

Акционерное общество



**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

ВНИИЖЕЛЕЗОБЕТОН

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

**производства работ по ремонту бетонных и железобетонных
конструкций с использованием полимерно-минеральной
мелкозернистой ремонтной смеси МБР 500**

Москва, 2015




Акционерное общество

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВНИИЖЕЛЕЗОБЕТОН

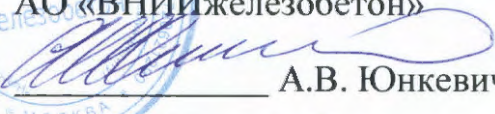
Согласовано:

Директор
ЗАО «Карьер «Гора Хрустальная»


_____ А.П. Буйров
«30» ноября 2015 г.

Утверждаю:

Генеральный директор
АО «ВНИИжелезобетон»


_____ А.В. Юнкевич
«30» ноября 2015 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ

производства работ по ремонту бетонных и железобетонных
конструкций с использованием тиксотропной полимерно-
минеральной мелкозернистой ремонтной смеси МБР 500 «Гора
Хрустальная»

Разработчики:

Руководитель ИЦ «НИЦСтром»

 _____ А.А. Сафонов

Зам. руководителя ХД и МБ

 _____ Г.И. Капаев

Ведущий химик-технолог

 _____ П.В. Чернышев

«30» ноября 2015 г.

Москва, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ	1
СОДЕРЖАНИЕ.....	2
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	3
3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ.....	5
4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИМЕРНО-МИНЕРАЛЬНОЙ РЕМОНТНОЙ СМЕСИ МБР 500	5
5. ПРОИЗВОДСТВО РЕМОНТНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕРНО-МИНЕРАЛЬНОЙ РЕМОНТНОЙ СМЕСИ МБР 500	7
5.1. Оборудование и оснастка для ремонтных работ.....	7
5.2. Технологическая последовательность выполнения работ	8
5.3. Обследование технического состояния подлежащих ремонту конструктивных элементов.....	9
5.4. Подготовка поверхности ремонтируемых конструктивных элементов	11
5.5. Требования к подготовленным поверхностям и контроль качества.....	15
5.6. Приготовление полимерно-минеральной ремонтной смеси МБР 500.....	16
5.7. Укладка (нанесение) рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500.....	18
5.8. Уход за свежеложенной ремонтной смесью МБР 500	27
6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕМОНТНОЙ СМЕСИ МБР 500	28
7. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	31
7.1. Упаковка	31
7.2. Хранение	32
7.3. Транспортирование.....	33
8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	33

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий регламент устанавливает технологические правила проведения ремонтных работ бетонных, железобетонных, каменных и армокаменных конструкций с использованием тиксотропной полимерно-минеральной мелкозернистой ремонтной смеси МБР 500 (далее ремонтная смесь МБР 500) и распространяется на:

- подготовку поверхностей ремонтируемых элементов;
- технологию приготовления рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500;
- технологию нанесения рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500;
- тепловлажностный уход за нанесенной ремонтной смесью МБР 500;
- контроль качества проведения ремонтных работ с применением ремонтной смеси МБР 500.

1.2. ПОДРЯДЧИК, выполняющий ремонтные работы с применением ремонтной смеси МБР 500, должен строго выполнять все положения ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА. Любое отступление от технологических правил должно быть согласовано с разработчиком ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА.

2. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

При составлении данного регламента была использована следующая нормативно-техническая документация:

- СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии. НИИЖБ»;
- СНиП 2.08.02-89 «Строительные нормы и правила. Общественные здания и сооружения»;
- СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» Часть 2;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004»;
- ГОСТ 310.3-76 «Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема»;
- ГОСТ 310.4-81 «Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии»;

ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные»;

ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний»;

ГОСТ 5802-86 «Растворы строительные. Методы испытаний»;

ГОСТ 10060.0-95 «Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования»;

ГОСТ 10180-90 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»;

ГОСТ 12730.0-78 «Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости»;

ГОСТ 12730.3-78 «Бетоны. Метод определения водопоглощения»;

ГОСТ 12730.5-84 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости»;

ГОСТ 28570-90 «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций»;

ГОСТ 28574-90 (СТ СЭВ 6319-88) «Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний защитных покрытий»;

ГОСТ 22690-88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»;

ГОСТ 31189-2003 «Смеси сухие строительные. Классификация»;

ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов»;

ГОСТ 31356-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний»;

ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия»;

ГОСТ 2226-2013 «Мешки из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия»;

ГОСТ 26319-84 «Грузы опасные. Упаковка»;

ТУ 5745-008-16767071-06 «Смеси сухие строительные. Технические условия»;

ГОСТ 8.579-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте»;

ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов» (с Изменениями N 1, 2, 3);

ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка»;

ГОСТ 12.3.009-76* «ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»;

ГОСТ 12.3.002-75 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности»;

ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»;

ГОСТ 12.4.041-89 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования»;

ГОСТ 12.4.103-83 «ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация»

ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ

3.1. Ремонтная смесь МБР 500 производится ЗАО Карьер «Гора Хрустальная».

ЗАО Карьер «Гора Хрустальная» специализируется на производстве фракционированного кварцевого гравия, фракционированного кварцевого песка, кварцевой муки и кварца пылевидного марки Б (маршалит).

Начиная с 2003 года в перечень продукции, производимой ЗАО Карьер «Гора Хрустальная», вошли сухие строительные смеси, наполнителем которых является химически чистый фракционированный кварцевый песок. В числе широкого ассортимента общестроительных смесей, таких как штукатурки, клей для плитки, кладочные смеси особым списком стоит линейка специальных ремонтных смесей МБР (мелкозернистый бетон для ремонта), включающая семь разновидностей ремонтных составов, которые позволяют решить широкий круг задач, возникающих при косметическом ремонте и конструкционном восстановлении элементов бетонных, железобетонных, каменных и армокаменных конструкций.

Вся линейка ремонтных смесей МБР прошла экспертизу в ведущих лабораториях России, что подтверждено необходимыми сертификатами и заключениями.

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИМЕРНО-МИНЕРАЛЬНОЙ РЕМОНТНОЙ СМЕСИ МБР 500

4.1. Ремонтная смесь МБР 500 предназначена для проведения конструкционного ремонта элементов бетонных и железобетонных конструкций, каменной и кирпичной кладки при ликвидации дефектов, допущенных в процессе нового строительства и разрушений, возникших в период их эксплуатации. Ремонтная смесь МБР 500

обеспечивает восстановление работоспособности и долговечности эксплуатируемых бетонных, железобетонных и каменных конструкций.

4.2. Сухая ремонтная смесь МБР 500 представляет собой композиционный материал с высокими эксплуатационными качествами, изготавливаемый на основе портландцемента с нормированным минералогическим составом, фракционированного кварцевого песка и комплекса модифицирующих, минеральных, химических и полимерных добавок.

4.3. Материалы, используемые для приготовления ремонтной смеси МБР 500 и их характеристики, должны соответствовать ТУ 5745-008-16767071-06 «Смеси сухие строительные. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ».

4.4. Ремонтная смесь МБР 500 обладает: высокой адгезией к бетону, камню, металлу; высокой прочностью; низкой усадкой при твердении; высокой морозостойкостью и водонепроницаемостью.

4.5. Показатели основных строительно-технических характеристик ремонтной смеси МБР 500 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Строительно-технические характеристики ремонтной смеси МБР 500

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1	2	3
1	Внешний вид	Сухая цементно-песчаная смесь без механических примесей и комков
2	Цвет	Серый
3	Вязущее	Портландцемент М 500
4	Заполнитель	Фракционированный кварцевый песок
5	Фракция заполнителя	До 1,00 мм До 5,00 мм
6	Водоудерживающая способность	Не менее 97%
7	Максимальная толщина укладываемого слоя за один проход	50 мм
8	Расход воды для приготовления На 25 кг смеси (стандартная упаковка)	0,16-0,19 л на 1 кг смеси 4,0-4,75 л
9	Подвижность (глубина погружения эталонного конуса по ГОСТ 5802)	П _{к1} (1-3 см)

1	2	3
10	Консистенция раствора	Тиксотропная
11	Жизнеспособность	Не менее 20 минут
12	Температура применения (температура рабочей поверхности)	От +5 °С до +30 °С
13	Плотность затвердевшего раствора	2050-2100 кг/м ³
14	Прочность на сжатие, через 24 часа нормального твердения через 28 суток нормального твердения,	Не менее 15 МПа Не менее 50 МПа
15	Прочность на растяжение при изгибе через 24 часа нормального твердения через 28 суток нормального твердения,	Не менее 2,5 МПа Не менее 8 МПа
16	Деформации усадки	Менее 0,1% (среднеусадочная)
17	Деформация усадки через 24 часа	Менее 0,05%
18	Прочность сцепления с бетонной поверхностью	Не менее 0,8 МПа
19	Истираемость по ГОСТ 13087-81	G2 (менее 0,7 г/см ²)
20	Модуль упругости	(25-30) · 10 ³ МПа
21	Морозостойкость	Не менее F600
22	Морозостойкость в солях	Не менее F400
23	Морозостойкость контактной зоны	Не менее F25
24	Водонепроницаемость	Не менее W12
25	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов сыпучих материалов	Не более 100 Бк/г

