

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ООО «БауБерг»**

**МАТЕРИАЛЫ «БАУБЕРГ»
РЕМОНТ, УСИЛЕНИЕ И ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Классификация. Технические характеристики.
Методика испытаний. Проектирование.
Выполнение работ. Контроль качества работ

Содержание

Область применения.....	5
Нормативные ссылки.....	5
Термины и определения.....	5
1 Материалы «БауБерг»	6
1.1 Классификация и назначение материалов	6
1.2 Технические характеристики материалов	7
1.3 Методика испытаний	9
1.3.1 Сухие смеси. Общие положения	9
1.3.2 Определение удобоукладываемости литевых составов	9
1.3.3 Определение удобоукладываемости тиксотропных составов	10
1.3.4 Определение жизнеспособности	11
1.3.5 Определение водоудерживающей способности растворной смеси	11
1.3.6 Определение водонепроницаемости	11
1.3.7 Определение предела прочности раствора при сжатии и изгибе	13
1.3.8 Определение прочности сцепления покрытия с основанием	14
1.3.9 Определение морозостойкости.....	16
1.3.10 Добавки в бетон. Общие положения.....	17
1.3.11 Определение содержания массовой доли сухого вещества.....	18
1.3.12 Определение плотности	18
1.3.13 Определение водородного показателя pH.....	18
1.3.14 Определение содержания Cl ⁻	18
1.4 Транспортирование и хранение	18
1.5 Охрана труда и обеспечение экологической безопасности при использовании материалов «БауБерг».....	19
1.5.1 Обеспечение правил техники безопасности.....	19
1.5.2 Обеспечение экологической безопасности.....	20
2 Проектирование ремонта и защиты строительных конструкций	21
2.1 Сбор данных о конструкции	21
2.2 Обследование и оценка технического состояния.....	21
2.2.1 Общие положения.....	21
2.2.2 Дефекты и их причины	22
2.2.3 Оценка качества конструктивной системы.....	22
2.2.4 Квалификация проводящих оценку	23
2.3 Выбор технологии ремонта и защиты строительных конструкций.....	23
2.3.1 Общие положения.....	23
2.3.2 Выбор подходящих систем и методов ремонта.....	24
2.3.3 Требования к выбору систем и методов ремонта и защиты строительных конструкций.....	24
2.4 Определение требований к техническому обслуживанию после ремонта и защиты	27
3 Выполнение работ по ремонту, усилению, гидроизоляции и защите строительных конструкций	28
3.1 Подготовительные операции	28
3.1.1 Подготовка конструкций зданий и сооружений.....	28
3.1.2 Подготовка бетонных, железобетонных, каменных и кирпичных поверхностей.....	28
3.1.3 Приготовление материалов «БауБерг»	28
3.1.3.1 Приготовление растворяемых смесей.....	28
3.1.3.2 Приготовление раствора «БауБерг 444»	29
3.1.3.3 Приготовление бетонных смесей на основе литевых растворов.....	29
3.1.4 Устранение протечек	30
3.1.4.1 Устранение точечной протечки.....	30
3.1.4.2 Устранение протечки через отверстие диаметром более 50 мм.....	31
3.1.4.3 Устранение протечки через трещину	32
3.1.4.4 Устранение протечек через швы	32
3.1.4.5 Устранение фильтрации воды через поверхность.....	35
3.2 Ремонт конструкций.....	38
3.2.1 Ремонт швов.....	38
3.2.2 Герметизация вводов инженерных коммуникаций	38
3.2.3 Герметизация трещин.....	45

3.2.3.1 Герметизация пассивных трещин.....	45
3.2.3.2 Герметизация активных трещин.....	46
3.2.3.3 Ремонт трещин, вызванных коррозией арматуры.....	47
3.2.4 Ремонт поверхностных дефектов.....	48
3.2.4.1 Восстановление защитного слоя бетона. Ремонт локальных дефектов глубиной до 15 мм.....	48
3.2.4.2 Ремонт дефектов глубиной более 15 мм с оголением арматуры.....	50
3.2.4.3 Ремонт сколов, пробоин.....	52
3.2.5 Ремонт потолочной части бетонной конструкции.....	53
3.2.6 Ремонт бетонных и каменных конструкций методом торкретирования.....	54
3.2.7 Ремонт кирпичной кладки.....	58
3.3 Гидроизоляция.....	59
3.3.1 Гидроизоляция проникающего действия.....	59
3.3.2 Гидроизоляция обмазочная, поверхностная.....	60
3.3.2.1 Жесткая гидроизоляция.....	60
3.3.2.2 Эластичная гидроизоляция.....	60
3.3.3 Толстослойная гидроизоляция.....	62
3.4 Защита бетонных и железобетонных конструкций.....	62
3.4.1 Первичная защита.....	63
3.4.1.1 Защитный состав «БауБерг Праймер».....	63
3.4.1.2 Добавки в бетон.....	63
3.4.2 Вторичная защита.....	64
3.5 Усиление строительных конструкций.....	64
3.5.1 Усиление строительных конструкций методом инъекций.....	64
3.5.2 Усиление строительных конструкций методом увеличения сечения.....	65
3.6 Специальные виды работ.....	70
3.6.1 Установка анкеров.....	70
3.6.2 Цементация опорных частей оборудования и мостовых опор.....	70
3.6.3 Заполнение обширных пустот.....	71
3.7 Заключительные операции.....	71
3.8 Уход за нанесенными покрытиями.....	71
4 Контроль качества работ.....	72
4.1 Общие положения.....	72
4.2 Входной контроль.....	72
4.3 Оперативный контроль.....	72
4.4 Операционный контроль.....	72
4.5 Инспекционный контроль.....	74
4.6 Приемочный контроль.....	74
4.7 Документальное сопровождение контроля качества.....	75
Приложение А. Перечень нормативных документов.....	76
Приложение Б. Пояснительная информация по системам ремонта и защиты строительных конструкций.....	78

