 0,8 м с обозначенными знаками безопасности и надписями установленной формы.

Входы в здание должны быть защищены сверху сплошным настилом шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и выше расположенной стеной над входом должен быть в пределах 70-75°.

До начала работ необходимо ознакомить рабочих-отделочников с проектом производства работ (на установку лесов или установку и перестановку люлек, вышек) и правилами техники безопасности.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды, помещение или место для приготовления составов в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ОСТ 12.1.046-85.

Складирование сухих смесей производится в закрытых складах, расположенных на стройплощадке или внутри отделываемого здания.

Оборудование для отделочных работ и временные склады необходимо располагать вне опасной зоны здания.

При производстве работ по приготовлению смеси следует руководствоваться указаниями технологической карты.

Все работающие перед началом производства работ должны быть ознакомлены с безопасными приемами производства работ, пройти соответствующий инструктаж.

Помещения, в которых приготавливают ремонтные составы, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с устройством местных отсосов пыли.

К управлению установкой для приготовления и нанесения ремонтных составов допускается обученный машинист, имеющий удостоверение на право управления данной группой строительных машин. Машинисту необходимо знать: устройство машины, правила и инструкцию по ее эксплуатации и техническому обслуживанию, способы производства работ, технические требования к качеству ремонтных работ, виды и свойства составов МБР, применяемых при производстве работ.

Перед началом работы производится осмотр установки, при котором проверяется: соответствие напряжения сети и электродвигателя, отсутствие посторонних предметов на узлах установки и в засыпаемых в смеситель сухих смесях, состояние болтовых соединений, величину зазоров между лопастями и корпусом, исправность пускового устройства и заземления, отсутствие повреждения изоляции электропроводки.

Во время нанесения составов механизированным способом категорически запрещается сгибать или переламывать шланги. При закупорке шланга или форсунки пистолета образовавшуюся пробку устраняют продуванием (форсунку предварительно снимают).

Рабочие, наносящие составы, должны работать в защитных очках. В случае попадания раствора в глаза следует их обильно промыть чистой водой и обратиться к врачу.

При подключении к электросети, установку необходимо заземлить отдельно. Лица, обслуживающие установку, должны быть обучены приемам освобождения пострадавшего от электрического тока и правилам оказания первой помощи.

Применяемые при работе установки, приспособления и инструменты должны быть испытаны в соответствии с нормами и сроками, предусмотренными правилами Госпроматомнадзора РБ и Госэнергонадзора РБ.

Запрещается:

- работать при неисправном оборудовании;
- допускать к работам посторонних;
- отсоединять воздушные, растворные и водяные шланги и рукава под давлением;
- производить разборку, ремонт, регулировку, смазку и крепление узлов и деталей во время работы установки;
- оператору машины открывать шкаф и самому производить ремонт оборудования;
- перемещать работающую установку;
- оставлять без надзора установку, подключенную к сети;
- работать на установке без заземления.

Применение ремонтных составов следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002-75*, погрузочно-разгрузочные работы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009-76*.

При применении ремонтных составов следует применять индивидуальные средства защиты по ГОСТ 12.4.028-82, ГОСТ 12.4.041-89, ГОСТ 12.4.087-84, ГОСТ 12.4.103-85Е, ГОСТ 12.4.103-83.

При применении и хранении сухих смесей следует руководствоваться требованиями ППБ РБ 1.01-94 и ППБ-2.09-2002.

9.2 Охрана окружающей среды

В процессе выполнения ремонтных работ не должен наноситься ущерб окружающей среде.

Категорически запрещается слив ГСМ в грунт на территории строительной площадки или вне ее при работе строительных машин и механизмов или их заправке. В случае утечки горюче-смазочных материалов, это место должно быть локализовано путем засыпки песком. Затем грунт, пропитанный ГСМ, должен быть собран и удален в специально отведенные места, где производится его переработка.

Строительный мусор удаляется с помощью желобов или контейнеров непосредственно в автотранспорт.

Не допускается захоронение ненужных строительных материалов в грунт или сжигание на стройплощадке. Все они должны вывозиться в отведенные места для утилизации.

Ссылочные документы

| | |
|---------------------|---|
| СНиП 3.01.01-85 | Организация строительного производства |
| СНиП 3.04.01-87 | Изоляционные и отделочные покрытия |
| СНиП 12-03-99 | Безопасность труда в строительстве |
| СНиП III – 4 – 80* | Техника безопасности в строительстве |
| СТБ 1035-96 | Смеси бетонные. ТУ |
| ГОСТ 12.1.046 – 85 | ССБТ Строительство. Нормы освещения строительных площадок |
| ГОСТ 30216-2012 | Материалы и системы защиты и ремонта бетонных конструкций Общие требования |
| ГОСТ 56378-2015 | Материалы и системы защиты и ремонта бетонных конструкций Требования к смесям |
| ГОСТ 12.3.002 – 75* | Процессы производственные |
| ГОСТ 12.3.005 -75* | Работы окрасочные. |
| ГОСТ 12.3.009 – 83* | Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности |
| ГОСТ 12.4.028 – 82* | Респираторы ШБ – I “Лепесток” |
| ГОСТ 12.4.041 – 89 | Респираторы фильтрующие |
| ГОСТ 12.4.103 – 83E | ССБТ Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук |
| ГОСТ 12.4.013 – 85E | Очки защитные |
| ГОСТ 12.4.087-84 | Каски строительные |
| ГОСТ 162-90 | Штангенглубиномеры. ТУ |
| ГОСТ 427-75 | Линейка металлическая измерительная |
| ГОСТ 2226-88 | Поставка в ламинированных бумажных мешках |
| ГОСТ 9078-84 | Поддоны плоские. ТУ |
| ГОСТ 10180-90 | Методы определения прочности по контрольным образцам |
| ГОСТ 10181.1-81 | Смеси бетонные. Методы испытания |
| ГОСТ 10354-82 | Пленка полиэтиленовая ТУ |
| ГОСТ 14192 – 96 | Транспортная маркировка грузов |
| ГОСТ 18105-88 | Правила испытания бетона на прочность |
| ГОСТ 19433-88 | Грузы опасные. Классификация |
| ГОСТ 22690-88 | Определение прочности механическими методами неразрушения |
| ГОСТ 25951-83 | Термоусадочная пленка |
| ППБ 2.09 – 2002 | Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ |
| РДС 1.03.02 -2003 | Технологическая документация при производстве с.м.р. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт. |