5. ПРОИЗВОДСТВО РЕМОНТНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕРНО-МИНЕРАЛЬНОЙ РЕМОНТНОЙ СМЕСИ МБР 500

5.1. Оборудование и оснастка для ремонтных работ

5.1.1. Для производства ремонтных работ необходимо иметь соответствующее оборудование, оснастку, инструмент и приборы:

- передвижные электростанции требуемой мощности;
- компрессоры;
- отбойные молотки и перфораторы;
- пескоструйные аппараты и насосные станции, обеспечивающие получение

требуемого давления струи воды для очистки поверхностей или разрушения материалов, потерявших свою прочность;

- болгарки и шлифовальные машинки;
- бучарды, скarpели и зубила и т. п.;
- металлические щетки, ведра и различные емкости для хранения сухой смеси и других ремонтных материалов;
- лопаты и мастерки;
- ультразвуковые приборы;
- приборы для поиска арматуры;
- термометры;
- приборы для определения прочности бетона;
- приборы для определения подвижности растворов;
- мешковину, дорнит и пленки для защиты бетона и раствора от высыхания, переохлаждения и перегрева;
- различный ручной инструмент для опалубочных работ.

5.1.2. При производстве работ в зимний период года необходимо иметь тепляки или материалы для их устройства, тепловые генераторы или электро-тепловентиляторы для подогрева воздуха.

5.2. Технологическая последовательность выполнения работ

5.2.1. Ремонтные работы выполняются в следующей технологической последовательности:

- обследование технического состояния подлежащих ремонту конструктивных элементов;
- подготовка подлежащих ремонту поверхностей бетонных, железобетонных каменных и армокаменных конструкций;
- очистка арматуры, при необходимости установка дополнительной арматуры;
- обеспыливание поверхности;
- насыщение поверхности водой;
- обработка арматуры антикоррозионными материалами;
- приготовление рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500;
- нанесение ремонтной смеси МБР 500;
- уход за затвердевшим ремонтным покрытием МБР 500.

5.3. Обследование технического состояния подлежащих ремонту конструктивных элементов

5.3.1. Перед началом ремонта конструктивных элементов должно быть проведено обследование их технического состояния. Основными задачами обследования технического состояния являются:

- установление фактических значений технических характеристик строительных конструкций подлежащих ремонту;
- выявление и устранение причин возникновения дефектов, а также прогнозирование области их развития в ходе эксплуатации сооружения;
- установление границ области повреждений конструктивного элемента, которые уточняются в ходе выполнения ремонтных работ;
- оценка объемов ремонтных работ с составлением схем дефектов, определением их глубины и площади;
- установление требуемой толщины слоя (защитного слоя) ремонтной смеси.
- выработка рекомендаций по способам восстановления и усиления конструктивных элементов, выбора методов и технологии выполнения ремонтных работ.

5.3.2. Оценка технического состояния конструкции может производиться визуально и инструментально. Предпочтение следует отдавать инструментальным способам оценки состояния конструкций по общепринятым методикам их выполнения, используя методы неразрушающего контроля. При проведении обследования технического состояния конструктивных элементов необходимо проводить фотофиксацию их повреждений и дефектов.

5.3.3. При оценке состояния конструкций по основным физико-механическим характеристикам, определяющим их долговечность, рекомендуется проводить лабораторные испытания образцов отобранных из конструкции (ГОСТ 28570-90).

5.3.4. Для бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений различают 5 степеней повреждений, которым соответствуют категория их технического состояния. Основные признаки состояния бетонных и железобетонных конструкций приведены в таблице 2.

5.3.5. По результатам обследования составляется дефектная ведомость с пояснительной запиской, в которой указываются степень и причины возникновения повреждений конструктивных элементов, приводятся результаты испытаний.

Таблица 2

Основные признаки состояния бетонных и железобетонных конструкций

№ п/п	Степень состояния	Категория технического состояния	Основные признаки состояния (характер повреждений)	Требуемые мероприятия	Кoeff-т условия работы
1	1я-степень	Нормальное состояние	На поверхности бетона наблюдаются усадочные трещины с шириной раскрытия до 0,2 мм, отдельные раковины, незначительная карбонизация без визуально наблюдаемых высолов, загрязнение (следы масел, жиров, битума, плесень). Отсутствуют видимые повреждения, свидетельствующие о снижении несущей способности конструкции. Прочность бетона соответствует проектному значению	Текущий (косметический) ремонт	1,0
2	2я-степень	Удовлетворительное состояние	На поверхности конструкции наблюдаются усадочные трещины с шириной раскрытия более 0,2 мм, отдельные зоны разрушения бетона на глубину 1-2 см в виде сколов, шелушения, недостаточная плотность бетона. Малая степень карбонизации, выражающаяся в наличии на поверхности визуально наблюдаемых отдельных высолов. Прочность бетона на 10-15% ниже проектной марки. Снижение несущей способности конструкций (до 5 %)	Требуется восстановление защитного слоя бетона для железобетонных конструкций	0,85
3	3я-степень	Неудовлетворительное состояние	На поверхности конструкции наблюдаются трещины с шириной раскрытия более 0,2 мм, сильная карбонизация, выражающаяся в наличии на поверхности бетона визуально наблюдаемых сплошных высолов, разрушение защитного слоя бетона, отдельные участки оголения рабочей арматуры и ее незначительная коррозия (до 7 % потери сечения), прочность бетона на 15-20 % ниже проектной. Снижение несущей способности конструкций до 15 %.	Требуется усиление конструкций	0,7
4	4я-степень	Предавварийное состояние	На поверхности конструкции наблюдаются силовые трещины с шириной раскрытия более 0,2 мм, сильная карбонизация, выражающаяся в наличии на поверхности бетона продуктов его разрушения в виде сталактитов, многочисленные разрушения защитного слоя бетона, оголение и значительная коррозия арматуры (до 15 % потери сечения), прочность бетона более чем на 20% ниже проектной. Снижение несущей способности конструкций более 15 %.	Требуется капитальный ремонт с усилением конструкций. До проведения усиления необходимо ограничение нагрузок	0,55
5	5я-степень	Аварийное состояние	Повсеместное разрушение защитного слоя бетона, полное оголение арматуры, значительная коррозия арматуры (до 25 % потери сечения), рыхлый бетон с оголенным и не прочно закрепленным крупным заполнителем, полная потеря бетоном прочности в отдельных местах конструкции. Требуется немедленная разгрузка конструкций и устройство временных креплений	Конструкция требует капитальных ремонтно-восстановительных работ или подлежит замене	0,35

5.4. Подготовка поверхности ремонтируемых конструктивных элементов

5.4.1. Подготовка поверхности конструктивных элементов является одной из основных технологических операций при проведении их ремонта, которая обеспечивает требуемое сцепления ремонтных материалов с подготовленной поверхностью и сопротивляемость разрушению отремонтированного участка при воздействии эксплуатационных нагрузок и природно-климатических факторов. Нижний предел прочности сцепления подготовленной поверхности с ремонтным составом МБР 500 принимается равным 0,8 МПа.

5.4.2. Для обеспечения надежного сцепления бетона и арматуры ремонтируемых конструкций с ремонтной смесью МБР 500 производят подготовку бетонной поверхности и арматуры в соответствии с требованиями настоящего «Регламента» и технологической документации, предоставляемой с ремонтной смесью МБР 500.

5.4.3. Поверхность бетона очищают от загрязнений, высолов, слоев старых лакокрасочных покрытий и грунтовок, а также слоев ранее нанесенных ремонтных материалов. Подлежат удалению имеющиеся на поверхности конструкций слои затвердевшего «цементного молока», слои пористого, размороженного, шелушащегося бетона с обязательным заглублением в «здоровый» бетон.

5.4.4. Способы подготовки ремонтируемой поверхности конструктивного элемента назначают в зависимости от ее состояния - степени разрушения, вида и объема повреждений и выполняют механическим, гидравлическим, термическим или химическим способом.

5.4.4.1. В числе механических способов могут использоваться:

- очистка поверхности вручную с помощью металлических щеток, скребков, кирок, скампелей и т. д.;

- очистка и подготовка поверхности с помощью различного электрического (перфораторов, бучард, игольчатых молотков, ротационных фрез, дисков, абразивных камней) и пневматического (отбойные молотки) инструмента;

- очистка поверхности ударным воздействием частиц - пескоструйная и дробеструйная обработка.