Область применения

- 1) Настоящий стандарт организации ООО «БауБерг» распространяется на смеси сухие строительные на цементном вяжущем марки «BauBerg» ТУ 5745-001-04713145-2016 и на добавки в бетон ТУ 23.64.10-004-04713145-2017, ТУ 23.64.10-005-04713145-2017, ТУ 23.64.10-006-04713145-2017, ТУ 23.64.10-007-04713145-2017, ТУ 23.64.10-008-04713145-2017, ТУ 23.64.10-009-04713145-2017.
- 2) СТО 04713145.001-2017, в соответствии с законом № 184-ФЗ, предназначен для применения юридически и физическими лицами.
- 3) Требования настоящего стандарта являются обязательными при применении сухих смесей и добавок в бетон марки «BauBerg».

Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на нормативные документы, перечень которых приведен в приложении А.

Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по:

- а) ГОСТ 4.233-86 «Растворы строительные. Номенклатура показателей»;
- б) ГОСТ 31189-2003 «Смеси сухие строительные. Классификация»;
- в) ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем»;
- г) ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии».

А также следующие термины с соответствующими определениями:

Гидроизоляция – защита строительных конструкций от проникновения или воздействия воды, либо предупреждения их фильтрации через строительные конструкции.

Дефект – неприемлемое состояние, которое может создаваться при строительстве или являться результатом разрушения или повреждения.

Защита – меры, которые направлены на то, чтобы предотвратить или уменьшить образование дефектов в конструкции.

Материал – компоненты, собранные по определённому рецепту в композит для ремонта или защиты бетонных конструкций.

Материалы для антикоррозионной защиты арматуры – материалы, которые при нанесении на незащищённую арматуру обеспечивают ее защиту от коррозии.

Материалы для защиты поверхности бетона – материалы, при применении которых повышается долговечность бетонных и железобетонных конструкций.

Материалы для инъектирования – материалы, которые при инъектировании в бетонные конструкции восстанавливают ее структурную целостность и (или) прочность.

Материалы для конструкционного ремонта – материалы, которые заменяют повреждённый бетон, восстанавливая структурную целостность и долговечность конструкции.

Материалы для неконструкционного ремонта – материалы, которые при нанесении на поверхность бетона восстанавливают геометрию или внешний вид конструкции.

Пассивное состояние – состояние, при котором стальная арматура в бетоне не подвергается спонтанной коррозии благодаря защитной оксидной пленке.

Расчетный срок службы – предполагаемый период нормальной эксплуатации при ожидаемых условиях использования бетонной конструкции.

Ремонт – меры, которые направлены на устранение дефектов.

Срок службы – период, в течение которого реализуются запланированные эксплуатационные качества.

Технология – способы применения материала или системы с использованием специального оборудования или метода.

Техническое обслуживание – неоднократно или непрерывно осуществляемые меры, которые обеспечивают ремонт и/или защиту.

1 Материалы «БауБерг»

Сухие смеси «БауБерг» состоят из цемента, минерального заполнителя, армирующего волокна и модифицирующих добавок. Добавки в бетон «БауБерг» состоят из суперпластификатора и высокодисперсного компонента, обладающего пуццолановой активностью, а также из водного раствора поликарбоксилатов и модифицированных лигносульфонатов.

1.1 Классификация и назначение материалов

1.1.1 Материалы «БауБерг» включают в себя:

- материал для первичной защиты бетона;
- материалы для вторичной защиты строительных конструкций;
- материалы для ремонта и усиления строительных конструкций.

1.1.2 К первичной защите относятся материалы для антикоррозийной защиты стальной арматуры и для улучшения характеристик бетона.

1.1.3 Материалы, предназначенные для вторичной защиты - это гидроизоляционные материалы.

1.1.3.1 Гидроизоляционные материалы защищают строительные конструкции от проникновения и воздействия воды.

1.1.3.2 Гидроизоляцию подразделяют на:

- составы проникающего действия которые применяют для повышения водонепроницаемости, морозостойкости, коррозионной стойкости обработанного бетона;
- составы обмазочные - это поверхностная гидроизоляция, которую применяют для гидроизоляции бетонных и каменных конструкций - разделяются на жесткие и эластичные;
- составы для толстослойной гидроизоляции, это материалы которые наносят по типу штукатурки и применяют в тех случаях, когда необходимо одновременно выровнять поверхность и нанести гидроизоляционное покрытие;
- состав для остановки активных течей - предназначен для оперативного устранения протечек и фильтраций воды через трещины, стыки, отверстия.

1.1.4 Материалы для ремонта и усиления подразделяют на:

- материалы для ремонта;
- материалы для усиления;
- материалы для герметизации швов;
- материалы для монтажа элементов конструкции.

1.1.4.1 Существует два вида ремонта: конструкционный и неконструкционный ремонты.

1) Материалы для конструкционного ремонта предназначены для ремонта основных несущих элементов, восстановления геометрических размеров и первоначальных характеристик элементов конструкций. Составы для конструкционного ремонта обладают высокой адгезией и отсутствием усадки, что дает ремонтному составу работать совместно с конструкцией.

Данные составы по способу нанесения делят на:

- тиксотропные;
- литьевые;
- торкреты.

2) Материалы для неконструкционного ремонта предназначены для восстановления первоначальной геометрии элементов конструкций, не влияющие на несущую способность самих конструкций, для чистовой отделки бетонной поверхности и восстановления защитного слоя.

1.1.4.2 Усиление строительных конструкций выполняют в случае необходимости увеличения несущей способности конструкции. Выбор способа усиления зависит от причин возникновения необходимости в усилении, а также, в каком состоянии находится данная конструкция на текущий момент. Как правило, усиление выполняют путем увеличения сечения. Также усиление могут выполнять методом инъекций высокопрочных материалов в бетонную конструкцию.

Инъекцирование является технологическим приемом, который выполняют при ремонтных работах, позволяя восстановить или увеличить первоначальную прочность конструкции.

1.1.4.3 Материалы для герметизации швов применяют для герметизации и заполнения швов, примыканий, трещин в железобетонных, кирпичных и каменных конструкциях и для герметизации вводов коммуникаций.

1.1.4.4 Материалы для монтажа элементов конструкции включают в себя составы для высокоточной цементации опорных частей оборудования и металлоконструкций, обетонирования сборных железобетонных конструкций, монтажа анкеров и закрепления арматуры.

1.1.5 На практике материалы «БауБерг» в ремонте и защите конструкций применяют более широко, в комплексных или системных решениях используют совместно.

1.2 Технические характеристики материалов

1.2.1 Технические характеристики материалов приведены в таблицах 1.1-1.8.

1.2.2 Подробные характеристики указаны в технических описаниях на материалы «БауБерг».

Производитель оставляет за собой право вносить изменения, которые повышают характеристики материалов. При проектировании и производстве работ необходимо использовать характеристики материалов, указанные в описаниях. Действующие описания на материалы можно получить в службе техподдержки.

Таблица 1.1 - Добавки в бетон

Наименование	Увеличение подвижности бетонной смеси, без потери прочности	Снижение количества воды затворения в равноподвижных смесях	Увеличение прочности бетона в равноподвижных смесях	Снижение расхода цемента	Увеличение водонепроницаемости и морозостойкости в равноподвижных смесях	Сокращение времени и энергетических затрат на тепло-влажностную обработку бетона	Сокращение времени на вибрирование бетонной смеси
БауБерг КД-1	с П1 до П5	от 21% и более	от 20% и более	более 20%	до 2 ступеней	не менее 10%	не менее 50%

Наименование	Увеличение подвижности бетонной смеси, без потери прочности	Увеличение времени сохранения исходной подвижности	Увеличение водонепроницаемости без увеличения количества цемента	Снижение количества воды затворения в равноподвижных смесях	Увеличение прочности бетона в равноподвижных смесях	Снижение расхода цемента
БауБерг КД-2	с П1 до П5	не менее 20%	до W12	от 21% и более	от 20% и более	более 20%

Наименование	Изготовление бетонов с высокими требованиями по прочности и водонепроницаемости	Снижение экзотермии при бетонировании массивных конструкций	Получение литых бетонов при постоянном водоцементном отношении с увеличением прочности бетона	Снижение воды на 30% при увеличении прочности бетона в равноподвижных смесях, 28 суток
БауБерг КД-3	класс бетона до B80	не менее 10%	не менее 30%	на 40-80%

Наименование	Дозировка (от массы цемента)	Увеличение времени сохранения подвижности смеси	Улучшение удобоукладываемости и уплотняемости смеси
БауБерг П-1	от 0,3% до 1,5%	не менее 20%	не менее 20%
БауБерг П-2	от 0,5% до 1,5%	не менее 20%	не менее 20%
БауБерг П-3	от 0,5% до 1,5%	не менее 25%	не менее 25%

Таблица 1.2 - Проникающая гидроизоляция

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м ²	Повышение водонепроницаемости, не менее	Повышение морозостойкости, не менее
БауБерг 440	0,63	1,2	на 2 ступени	на 1-2 марки