5.4.4.2. В числе гидравлических способов могут применяться:

- очистка ремонтируемой поверхности конструктивного элемента напорной струей воды с применением установок высокого (12,0 – 18,0 МПа) и сверхвысокого (60 – 120 МПа) давления.

5.4.4.3. В числе термических способов подготовки ремонтируемой поверхности с помощью высокотемпературной обработки (обычно более 3000 °С) могут применяться:

- нагревание ее токами высокой частоты;

- нагревание открытым пламенем с использованием пропановых или ацетиленово-кислородных горелок.

5.4.4.4. В числе химических способов может применяться обработка поверхности конструктивных элементов с использованием соляной или фосфорной кислот.

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

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

5.4.6. Гидравлический способ можно применять во всех случаях и при любой степени разрушения материала, 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.

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

5.4.8. 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.

5.4.9. При наличии на поверхности ремонтируемых конструктивных элементов загрязнений маслами, жирами, асфальтом, их необходимо удалить до начала механической очистки органическими растворителями (уайт-спирит, бензин, ацетон и т. п.) или моющими составами (например, 10% раствором каустической соды) с помощью щетки и последующая промывка сильной струей воды.

5.4.10. Поврежденную поверхность (трещиноватые, пористые и шелушащиеся слои, а также раковины и сколы) конструктивных элементов разделяют до структурно-целостного материала, освобождая от легко удаляемого, выветрелого, размороженного

низкопрочного бетона, камня, кирпича. Участки слабого материала (старый бетон, раствор, кирпич) укрепляют полимер-минеральной грунтовкой.

5.4.11. При подготовке ремонтируемой поверхности конструктивного элемента механическим способом работы выполняются в следующей последовательности:

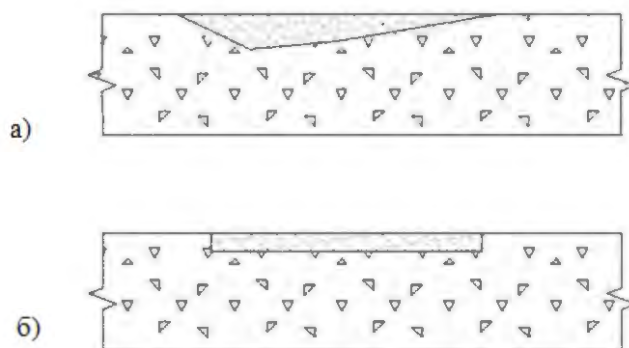
- по контуру ремонтируемого участка с помощью шлифмашинки или алмазной пилы производится оконтуривание зон дефектного материала конструктивного элемента прямыми линиями по плоскости перпендикулярной его поверхности на глубину слабого бетона, но не менее 10 мм. Контурные ремонтируемых участков не должны иметь острых углов. Длина зарезов в тело структурно-целостного материала (бетона, камня, кирпича) не должна превышать 10 мм.

- с помощью отбойного молотка (перфоратора, долота, проволочно-игольчатого пневмоотбойника, водопескоструйной установки) с ремонтируемой поверхности удаляется поврежденный бетон, раствор, цементное молоко, камень, кирпич;

- поверхности придается шероховатость перфоратором с зубчатой лопаткой. Минимальными и достаточными для создания шероховатости являются чередующиеся выступы и впадины размером 3 - 5 мм.

5.4.12. Глубина выколотых участков не должна сходиться на нет к краю выкола (расчистки). Переход места выкола к неповрежденному бетону должен быть сделан ступенькой под углом около 90° (Рис. 1) Этот переход может быть организован с помощью зубила, молотка и др.

Схема подготовки дефектного участка



а) неправильная подготовка; б) правильная подготовка

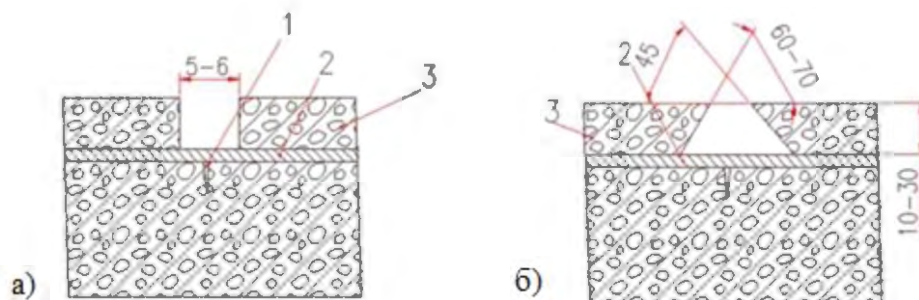
Рис. 1.

5.4.13. Ремонтный состав МБР 500 должен наноситься на увлажненную шероховатую поверхность «старого» здорового бетона, прочность которого должна быть не ниже минимальной, установленной в проекте производства ремонтных работ. Если

основной массив конструкции состоит из бетона или каменной кладки, прочность которых ниже минимального значения установленного в проекте, ремонтный состав МБР 500 следует наносить по арматурной сетке, закрепленной к массиву на анкерах.

5.4.14. Трещины с шириной раскрытия более 1 мм расшиваются в виде прямоугольника глубиной 10-30 мм (Рис. 2, а) или в виде трапеции (Рис. 2, б). Лучшее сцепление ремонтной смеси МБР 500 с бетоном достигается при разделке трещины в виде прямоугольника.

Схема разделки трещин а) в виде прямоугольника; б) в виде трапеции:



1 – трещина; 2 – арматура; 3 – защитный слой.

Рис. 2.

5.4.15. Холодные швы бетонирования разделяют по всей длине независимо от их ширины с помощью отбойного молотка или перфоратора. Глубина разделки 25-30 мм при ширине шва 20 мм и более. Для швов меньшей ширины глубина разделки составляет 10-20 мм.

5.4.16. При ремонте вертикальных поверхностей конструктивных элементов нижнюю и боковые грани вырубки необходимо выполнять перпендикулярно к обрабатываемой поверхности, а верхнюю - со скосом.

5.4.17. При малых повреждениях защитного слоя бетона эксплуатируемых железобетонных конструкций могут применяться следующие способы подготовки бетонной поверхности, на которую будет нанесена ремонтная смесь МБР 500:

- очистка бетона и арматуры с помощью водоструйной установки, развивающей давление до 60...70 МПа;
- очистки бетона и арматуры с помощью водопескоструйной установки, развивающей давление 35 МПа;
- очистка бетона и арматуры с помощью механических инструментов, перфораторов,

игольчатых пистолетов и металлических щеток с последующей продувкой сжатым воздухом, пропущенным через водомаслоотделитель.

5.4.18. При больших повреждениях защитного слоя эксплуатируемых железобетонных конструкций с глубоким распространением дефектного бетона такой бетон необходимо вырубить. Вырубке отбойными молотками, или электроперфораторами подлежат:

- участки поверхности железобетонных конструкций шириной 10-15 см вдоль арматурных стержней с недостаточной, менее 20 мм, толщиной защитного слоя бетона;

- участки поверхности железобетонных конструкций шириной 10-15 см, вдоль корродирующей арматуры с отслаивающимся защитным слоем бетона;

- участки со структурными повреждениями бетона по границе с плотным и прочным бетоном.

5.4.19. Качество вырубки поврежденного бетона контролируется остукиванием молотком.

5.4.20. При удалении поврежденного бетона в зоне расположения стержневой арматуры следует максимально избегать прямого механического воздействия перфораторов или отбойных молотков на арматуру.

5.4.21. Расположение арматурных стержней определяется с помощью прибора для поиска арматуры и измерения толщины защитного слоя, а также визуально по выходу арматуры на поверхность или по траектории коррозионных трещин.

5.4.22. Вскрытые арматурные стержни должны быть полностью оголены, а зазор между поверхностью бетона и стержнем должен быть не менее 10 мм.

5.4.23. При необходимости устанавливается дополнительная арматура в соответствии с проектом. Арматуру необходимо закрепить на ремонтируемом бетоне с помощью анкеров, учитывая, что арматура должна быть утоплена в слое ремонтной смеси МБР 500 не менее чем на 10 мм от поверхности. Вскрытую арматуру очищают от продуктов коррозии до металлического блеска, применяя механический, термический или химический способ очистки. При налете ржавчины толщиной не более 60 мкм можно использовать модификаторы ржавчины.