Таблица 1.3 - Обмазочная гидроизоляция

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход при толщине слоя 1 мм, кг/м ²	Водонепроницаемость, не менее		Морозостойкость, не менее	Адгезия, МПа, не менее	Перекрытие трещин без армирования с шириной раскрытия, мм
			на прижим	на отрыв			
БауБерг 432	0,63	1,55	W16	W8	F300	1,8	до 0,1
БауБерг 430	0,63	1,6	W14	W8	F300	1,5	до 0,4
БауБерг 430/2	0,63	1,5	W14	W8	F300	1,5	до 0,6

Таблица 1.4 - Конструкционный и неконструкционный ремонт. Для восстановления и увеличения несущей способности строительных конструкций

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м ³	Водонепроницаемость, не менее	Морозостойкость, не менее	Прочность при сжатии, МПа, не менее		Адгезия, МПа, не менее		Прочность при изгибе, МПа, не менее	
					24 часа	28 суток	7 суток	28 суток	7 суток	28 суток
БауБерг 123	2,5	1850	W8	F300	12,0	30,0	1,2	1,8	4,0	8,0
БауБерг 123 X	2,5	1800	W6	F200	8,0	30,0	1,0	1,8	3,0	7,0
БауБерг 125	2,5	1950	W12	F300	20,0	50,0	1,5	2,0	4,5	8,0
БауБерг 126	1,25	1950	W12	F300	18,0	50,0	1,5	2,0	4,5	8,0
БауБерг 226	2,5	2050	W14	F300	25,0	60,0	1,3	2,5	5,0	9,0
БауБерг 216	5,0	2050	W14	F400	25,0	60,0	1,3	2,5	5,0	9,0
БауБерг 226 Fast	2,5	2050	W14	F300	40,0	60,0	1,3	2,5	7,0	9,0
БауБерг 226 Fibre	2,5	2050	W12	F500	25,0	60,0	1,3	2,5	10,0	19,0
БауБерг 226 Fast Fibre	5,0	2100	W12	F500	25,0	60,0	1,3	2,5	10,0	19,0
БауБерг 228	2,5	2000	W16	F400	30,0	80,0	1,3	2,5	7,0	10,0
БауБерг 218	5,0	2000	W16	F400	30,0	80,0	1,3	2,5	7,0	10,0
БауБерг 228 Fast	2,5	2000	W16	F400	30,0	80,0	1,3	2,5	7,0	10,0
БауБерг 133	0,63	1650	W8	F300	18,0	40,0	1,2	1,8	4,0	8,0
БауБерг Торкрет С	2,5	1950	W14	F400	30,0	50,0	1,2	2,0	4,0	8,0
БауБерг Торкрет М	2,5	1900	W12	F300	30,0	50,0	1,2	2,0	4,0	8,0

Таблица 1.5 - Ремонт и заполнение швов

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м ³	Водонепроницаемость, не менее	Морозостойкость, не менее	Прочность при сжатии, МПа, не менее		Адгезия, МПа, не менее		Прочность при изгибе, МПа, не менее	
					24 часа	28 суток	7 суток	28 суток	7 суток	28 суток
БауБерг 422	2,5	1800	W10	F300	8,0	18,0	1,5	2,5	4,0	8,0

Таблица 1.6 - Ликвидация активных протечек

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м ³	Водонепроницаемость, через 24 часа, не менее	Морозостойкость, не менее	Прочность на сжатие при отверждении в воде, МПа, не менее		Адгезия, МПа, не менее	
					1 час	28 суток	1 час	28 суток
БауБерг 444	0,63	1850	W6	F300	7,0	40,0	0,5	1,5

Таблица 1.7 - Защита арматуры

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход при толщине слоя 1 мм, кг/м ²	Морозостойкость, не менее	Адгезия с металлом, МПа, не менее	Адгезия с бетоном, МПа, не менее	
					7 суток	28 суток
БауБерг Праймер	0,63	1,5	F300	3,0	1,2	2,5

Таблица 1.8 - Инъектирование

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м ³	Водонепроницаемость, не менее	Морозостойкость, не менее	Прочность при сжатии, МПа, не менее	
					24 часа	28 суток
БауБерг 541	0,1	1600	-	-	0,5	10,0
БауБерг 546	0,08	1600	W10	F400	25,0	60,0

1.3 Методика испытаний

1.3.1 Сухие смеси. Общие положения

1.3.1.1 Отбор проб и приготовление растворов смесей для испытаний осуществляют по ГОСТ 31356-2007.

1.3.1.2 Для проведения приемосдаточных испытаний составляют выборку, равную 0,5% от объема партии, но не менее четырех упаковочных единиц.

Пробы отбирают из середины мешка или пакета при помощи пробоотборника от каждой упаковочной единицы, попавшей в выборку.

1.3.1.3 Общая масса отобранных точечных проб должна обеспечивать получение объединенной пробы, достаточной для проведения не менее двух определений каждого из всех контролируемых показателей качества смесей.

1.3.1.4 Отобранные точечные пробы соединяют и тщательно перемешивают ручным или механическим способом для получения объединенной пробы.

1.3.1.5 Объединенную пробу до испытания следует хранить в герметично закрытой емкости, исключающей ее увлажнение.