5.5. Требования к подготовленным поверхностям и контроль качества

5.5.1. После обработки поверхности ремонтируемого конструктивного элемента она должна качественно характеризоваться полученным профилем и его ровностью, размерами в плане, глубиной рельефа, величиной микрорастрескивания в поверхностном

слое, насыщенностью влагой, поверхностной прочностью. С практической точки зрения правильно подготовленная поверхность ремонтируемого конструктивного элемента должна обеспечить стойкость к напряжениям, которые могут создаваться нанесенным ремонтным материалом - напряжения от усадки, температурных деформаций или нагружения конструкции.

5.5.2. В техническом задании на производство подготовительных работ должны быть предусмотрены следующие требования:

- к качеству поверхности (плоскостности, ровности, горизонтальности или вертикальности в зависимости от вида конструктивного элемента);
- к текстуре и внешним признакам поверхности;
- прочности.

5.5.3. Соответствие качества подготовленной поверхности требуемым показателям плоскостности, ровности, горизонтальности или вертикальности определяется с помощью двухметровой разравнивающей рейки, уровня и отвеса.

5.5.4. Чистота поверхности проверяется простым способом: по подготовленной поверхности проводят черной тряпкой – она должна остаться черной. Для обнаружения мест масляных загрязнений на подготовленную поверхность разбрызгивают воду и по характеристике смачиваемости определяют их наличие.

5.5.5. Физико-механические характеристики материала подготовленной к ремонту поверхности конструктивного элемента устанавливаются в зависимости от его типа и способа подготовки поверхности.

Показатели физико-механических характеристик бетона ремонтируемых конструктивных элементов должны соответствовать следующим требованиям:

- прочность бетона на сжатие, не менее 15 МПа;
- влажность, не менее 5 %;
- содержание хлоридов не допускается.

5.6. Приготовление полимерно-минеральной ремонтной смеси МБР 500

5.6.1. Приготовление ремонтной смеси МБР 500 следует производить только после проведения всех работ, связанных с подготовкой намеченных к ремонту в течение текущей смены участков конструктивных элементов.

5.6.2. При приготовлении и нанесении ремонтной смеси МБР 500 температура окружающей среды и температура поверхности материала ремонтируемого конструктивного элемента должна быть не ниже 5 °С и не более 30 °С.

5.6.3. Приготовление рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 производится непосредственно на строительной площадке с помощью низкооборотной бетоно- или растворомешалки принудительного перемешивания. Малое количество рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 приготавливают в бачке, используя низкооборотную электродрель с насадкой-миксером, добиваясь при перемешивании однородной консистенции. Перемешивание с помощью гравитационных мешалок и вручную не допускается.

5.6.4. Количество приготавливаемого рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 должно быть увязано с реальной потребностью в ней (в пределах срока сохранения жизнеспособности смеси). Объем замеса не должен превышать количества смеси, которое можно использовать в течение 20 минут.

5.6.5. Мешки с сухой ремонтной смесью открываются непосредственно перед началом замеса. Сухая ремонтная смесь МБР 500 не должна иметь комков, а при их наличии ее следует просеять через сито с ячейкой 5 мм.

5.6.6. Для приготовления рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 вначале в растворомешалку или в специальную емкость для перемешивания заливают минимальное расчетное количество (вычисленное с учетом минимального значения расхода воды, указанного в таблице 1.) чистой пресной воды затворения, затем при постоянно работающем смесителе постепенно загружают расчетное количество сухой смеси и перемешивают в течение 1-2 минут до получения пластичного однородного раствора без комков. В случае необходимости, для получения рабочего раствора заданной подвижности в него добавляют требуемое количество воды (в пределах количества, указанного в таблице 1) и дополнительно перемешивают в течение 1-2 минуты.

5.6.7. Приготовленному раствору ремонтной смеси МБР 500 для приобретения полной готовности дать постоять в течение 5 мин и затем повторно размешать в течение 30 сек.

5.6.8. Подвижность готового рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500, определяемая по погружению эталонного конуса (метод определения по ГОСТ 5802) должна составлять P_k (1-3 см).

5.6.9. В зависимости от температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха содержание воды затворения может отличаться от указанного в таблице 1. При жаркой и сухой погоде потребляется большее количество воды, при холодной и влажной погоде — меньшее. Повторное введение воды в смесь после схватывания запрещается.

При высокой температуре воздуха рекомендуется:

- хранить мешки с ремонтной смесью МБР в прохладном месте;
- использовать для затворения смеси холодную воду;
- проводить работы по приготовлению рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 в период дня с наиболее низкой температурой (утреннее или вечернее время).

При производстве работ в зимнее время необходимо выполнить следующие мероприятия:

- прогреть бетон ремонтируемой поверхности до температуры не ниже +5 °С;
- хранить сухую ремонтную смесь МБР 500 в теплом помещении (выше +10 °С);
- подогреть воду затворения до +30...35 °С;
- работы по приготовлению и укладке ремонтной смеси МБР 500 проводить в «тепляке» при температуре не ниже + 10 °С;
- обеспечить уложенному ремонтному покрытию тепловлажностный режим, исключив потерю тепла и влаги с помощью пленки и теплоизоляционного материала;
- обеспечить лабораторный контроль за набором прочности.

5.6.10. При приготовлении ремонтной смеси объем замесов необходимо увеличивать для ежесменного изготовления контрольных образцов кубов 70х70х70 мм и балочек 40х40х160 мм.

5.7. Укладка (нанесение) рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500

5.7.1. Укладка ремонтного раствора МБР 500 должна производиться при температуре окружающей среды и материала поверхности ремонтируемого конструктивного элемента не ниже +5 °С и не выше +30 °С. При температуре окружающей среды ниже плюс 5 °С производство ремонтных работ с использованием ремонтной смеси МБР 500 должно производиться в обогреваемых тепляках с отоплением поверхности ремонтируемой конструкции до температуры не ниже плюс 5 °С.

Время удобоукладываемости (жизнеспособности) готового рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 при температуре 20 °С составляет 20 мин.

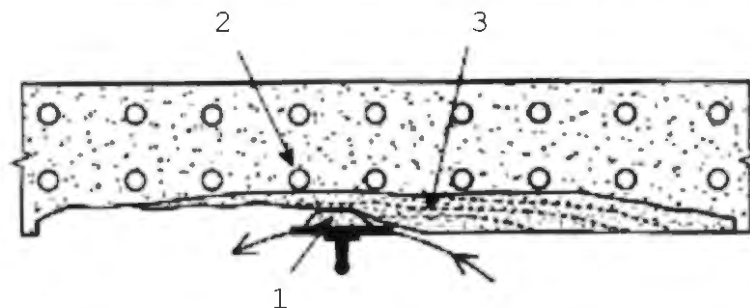
Повторное затворение раствора ремонтной смеси МБР 500 после его приготовления не допускается.

5.7.2. Нанесение рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 может осуществляться различными способами:

- вручную с помощью мастерка без использования опалубки;
- укладка рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 с пониженным значением водоцементного отношения в опалубку с ручной забивкой и трамбованием;
- ручная укладка рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 в опалубку (гравиметрическое заполнение);
- укладка рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 с помощью насосов.

5.7.3. Нанесение рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500, как правило, производится вручную штукатурными кельмами, а уплотнение, заглаживание и выравнивание раствора — полутерками, правилами и гладилками (Рис. 3). Нанесение раствора ремонтной смеси МБР 500 также может производиться машинным способом (набрызгом) при помощи штукатурных машин и методом «мокрого» торкретирования.

Нанесение ремонтного состава МБР 500 на потолочную поверхность вручную слоями 20-30 мм с помощью кельмы и полутерки



*1 – кельма с ремонтным раствором МБР 500; 2 – старый бетон;
3 – слой ремонтного раствора МБР.*

Рис. 3.

5.7.4. Ремонт дефектов и повреждений элементов строительных конструкций с применением ремонтной смеси МБР 500 осуществляют двумя способами: без установки опалубки и с установкой опалубки. Небольшие дефекты глубиной до 30-40 мм устраняют без устройства опалубки. Большие и глубокие дефектные места (более 40 мм) следует заполнять ремонтной смесью, удерживаемой с помощью опалубки. Такие места следует армировать и новый слой ремонтного покрытия скреплять с затвердевшим с помощью анкеров.

5.7.5. Ремонтный состав МБР 500 должен наноситься на увлажненную шероховатую поверхность «старого» бетона, прочность которого должна быть не ниже минимальной, установленной в проекте производства ремонтных работ. Если основной массив конструкции состоит из бетона или каменной кладки, прочность которых ниже

минимального значения установленного в проекте, ремонтный состав МБР 500 следует наносить по арматурной сетке, закрепленной к массиву на анкерах.

5.7.6. Подготовленную ремонтируемую поверхность следует обильно увлажнять перед укладкой на нее ремонтной смеси МБР 500, чтобы во время укладки не произошло обезвоживание смеси около границы раздела между материалом основания и ремонтной смесью. Воды дают впитаться. Поверхность конструктивного элемента перед укладкой рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 должна быть влажной, но не мокрой. Излишки воды следует удалить с ремонтируемой поверхности.

5.7.7. При нанесении ремонтной смеси МБР 500 вручную слой рабочего раствора набрасывается с помощью кельмы или штукатурного ковша слоем от 15 до 50 мм за один проход.

5.7.8. После укладки ремонтной смеси в дефектное место необходимо произвести ее разравнивание. Разравнивание - это удаление избыточного количества смеси с целью выравнивания верхней поверхности по соответствующему контуру и высоте. Выравнивание осуществляют с помощью шаблона по маякам или направляющим, который передвигается по раствору с помощью возвратно-поступательных движений. Впереди шаблона необходимо иметь излишек раствора, который при проходе шаблона будет вдавливаться в нижележащие слои.

5.7.9. После разравнивания, пока раствор ремонтной смеси МБР 500 находится в пластичном состоянии, его поверхность затирают с помощью мастерков и гладилок.

5.7.10. Укладка рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 производится без перерыва до полного окончания, либо отдельными захватками. Перед нанесением последующих слоев необходимо смачивать предыдущий слой, т. е. соблюдать способ нанесения – “мокрое по мокрому”. Последующие слои наносятся после схватывания ремонтной смеси, т. е. после того, как поверхность ранее нанесенного слоя станет жесткой.

В зависимости от погодных-климатических условий во время проведения ремонтных работ интервал времени может составить от 15 до 60 мин.

5.7.11. Одним из способов ремонта вертикальных, а также и горизонтальных потолочных поверхностей является подача ремонтной смеси МБР 500 в опалубку.

5.7.12. Уплотнение рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 в опалубке и удаление воздуха из нее производится с помощью следующих технологических решений;

- использование погружных вибраторов при подаче рабочего раствора под силой тяжести;

- трамбование рабочего раствора через специальные отверстия в опалубке;

- вибрирование опалубки с внешней стороны;
- нагнетание рабочего раствора за опалубку насосом.

5.7.13. Устанавливаемая при ремонте опалубка должна удовлетворять определенным требованиям. Обычно заполнение опалубки выполняется из шпунтованной доски, или ламинированной фанеры, постоянно поддерживаемой во влажном состоянии. Рекомендуется также применение опалубочной ткани, которая позволяет достичь хорошего качества ремонтного покрытия.

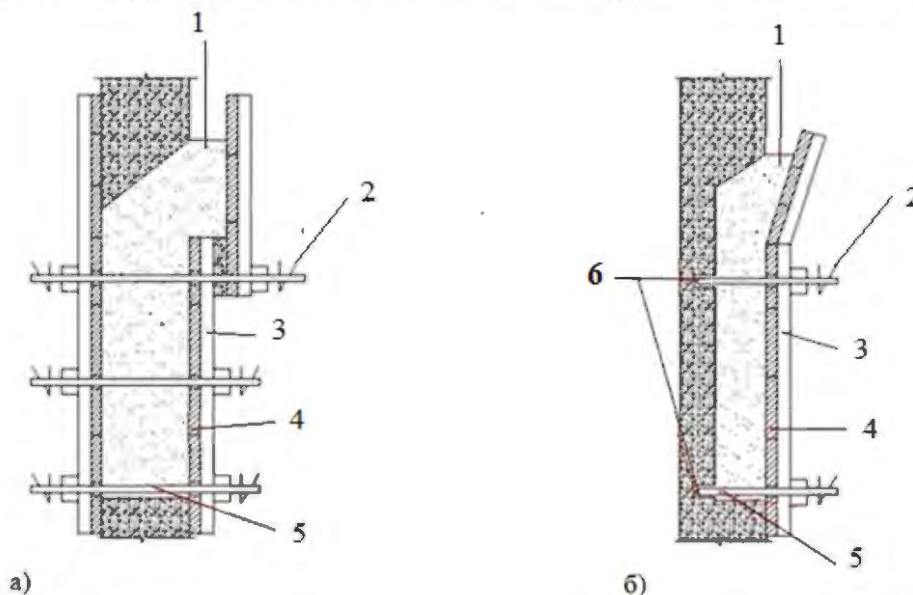
5.7.14. Опалубку надежно закрепляют. При устройстве и креплении опалубки необходимо учитывать внутреннее давление рабочего раствора ремонтной смеси, а также давление при его подаче. Опалубка должна быть плотной, утечка цементного молока сквозь щели не допускается.

5.7.15. При ремонте вертикальных и горизонтальных поверхностей конструктивных элементов, в основном, применяют два вида опалубки:

- дощатая или фанерная двухсторонняя или односторонняя, закрепляемая с помощью стяжек (Рис. 4, а, б);
- дощатая или фанерная передвижная опалубка, движущаяся по направляющим или просто дощатая или фанерная опалубка (Рис. 5, а, б).

5.7.16. На горизонтальной поверхности функции опалубки может выполнять сама конструкция, если удаление бетона произведено не на полную глубину (Рис. 5, в).

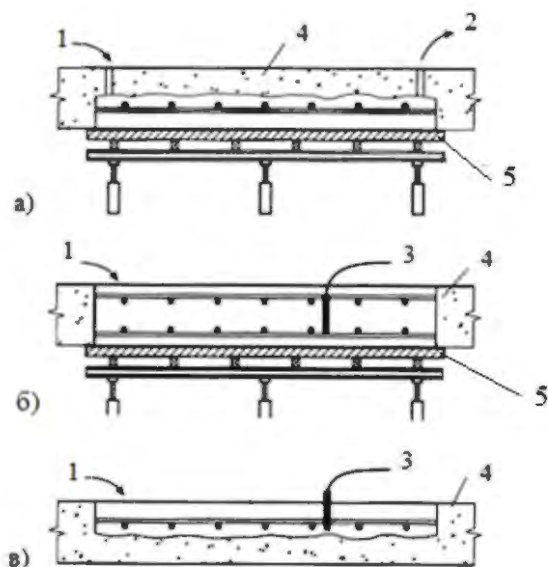
Укладка ремонтной смеси МБР 500 в двухстороннюю (а) и одностороннюю опалубку при ремонте вертикальных поверхностей конструктивных элементов



1 – Заливной выступ (срезается); 2 – опалубочный замок или гайка; 3 – ребро жесткости;
4 – дощатая или фанерная опалубка; 5 – стяжка; 6 – анкер.

Рис. 4.

Укладка ремонтной смеси МБР 500 в опалубку при ремонте горизонтальных конструктивных элементов: на потолочной поверхности в зоне нижнего арматурного пояса (а); ремонт на полную глубину (б); ремонт на горизонтальной поверхности в зоне верхнего арматурного пояса

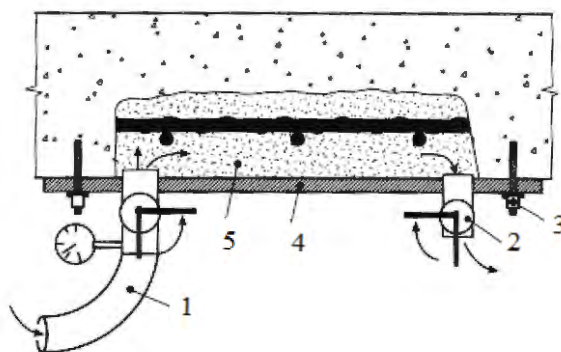


1 – подача ремонтного раствора МБР 500; 2 – отверстие для контроля и выхода воздуха;
3 – вибратор; 4 – «старый» бетон; 5 – дощатая или фанерная опалубка.

Рис. 5.

5.7.17. На вертикальных и горизонтальных поверхностях ремонтная смесь МБР 500 может укладываться с применением технологии нагнетания с помощью насоса (Рис. 6).

Укладка ремонтной смеси МБР 500 в опалубку с помощью насоса под давлением



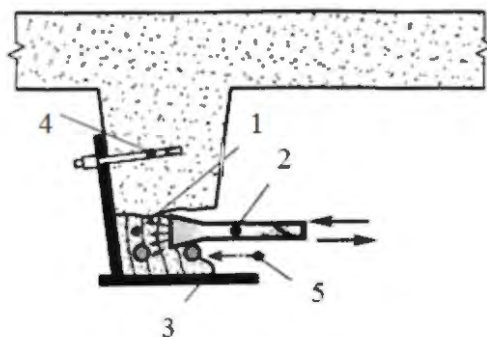
1 – подводящий трубопровод с краном; 2 – труба для выхода воздуха с краном;
3 – анкерное крепление опалубки; 4 – опалубка; 5 – ремонтная смесь МБР 500.

Рис. 6.