1.3.1.6 Испытания проводят при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(60 \pm 10)\%$.

1.3.1.7 Для затворения смесей применяют воду по ГОСТ 23732-2011 с температурой 15°C - 20°C . При затворении смеси, взвешенную сухую смесь засыпают в предварительно отмеренное количество воды (согласно инструкции к материалу и по таблице 1.9).

1.3.1.8 Методы испытаний приведены в таблице 1.10.

Таблица 1.9 - Расход воды для затворения 1 кг сухой смеси

Наименование	Расход воды, л	Наименование	Расход воды, л
БауБерг 440	0,33-0,34	БауБерг 218	0,13-0,14
БауБерг 432	0,23-0,24	БауБерг 228 Fast	0,13-0,14
БауБерг 430	0,24-0,25	БауБерг 133	0,14-0,15
БауБерг 123	0,11-0,12	БауБерг Торкрет С	0,11-0,12
БауБерг 123 Х	0,14-0,15	БауБерг Торкрет М	0,14-0,16
БауБерг 125	0,15-0,16	БауБерг 422	0,14-0,15
БауБерг 126	0,14-0,16	БауБерг 444	0,19-0,20
БауБерг 226	0,12-0,13	БауБерг Праймер	0,24-0,25
БауБерг 216	0,12-0,13	БауБерг 546	0,31-0,32
БауБерг 226 Fast	0,12-0,13	БауБерг 541	0,26-0,28
БауБерг 226 Fibre	0,12-0,13	-	-
БауБерг 226 Fast Fibre	0,12-0,13	-	-
БауБерг 228	0,13-0,14	-	-

1.3.2 Определение удобоукладываемости литевых составов

1.3.2.1 Определение удобоукладываемости литевых составов определяют по расплыву конуса согласно методике ГОСТ 310.4-81.

1.3.2.2 Аппаратура:

- мешалка для перемешивания цементного раствора;
- встряхивающий столик и форма-конус;
- чаша, лопатка, штыковка.

1.3.2.3 Проведение испытаний

- Для определения удобоукладываемости растворной смеси необходимо 2 кг сухой смеси и воды, в количестве согласно таблице 1.9. Компоненты загружают в предварительно протертую влажной тканью чашу лопастной мешалки. Чашу устанавливают на мешалку и перемешивают в течение (120 ± 10) секунд.

- При использовании бегунковой мешалки сухую смесь высыпают в предварительно протертую мокрой тканью сферическую чашу. Затем в центре сухой смеси делают лунку, вливают в нее воду, дают воде впитаться в течение 30 секунд и перемешивают смесь в течение 1 минуты.

Таблица 1.10 – Методы испытаний

Наименование показателя	Методы испытаний
Сухая смесь	
Внешний вид, цвет сухой смеси	Визуально при естественном рассеянном свете
Насыпная плотность	ГОСТ 8735-88
Остаток на сите	
Влажность сухой смеси	
Технологические параметры	
Удобоукладываемость смеси	ГОСТ 310.4-81 и п. 1.3.2, 1.3.3
Жизнеспособность	ГОСТ 310.4-81 и п. 1.3.4
Водоудерживающая способность	ГОСТ 5802-86 и п. 1.3.5
Эксплуатационные параметры	
Водонепроницаемость	ГОСТ 12730.5-84 по «методу мокрого пятна» и п. 1.3.6
Марка по прочности на сжатие и изгиб	ГОСТ 310.4-81 и п. 1.3.7
Прочность сцепления с бетоном	ГОСТ 31356-2007 и п. 1.3.8
Марка по морозостойкости	ГОСТ 31356-2007 и п. 1.3.9

- Форму-конус с центрирующим устройством устанавливают на диск встряхивающего столика. Внутреннюю поверхность конуса и диск столика перед испытанием протирают влажной тканью.
- Заполняют раствором форму-конус на половину высоты и уплотняют 15 штыкованиями металлической штыковкой. Затем наполняют конус раствором с небольшим избытком и штыкуют 10 раз.
- После уплотнения верхнего слоя избыток раствора удаляют ножом (предварительно протертым влажной тканью), расположенным под небольшим углом к торцевой поверхности конуса, заглаживая с нажимом раствор вровень с краями конуса.
- Конус снимают в вертикальном направлении.
- Раствор встряхивают на столике 15 раз, после чего штангенциркулем измеряют диаметр конуса по нижнему основанию в двух взаимно перпендикулярных направлениях и берут среднее значение.

1.3.3 Определение удобоукладываемости тиксотропных составов

1.3.3.1 Удобоукладываемость тиксотропных составов оценивается показателем подвижности и определяется по осадке конуса по методике согласно ГОСТ 10181-2014.

1.3.3.2 Аппаратура:

- конус нормальный по ГОСТ 10181-2014;
- линейка стальная по ГОСТ 427-75;
- воронка загрузочная;
- кельма типа КБ по ГОСТ 9533-81;
- секундомер;
- гладкий лист размерами не менее 700x700 мм из водонепроницаемого материала (металл, пластмасса и т.п.);
- прямой металлический гладкий стержень диаметром 16 мм, длиной 600 мм с округленными концами.