При работе на вертикальных поверхностях нагнетание ремонтного раствора производится снизу вверх. На потолочных и горизонтальных — от одного края к другому. При больших площадях ремонтируемой поверхности укладку ремонтного раствора МБР 500 можно производить поэтапно, картами.

5.7.18. Ремонт участков конструкций с малой площадью поверхности повреждений, но на большую глубину и сложной формы следует проводить с использованием технологии ручной формовки или чеканкой жесткого раствора МБР 500 с пониженным значением водоцементного отношения. К таким объектам относятся ребра жесткости конструкций. В этом случае раствор утрамбовывается вручную в полуоткрытую опалубку с помощью ручной подачи (Рис. 7).

Ручная укладка ремонтного состава МБР 500 жесткой консистенции в полуоткрытую опалубку с помощью трамбовки



1 – Утрамбованный слоями ремонтный раствор МБР 500; 2 – трамбовка; 3 – опалубка; 4 – анкерное крепление; 5 – направление формирования ремонтного слоя.

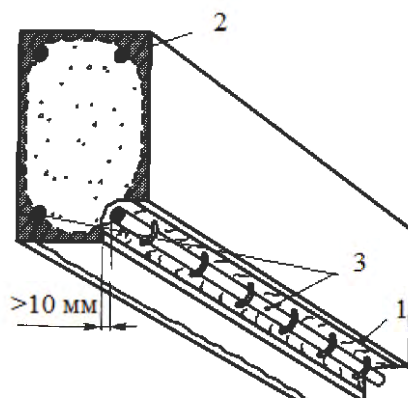
Рис. 7.

Консистенция рабочего раствора МБР 500 должна быть такой, чтобы он мог формироваться в шар, без выступания цементного молока. При уплотнении раствора такой консистенции становится возможным обеспечить плотный контакт с бетонным слоем основания ремонтируемой конструкции и добиться необходимой прочности сцепления.

5.7.19. При локальном ремонте балочных железобетонных конструкций, у которых имеются повреждения углов, трещины, вызванные коррозией арматуры, присутствует отслоение защитного слоя, необходимо использовать ремонтную смесь МБР 500 тиксотропной консистенции с хорошей удобоукладываемостью. В этом случае первоначально выполняется подготовка поврежденных участков конструкции (Рис. 8, а), а затем выполняется укладка ремонтной смеси МБР 500 вручную в опалубку. Рабочий

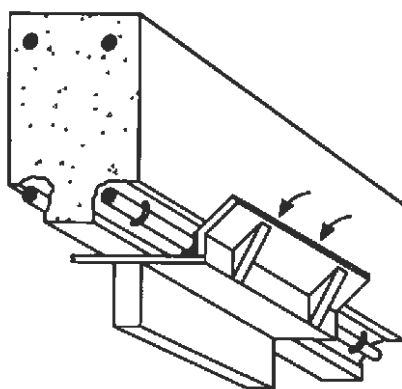
раствор ремонтной смеси МБР 500 подается в нее мастерком, а затем конструкция формируется подвижкой и вибрацией опалубки (Рис. 8, б).

Ремонт железобетонной балки вручную с использованием ремонтной смеси МБР 500



а) подготовка поврежденных участков ж/б балки к ремонту:

1 – удаление поврежденного бетона на глубину 20 мм; 2 – зона карбонизации бетона; 3 – рабочая арматура, которую надо вскрыть и очистить.



б) ручная укладка ремонтного состава МБР 500 в формовочную опалубку

Рис. 8.

5.7.20. Укладка рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 методом «мокрого» торкретирования применяется при значительных объемах повреждений конструкций.

5.7.21. При применении метода «мокрого» торкретирования обрабатываемая поверхность (как правило, бетонная) ремонтируемого конструктивного элемента должна иметь когезионную прочность не менее 1,5 МПа.

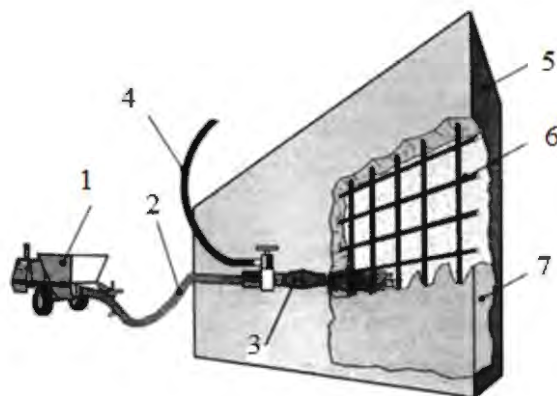
5.7.22. «Мокрый» способ торкретирования предусматривает использование готового рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500 с максимальным расходом воды 0,19 л/кг и

подвижностью 2,5-3,0 см (по ГОСТ 5062).

5.7.23. Для малой подачи рабочего раствора ремонтной смеси МБР используются раствороподающие машины и штукатурные станции, оснащенные шнековой подачей. Использование малых установок позволяет выполнять небольшие объемы работ практически в любых условиях и на любых объектах. С их помощью можно осуществлять нанесение ремонтной смеси МБР 500 толщиной от 3 мм и более, а также выполнять ремонт локальных участков конструкций.

5.7.24. Для значительных объемов ремонтных работ с применением ремонтной смеси МБР 500 используются установки «мокрого торкретирования», оборудованные бетоносмесителем и бетононасосом различной производительности. В этом случае с помощью насосов может производиться нанесение ремонтной смеси МБР 500 для замены конструкции по всей толщине (Рис. 9)

Схема нанесения ремонтной смеси МБР 500 на поверхность железобетонной конструкции методом «мокрого» торкретирования



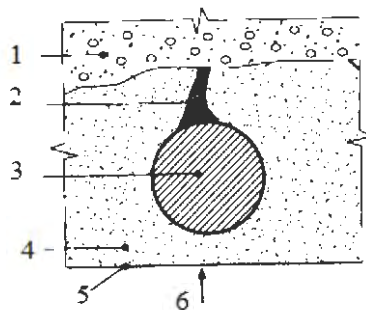
- 1 – Установка для приготовления (бетоносмеситель) и подачи (бетононасос) рабочего раствора ремонтной смеси МБР 500; 2 – подающий шланг; 3 – сопло;
4 – шланг для подачи сжатого воздуха; 5 – старый бетон; 6 – арматурный каркас;
7 – ремонтная смесь МБР 500.

Рис. 9.

Достаточная скорость и плотность нанесения «мокрого» способа торкретирования обеспечивается, если расстояние от сопла до ремонтируемой поверхности составляет 30-60 см. Примерно через 5-10 минут после окончания укладки поверхность ремонтного покрытия можно затирать с помощью мастерка и полутерка. Перед набрызгом следующего слоя необходимо дождаться усадки предыдущего. Каждый уложенный «мокрым» способом торкретирования слой ремонтной смеси МБР 500 следует увлажнять в процессе его твердения.

5.7.25. При нанесении ремонтной смеси МБР 500 способом мокрого торкретирования на арматурный каркас могут проявиться различные дефекты: усадочные трещины, пустоты, пористые разуплотненные участки (Рис. 10)

Дефекты, возникающие при нанесении смесей «мокрым» способом торкретирования при наличии арматурного каркаса

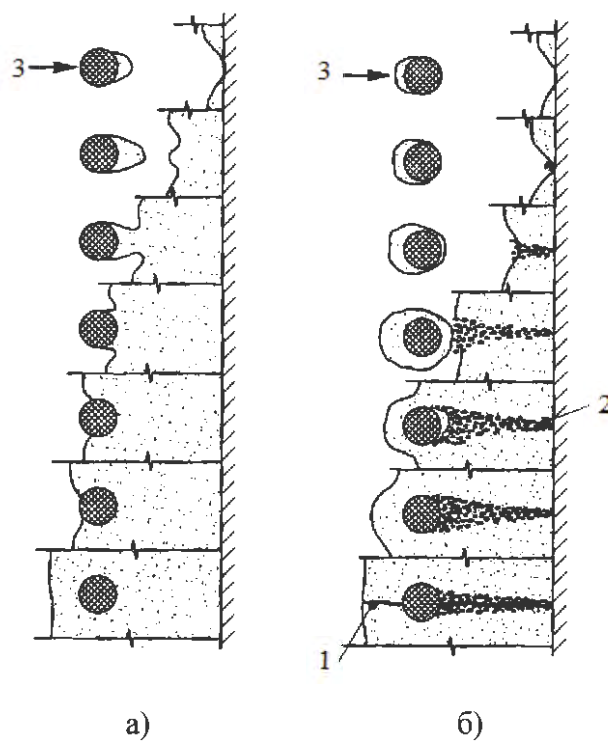


- 1 «старый» бетон; 2 зона разуплотненного раствора ремонтной смеси МБР 500;
3 арматурный стержень; 4 раствор ремонтной смеси МБР 500;
5 – дневная поверхность; 6 – направление нанесения ремонтной смеси МБР 500.

Рис. 10.

Во избежание формирования дефектов при ремонте армированных бетонных конструкций следует соблюдать технологию нанесения ремонтной смеси МБР 500, которая обеспечивала бы высокое качество получаемого ремонтного покрытия. Необходимо контролировать наличие нужного угла встречи струи с поверхностью, равномерность кругового движения сопла, расстояния до поверхности нанесения, подвижность смеси, в противном случае за стержнями арматурного каркаса появятся полости разуплотненного ремонтного покрытия, а в защитном слое образуются трещины (Рис. 11).

Правильное (а) и неправильное (б) формирование ремонтного слоя при ремонте железобетона методом «мокрого» торкретирования



1 – разуплотненный бетон; 2- усадочная трещина; 3- направление нанесения ремонтной смеси.

Рис. 11.

5.8. Уход за свежеложенной ремонтной смесью МБР 500

5.8.1. После выполнения работ по нанесению рабочего раствора ремонтного состава МБР 500 необходимо обеспечить тщательный температурно-влажностный уход за нанесенным покрытием. Сразу же после нанесения ремонтного состава необходимо предохранять его от быстрого высыхания под воздействием температуры наружного воздуха, прямых солнечных лучей и ветра. Для ухода используют стандартные методы ухода за цементосодержащими материалами.

5.8.2. Уход может осуществляться различными способами:

- регулярное орошение ремонтного покрытия МБР 500 распыленной струей воды, начиная через 2 - 3 часа (полное схватывание) после его укладки в течение первых 3-х суток твердения не менее 2-х раз в день с расходом воды 1-3 л/м². Наименьшее число увлажнений отремонтированной поверхности конструкций в течение суток в зависимости от средней температуры воздуха днем приведено в таблице 3;

- в случае невозможности увлажнения поверхности водой рекомендуется на

отремонтированную поверхность уложить влажную/мокрую мешковину или укрыть полиэтиленовой пленкой, брезентом, прорезиненной тканью;

- обработка поверхности ремонтного покрытия пленкообразующими составами, снижающими испарение воды из ремонтного слоя.

Таблица 3

№ п/п	Температура воздуха, °С	Наименьшее число увлажнений ремонтного покрытия
1	15	2
2	20	3
3	25	4
4	30	6

5.8.3. Отсутствие мер по влажностному режиму может привести к образованию микротрещин на поверхности затвердевшего слоя ремонтного покрытия особенно в жаркую и сухую погоду.

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

6.1. Качество работ по ремонту конструктивных элементов с применением ремонтной смеси МБР 500 следует контролировать, руководствуясь указаниями главы 6 СП 48.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). Контроль качества заключается в систематическом наблюдении за выполнением требований настоящего «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА», проведении испытаний рабочего раствора исходного ремонтного состава и затвердевшего мелкозернистого бетона МБР 500.

6.2. Результаты поэтапной проверки качества работ рекомендуется фиксировать в документах, составленных по формам, приведенным в приложениях к СНиП 12-01-2004.

6.3. В зависимости от этапа производства работ по ремонту конструктивных элементов с применением ремонтной смеси МБР 500 осуществляют входной, операционный и приемочный контроль.

6.4. При производстве ремонтных работ следует контролировать качество подготовки ремонтируемой поверхности и правильность установки опалубки в зонах ремонта.

6.5. Перед началом производства работ по ремонту конструктивных элементов необходимо провести входной контроль ремонтной смеси МБР 500.

6.6. При входном контроле проверяются: наличие и комплектность проектной и сопроводительной документации, соответствие характеристик ремонтной смеси паспортным данным и требованиям настоящего «Регламента».

6.7. Смесь должна быть в заводской упаковке без следов повреждения, иметь паспорт качества и инструкцию по применению.

6.8. Операционный контроль ремонтной смеси МБР 500 по основным показателям качества (подвижность и температура рабочего раствора ремонтной смеси; прочность при сжатии и растяжении готового ремонтного покрытия) выполняется ежедневно, в соответствии с существующими нормативными документами и методиками. Результаты операционного контроля должны регистрироваться в журнале производства ремонтных работ.

6.9. Контроль качества готового ремонтного покрытия МБР 500 по прочности следует осуществлять путем изготовления и испытания контрольных образцов кубов 70х70х70 мм и балочек 40х40х160 мм. Контрольные образцы сразу после изготовления необходимо установить в близости с поверхностью ремонтируемой конструкции под тепловлагозащитное покрытие, предварительно обернув в пленку формы со свежееотформованными образцами. Формы с образцами следует хранить под тепловлагозащитным покрытием до момента испытаний. После снятия тепловлагозащитного покрытия оставшиеся контрольные образцы распалубливают и хранят до момента испытаний в нормальных условиях по ГОСТ 10180-90.

6.10. Испытания ремонтного состава МБР 500 на морозостойкость проводят по методике ГОСТ 5802-86. Для проведения испытания для каждой партии ремонтной смеси готовят 6 образцов-кубов, из которых 3 образца подвергают замораживанию, а остальные 3 образца являются контрольными.

6.11. Испытания на водонепроницаемость следует производить по методике ГОСТ 12730.5-84* на образцах 150×150×150 мм с применением прибора «АГАМА-2Р» или на образцах цилиндрах диаметром 150 мм по методу «мокрого пятна».

6.12. Величину прочности сцепления ремонтного покрытия с бетоном (адгезии) определяют методом отрыва по ГОСТ 28574 с применением адгезиметра типа ПСО-МГ4С.

6.13. Поверхностная прочность ремонтного покрытия МБР 500 определяется ультразвуковым методом поверхностного прозвучивания с применением ультразвукового тестера УК 1401.

6.14. При ремонте конструкций с применением ремонтной смеси МБР 500 необходимо проводить контрольные мероприятия, направленные на предупреждение трещинообразования в готовом ремонтном покрытии от температурных воздействий и высыхания ремонтируемых зон.

6.15. Для предупреждения опасности появления температурных и усадочных трещин

и снижения негативного влияния условий производства ремонтных работ на состояние поверхности отремонтированных зон конструктивного элемента особое внимание следует уделять:

- контролю температур укладываемого ремонтного раствора МБР 500;
- контролю температур основания, на которое укладывается ремонтная смесь, а также контролю соответствия разности температур укладываемой ремонтной смеси и основания, которая не должна превышать 5 °С;
- соответствию размеров конструктивного элемента после ремонта его размерам, указанным в проекте;
- контролю температуры твердеющего ремонтного раствора МБР 500 в процессе твердения;
- контролю разности температур поверхности бетона, ремонтного слоя и окружающей среды при снятии опалубки, тепловой изоляции и разборке тепляков;
- контролю температур воздуха в тепляке, обращая внимание на разность температур в верхней части тепляка и в нижней его части;
- прогреву ремонтного раствора на поверхности конструкции;
- соблюдению требований по тепловлажностному уходу за ремонтным покрытием;
- соблюдению правил хранения контрольных образцов.

Температуру твердеющего ремонтного покрытия и температуру наружного воздуха допускается контролировать с помощью портативных мультиметров с термопарами, электронных потенциометров, электронных, ртутных и спиртовых термометров.

6.16. Все данные о контроле температуры рабочего раствора ремонтной смеси, твердеющего ремонтного покрытия, температуры наружного воздуха, воздуха в тепляке следует регулярно заносить в «Журнал производства ремонтных работ».

6.17. Испытательная лаборатория строительной организации (подрядчика) должна иметь достаточное количество температурных датчиков и термометров для замера температур.

6.18. Организации, ведущие научное сопровождение, должны осуществлять контрольные замеры температур и сопоставлять результаты своих измерений с данными измерений испытательной лаборатория строительной организации (подрядчика).

6.19. Ремонтные работы, по их завершению, оформляются соответствующими актами на скрытые работы. При обнаружении трещин в ремонтном покрытии, должны анализироваться причины их появления и срочно приниматься меры по предупреждению их появления в дальнейшем.

6.20. В зимний период времени особое внимание следует уделять выступающим

частям конструкций и принимать в необходимых случаях дополнительные меры по предупреждению замораживания твердеющего ремонтного раствора МБР 500, не успевшего набрать требуемую прочность.

6.21. Для соблюдения равномерности распределения температур воздуха в тепляках тепловые генераторы следует равномерно расставлять по площади тепляка. Не допускается установка небольшого количества тепловых генераторов большой мощности. В тепляке должно быть достаточное количество теплогенераторов малой мощности, последовательное включение или выключение которых позволит создать регулируемый температурный режим выдерживания ремонтного раствора.

6.22. Во избежание местного переохлаждения бетона основания и ремонтного раствора МБР 500 и с целью экономии тепловой энергии все двери в тепляках должны быть samozакрывающимися.