1.3.3.3 Проведение испытаний

- При подготовке конуса и приспособлений к испытаниям все соприкасающиеся со смесью поверхности следует очистить и увлажнить.
- Конус устанавливают на гладкий лист и заполняют его смесью через воронку в три слоя одинаковой высоты.
- Каждый слой на его высоту уплотняют штыкованием металлическим стержнем 25 раз.
- Конус во время заполнения и штыкования должен быть плотно прижат к листу.
- После уплотнения смеси воронку снимают, избыток смеси срезают кельмой вровень с верхними краями конуса, и заглаживают поверхность смеси. Время от начала заполнения конуса до его снятия не должно превышать 3 минут.
- Конус плавно снимают с отформованной смеси в строго вертикальном направлении и устанавливают рядом с ней. Время, затраченное на подъем конуса, должно составлять 5-7 секунд.
- Осадку конуса тиксотропной смеси определяют, укладывая гладкий стержень на верх формы и измеряя расстояние от нижней поверхности стержня до верха смеси с погрешностью не более 0,5 см.

1.3.3.4 Если после снятия формы конуса смесь разваливается, измерение не выполняют, и испытание повторяют на новой пробе.

1.3.3.5 Осадку конуса смеси вычисляют с округлением до 1 см, как среднеарифметическое результатов двух определений из одной пробы, отличающихся между собой не более чем:

- на 1 см при осадке конуса ≤ 9 см;
- на 2 см при осадке конуса = 10-15 см;
- на 3 см при осадке конуса ≥ 16 см.

При большем расхождении результатов определение повторяют на новой пробе.

Осадку конуса смеси определяют дважды. Общее время испытания с начала заполнения конуса смесью при первом определении и до момента измерения осадки конуса при втором определении не должно превышать 10 минут.

1.3.4 Определение жизнеспособности

1.3.4.1 Определение жизнеспособности растворных смесей определяется по ГОСТ 310.4-81.

1.3.4.2 Аппаратура:

- мешалка для перемешивания цементного раствора;
- встряхивающий столик и форма-конус;
- чаша и лопатка, штыковка.

1.3.4.3 Проведение испытаний

По истечении времени жизнеспособности, указанного в инструкции на конкретную марку, с момента приготовления растворных смесей (в течение которых растворные смеси защищают от потери влаги), определяют распыл конуса после 15 встряхиваний на встряхивающем столике по п. 1.3.2.

1.3.4.4 Срок годности каждой растворной смеси оценивают временем, в течение которого первоначальный распыл конуса снижается не более чем на 20%.

1.3.5 Определение водоудерживающей способности растворной смеси

1.3.5.1 Водоудерживающую способность определяют по ГОСТ 5802-86 путем испытания слоя растворной смеси толщиной 12 мм, уложенного на промокательную бумагу.

1.3.5.2 Аппаратура:

- листы промокательной бумаги размером 150x150 мм по ТУ 13-7308001-758-88;
- прокладки из марлевой ткани размером 250x350 мм по ГОСТ 11109-90;
- металлическое кольцо внутренним диаметром 100 мм, высотой 12 мм и толщиной стенки 5 мм;
- стеклянная пластинка размером 150x150 мм, толщиной 5 мм;
- весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более 0,2 г;
- прибор для определения водоудерживающей способности растворной смеси (схема по ГОСТ 5802-86).

1.3.5.3 Проведение испытаний

- Перед испытанием 10 листов промокательной бумаги взвешивают с погрешностью до 0,1 г, укладывают на стеклянную пластинку, сверху укладывают прокладку из марлевой ткани, устанавливают металлическое кольцо и еще раз взвешивают.

- Тщательно перемешанную растворную смесь укладывают вровень с краями металлического кольца, выравнивают, взвешивают и оставляют на 10 минут.

- Металлическое кольцо с раствором осторожно снимают вместе с марлей. Промокательную бумагу взвешивают с погрешностью до 0,1 г.

- Водоудерживающую способность растворной смеси (V) в процентах вычисляют по формуле:

$$V = 100 - \left[\frac{(m_2 - m_1)}{(m_4 - m_3)} \cdot 100 \right],$$

- где: m_1 – масса промокательной бумаги до испытания, г;
 m_2 – масса промокательной бумаги после испытания, г;
 m_3 – масса прибора без растворной смеси, г;
 m_4 – масса прибора с растворной смесью, г.

1.3.5.4 Водоудерживающую способность растворной смеси определяют дважды для каждой пробы растворной смеси и вычисляют как среднее арифметическое значение результатов двух определений, отличающихся между собой не более, чем на 20% от меньшего значения.

1.3.6 Определение водонепроницаемости

1.3.6.1 Определение водонепроницаемости осуществляют по ГОСТ 12730.5-84 по методу «мокрого пятна» со следующими изменениями и дополнениями.