6.23. Организацию контроля качества ремонтных работ на стройплощадке должен осуществлять главный инженер строительной организации (подрядчика).

6.24. На стройплощадке необходимо иметь «Общий журнал работ», журналы производства отдельных видов работ, в т. ч. «Журнал ремонтных работ» и «Журнал замеров температуры бетона». В этих журналах, кроме температуры рабочего раствора ремонтной смеси, следует указывать температуру наружного воздуха и температуру ремонтируемой конструкции.

6.25. Ремонтные работы, по их завершению, оформляются соответствующими актами на скрытые работы.

6.26. Приемочный контроль выполненных ремонтных работ должен осуществляться приемочной комиссией и оформляться актами на скрытые работы с участием заказчика, технического надзора, генерального подрядчика и представителя проектной организации.

7. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Упаковка

7.1.1. Сухая ремонтная смесь МБР 500 упаковывается и в бумажные мешки по ГОСТ 2226-2013. Упаковка сухой смеси МБР 500 соответствует требованиям ГОСТ 26319-84 и обеспечивает ее защиту от увлажнения. Масса нетто одной упаковочной единицы сухой смеси МБР 500 не превышает 25 кг. Допустимое отклонение массы сухой смеси в одной упаковочной единице соответствует ГОСТ 8.579-2002 и не превышает $\pm 0,2$ кг.

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

7.1.2. Маркировка сухой ремонтной смеси МБР 500 наносится на каждую упаковочную единицу. Маркировка должна быть четкой, не допускающей какого-либо иного толкования в части свойств ремонтной смеси. Маркировка наносится типографическим способом несмываемой краской непосредственно на каждую упаковочную единицу или этикетку, приклеенную на упаковку.

7.1.3. На каждую упаковочную единицу сухой ремонтной смеси МБР 500 наносится манипуляционный знак «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192-96.

7.1.4. Маркировка сухой ремонтной смеси МБР 500 смеси должна содержать:

- наименование продукции;
- обозначение ТУ.
- наименование и/или товарный знак и адрес предприятия-изготовителя, телефон;
- условное обозначение продукции в соответствии с ГОСТ 31189;
- номер партии;
- дату изготовления (число, месяц, год);
- массу (нетто) в упаковочной единице, кг;
- гарантийный срок хранения;
- краткую инструкцию по применению сухой ремонтной смеси МБР 500 с указанием объема воды для получения рабочего раствора требуемой подвижности л/кг.

7.2. Хранение

7.2.1. Сухую ремонтную смесь МБР 500 следует хранить в упакованном виде, избегая увлажнения и обеспечивая сохранность оригинальной упаковки в крытых сухих складских помещениях с влажностью воздуха не более 70%.

7.2.2. При хранении мешки с сухой ремонтной смесью МБР 500 укладывают на деревянные поддоны на расстоянии 15 см от земли в ряды по высоте не более 1,8 м, расстояние между рядами поддонов должно быть 1 м для обеспечения свободного прохода к ним. При пакетировании мешков с сухой ремонтной смесью МБР 500 верхний ряд мешков должен быть уложен так, чтобы была видна маркировка на мешках.

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

7.2.4. Гарантийный срок хранения сухой ремонтной смеси МБР 500 при соблюдении требований п. 7.2.1. составляет 6 месяцев со дня изготовления.

По истечении срока хранения сухая смесь должна быть проверена на соответствие требованиям ТУ 5745-008-16767071-06. При подтверждении показателей качества сухая

смесь может использоваться по назначению без ограничения в течение 6 месяцев со дня испытаний.

7.2.5. При хранении сухой ремонтной смеси МБР 500 в поврежденных мешках, дальнейшее его применение не рекомендуется.

7.3. Транспортирование

7.3.1. Сухая ремонтная смесь МБР 500 не относится к опасным грузам по ГОСТ 19433.

7.3.2. Сухую ремонтную смесь МБР 500 транспортируют всеми видами крытых транспортных средств, которые предохраняют мешки от попадания влаги, а также обеспечивают защиту упаковки от механического повреждения и нарушения целостности, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

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

8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1. Сухая ремонтная смесь МБР 500 пожаро- и взрывобезопасна, нерадиоактивна. По ГОСТ 12.1.007-76 относятся к веществам IV класса опасности.

8.2. Сухая ремонтная смесь МБР 500 прошла добровольную сертификацию, имеет сертификат соответствия качеству по ТУ 5745-008-16767071-06 № РООС RU.AГ79.H07992 от 15.04.2015 г., экспертное заключение о соответствии государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, продукции, документации № 18-14-02-97 дп от 25.04.2011 г.

8.3. При производстве ремонтных работ с применением ремонтной смеси МБР 500 следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001, настоящего «Регламента...» и технологической карты, а также правил техники безопасности, изложенных в инструкциях по эксплуатации соответствующих механизмов и оборудования.

8.4. К выполнению ремонтных 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 1 квалификационную группу по электробезопасности при работе с

электроинструментом.

8.5. Лица, привлеченные к эксплуатации технологического оборудования, работающего под давлением, должны иметь удостоверение на право работы на нем.

8.6. Ремонтные работы по подготовке поверхности конструктивных элементов и нанесению ремонтной смеси МБР 500 должны выполняться с лесов, инвентарных подмостей или подвесных люлек, установленных с соблюдением правил техники безопасности. До начала работ необходимо ознакомить рабочих выполняющих ремонтные работы с проектом производства работ (на установку лесов или установку и перестановку люлек, вышек) и правилами техники безопасности. 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.

8.7. Применение ремонтного состава МБР 500 следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002-75*. При работе с ремонтным составом МБР 500 для защиты органов дыхания необходимо применять респиратор ШБ-1 типа «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028, или другие противопылевые респираторы. Для защиты кожных покровов необходимо использовать специальную одежду, спецобувь и средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.041-89 и ГОСТ 12.4.103.

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

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

8.10. Оборудование для проведения ремонтных работ и временные склады необходимо располагать вне опасной зоны здания.

8.11. Места, в которых приготавливают рабочий раствор ремонтной смеси МБР 500, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с устройством местных отсосов пыли.

8.12. К управлению механизмами для приготовления и нанесения ремонтных составов допускается обученный персонал, имеющий удостоверение на право управления данной группой строительных машин. Персоналу необходимо знать: устройство механизмов, правил и инструкций по их эксплуатации и техническому обслуживанию, способы производства работ, технические требования к качеству ремонтных работ, требуемым свойствам рабочего раствора МБР 500, применяемого при производстве данного вида ремонтных работ.

Перед началом проведения ремонтных работ производится осмотр установки, при котором проверяется: соответствие напряжения сети и электродвигателя, отсутствие посторонних предметов на узлах установки и в засыпаемых в смеситель сухой ремонтной смеси МБР 500, состояние болтовых соединений, величину зазоров между лопастями и корпусом, исправность пускового устройства и заземления, отсутствие повреждения изоляции электропроводки.

8.13. Во время нанесения рабочего раствора МБР 500 механизированным способом категорически запрещается сгибать или переламывать шланги. При закупорке шлангов или форсунок установок набрызга бетона или торкретирования, образовавшуюся пробку устраняют продуванием (форсунку предварительно снимают).

Рабочие, наносящие ремонтный состав МБР 500, 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, электрические установки набрызга бетона и торкретирования необходимо заземлить отдельно. Лица, обслуживающие установки, 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 безопасности при эксплуатации электроустановок Ростехнадзора.

8.14. 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 установки открывать шкаф и самому производить ремонт оборудования;
- перемещать работающую установку;
- оставлять без надзора установку, подключенную к сети;
- работать на установке без заземления.

8.15. В целях охраны окружающей среды перед началом производства работ по ремонту элементов строительных конструкций на территории объекта должны быть выделены места складирования материалов. Тара, в которой хранятся материалы, должна иметь наклейки и бирки с точным указанием их наименования (обозначения). Материалы

должны быть плотно укупорены. Высвобождающиеся поддоны и тара для ремонтных материалов, антикоррозионных жидкостей и других веществ должны утилизироваться в специально отведенных местах. Материалы разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

8.16. При разлитии антикоррозионных жидкостей, органических растворителей и других горючих веществ необходимо посыпать место разлития инертным материалом (например, песком), собрать и вывезти его для сжигания или захоронения в специально отведенное место.

8.17. Отходы, образующиеся в процессе производства работ по устройству защитных покрытий, должны быть по окончании каждой смены помещены в металлический ящик с последующей утилизацией в установленном порядке.

8.18. Производственный контроль за соблюдением санитарных норм и правил осуществляется строительной организацией (подрядчиком). Порядок контроля согласуется с органами санитарно-эпидемиологического надзора.