1.3.6.2 Аппаратура и материалы:

- цилиндрическая разъемная форма для изготовления образцов-носителей с внутренним диаметром и высотой (150 ± 2) мм;
- копер лабораторный;
- пропарочная камера;
- емкость для приготовления растворной смеси;
- шпатель для перемешивания;
- плоский шпатель для нанесения;
- весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более 0,2 г;
- портландцемент по ГОСТ 10178-84;
- песок кварцевый по ГОСТ 6139-2003;
- установка для определения водонепроницаемости, обеспечивающая возможность подачи воды к нижней торцевой поверхности образцов при возрастающем давлении.

1.3.6.3 Изготовление образцов-носителей для нанесения на их поверхность гидроизоляционных составов

- Для изготовления образцов-носителей тщательно перемешанной цементно-песчаной растворной смесью (Ц:П=1:6 по массе; В/Т = 0,08) заполняют форму, не допуская предварительного уплотнения. Форму с навеской устанавливают на станину копра и обеспечивают стандартное уплотнение образца 25 ударами груза.
- Количество образцов изготавливают с учетом того, что первая половина стандартная, предназначена для испытания как образец. Вторая половина предназначена для нанесения на них соответствующих смесей.
- Высота образцов-носителей не менее 150 мм.
- После уплотнения образцы-носители осторожно расформовывают и хранят (24 ± 2) часа при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(95 \pm 5)\%$. По истечении указанного времени хранения образцы-носители помещают в пропарочную камеру на 4 часа, а затем охлаждают при выключенном нагреве.
- Изготовленные образцы хранят в камере нормального твердения в течение 28 суток.
- Допускается использование готовых бетонных образцов с рекомендуемыми параметрами, не менее W2.

1.3.6.4 Изготовление образцов с гидроизоляционным покрытием

1) Приготовление гидроизоляционных растворов

- В предварительно отмеренное количество воды засыпают, постепенно перемешивая, необходимое количество сухой смеси.
- Раствор перемешивают в течение 2-4 минут до образования однородной консистенции.
- Для растворения химических добавок раствор выдерживают в течение 5 минут.
- Перед применением еще раз тщательно перемешать в течение 2 минут.
- Запрещается добавлять смесь или воду в готовый раствор.
- Растворные смеси наносят шпателем или жесткой кистью на всю верхнюю торцевую поверхность образца-носителя, при нанесении последующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно предыдущему.

2) Нанесение растворной смеси

а) Нанесение гидроизоляции проникающего действия «БауБерг 440»

- Образцы-носители предварительно погружают в воду на 48 часов, затем их извлекают из воды и ее излишки удаляют при помощи фильтровальной бумаги или ветоши.
- Приготовленный раствор наносят в 3 слоя, толщина каждого слоя 0,5 мм.
- Каждый последующий слой наносят через 2 часа, после нанесения предыдущего, на уже затвердевший, но не высохший предыдущий слой.
- Образцы с нанесенным слоем необходимо поместить в емкость с водой на 28 суток, с момента нанесения, при температуре воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Образец погружают в воду поверхностью противоположной нанесенной. Вода должна покрывать $1/3$ высоты образца.

б) Нанесение обмазочной гидроизоляции «БауБерг 432», «БауБерг 430», «БауБерг 430/2»

- Смесь наносят на предварительно увлажненную поверхность образца-носителя в 3 слоя. Толщина каждого слоя должна быть не более 1,5 мм, а общая толщина - 4 мм.
- Наносить следует кистью, тщательно втирая в увлажненную верхнюю торцевую поверхность образца-носителя.
- Далее образцы-носители с покрытием хранят 7 суток при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(70 \pm 5)\%$.
- По истечении указанного времени образцы хранят на воздухе при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$ в течение возраста, указанного в инструкции к материалу.
- Во время твердения образцы необходимо защищать от механических повреждений и прямых солнечных лучей.

1.3.6.5 Изготовление образцов из ремонтных смесей

- Для проверки на водонепроницаемость ремонтных составов, образцы изготавливают целиком из испытываемого материала.
- Для изготовления образца, необходимо растворной смесью, заполнить форму, не допуская предварительного уплотнения. Форму с навеской устанавливают на станину копра и обеспечивают стандартное уплотнение образца 25 ударами груза. Высота образцов не менее 60 мм.
- После уплотнения образцы осторожно расформовывают и хранят в течение 3 суток при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(95 \pm 5)\%$, а затем в срок до испытания - при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$.

1.3.6.6 Требования перед испытанием:

- за сутки до проведения испытания торцевые поверхности покрытий очищают от поверхностной пленки цементного молочка, боковые поверхности образцов герметизируют эпоксидным клеем, и после вставляют их в цилиндрические металлические обоймы прибора;
- для обеспечения надежной герметизации, на образцы (со стороны покрытия) приклеивают дополнительные уплотнительные металлические кольца;
- диаметр открытых торцевых поверхностей покрытий - не менее 60 мм.

1.3.6.7 Установка образцов при определении водонепроницаемости

- Образцы, изготовленные целиком из испытываемой смеси, в обойме устанавливают в измерительные ячейки для определения водонепроницаемости и надежно закрепляют.
- Образцы с нанесенным раствором в обойме устанавливают в измерительные ячейки установки для определения водонепроницаемости «на прижим» покрытием вниз и надежно закрепляют.
- Образцы с нанесенным раствором в обойме устанавливают в измерительные ячейки установки для определения водонепроницаемости «на отрыв» покрытием вверх и надежно закрепляют.
- Образцы с нанесенным раствором проникающего действия в обойме устанавливают в измерительные ячейки установки для определения водонепроницаемости подготовленным поверхностным слоем вниз (для определения показателя при прямом воздействии воды) и надежно закрепляют.
- Образцы с нанесенным раствором проникающего действия в обойме устанавливают в измерительные ячейки установки для определения водонепроницаемости подготовленным поверхностным слоем вверх (для определения показателя при обратном воздействии воды) и надежно закрепляют.
- Изготавливают не менее двух образцов для каждого испытания.

1.3.6.8 Давление воды повышают ступенями по 0,2 МПа в течение 1-5 минут и выдерживают на каждой ступени не менее 4 часов. Испытание проводят до тех пор, пока на верхней торцевой поверхности образца не появятся признаки фильтрации воды в виде капель или мокрого пятна.

1.3.6.9 Обработка результатов

- Водонепроницаемость непосредственно смесей оценивают максимальным давлением воды, в МПа, при котором на одном из двух образцов не наблюдалось просачивания воды.
- Изменение водонепроницаемости определяют разностью между показанием давления на образцах с покрытием и на образцах-носителях без покрытия.
- Марку по водонепроницаемости принимают по таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Марка бетона по водонепроницаемости

Водонепроницаемость серии образцов, МПа	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Марка бетона по водонепроницаемости	W2	W4	W6	W8	W10	W12	W14	W16	W18	W20

1.3.7 Определение предела прочности раствора при сжатии и изгибе

1.3.7.1 Определение предела прочности раствора при сжатии и изгибе осуществляют по ГОСТ 310.4-81 с изменениями.

1.3.7.2 Аппаратура:

- формы для изготовления образцов-балочек;
- насадка к формам;
- вибрационная площадка;
- прибор для испытания на изгиб образцов-балочек;
- пресс для определения прочности при сжатии;
- пластинки для передачи нагрузки;
- пропарочная камера.

1.3.7.3 Разъемные формы для образцов-балочек изготавливают из материалов, удовлетворяющих их эксплуатации и обеспечивающих жесткость форм и стабильность размеров образцов.

Продольные и поперечные стенки формы должны при закреплении плотно прилегать друг к другу и к поддону, не допуская при изготовлении образцов вытекания воды из формы.

1.3.7.4 Насадка к формам балочек должна обеспечивать плотное прижатие стенок формы к ее основанию и формы в целом к столу вибрационной площадки.

Окно насадки по размерам должно соответствовать внутреннему контуру формы.

Допускается применять насадку с разделительными перегородками.

1.3.7.5 Вибрационная площадка для уплотнения раствора в формах балочек должна иметь вертикальные колебания с амплитудой $(0,35 \pm 0,03)$ мм, частотой колебаний 300-200 в минуту и быть укомплектована реле времени.

1.3.7.6 Для испытания балочек на изгиб могут быть использованы приборы любой конструкции, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 310.4-81.

1.3.7.7 Для определения предела прочности образцов при сжатии могут быть использованы прессы любой конструкции с предельной нагрузкой до 500 кН, удовлетворяющие техническим требованиям ГОСТ 28840-90 и обеспечивающие нагружение образца в режиме чистого сжатия.

1.3.7.8 Нажимные пластинки для передачи нагрузки на половинки образцов-балочек должны быть изготовлены согласно требованиям ГОСТ 310.4-81.

1.3.7.9 Конструкция пропарочной камеры должна обеспечивать создание в ней среды насыщенного пара заданной температуры.

1.3.7.10 Изготовление образцов из ремонтных смесей

- Для испытания на сжатие и изгиб ремонтных составов балочки изготавливают целиком из испытываемого материала.

- Для изготовления балочек тщательно перемешанной растворной смесью (приготовленной из расчета на 1 кг смеси в количестве воды по таблице 1.11) заполняют форму, не допуская предварительного уплотнения. Форму с навеской устанавливают на станину копра и обеспечивают стандартное уплотнение образца 25 ударами груза.

- После уплотнения балочки осторожно расформовывают и хранят в течение 3 суток при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(95 \pm 5)\%$, а затем в срок до испытания - при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$.

1.3.7.11 Испытания образцов проводят в возрасте 1, 7 и 28 суток.

1.3.7.12 Определение предела прочности при изгибе

- Образец устанавливают на опорные элементы прибора так, чтобы его горизонтальные при изготовлении грани находились в вертикальном положении. Образцы испытывают в соответствии с инструкцией, приложенной к прибору.

- Предел прочности при изгибе вычисляют как среднее арифметическое значение двух наибольших результатов испытания трех образцов.

1.3.7.13 Определение предела прочности при сжатии

- Полученные после испытания на изгиб 6 половинок балочек сразу же подвергают испытанию на сжатие.

- Половинку балочки помещают между двумя пластинами таким образом, чтобы боковые грани, которые при изготовлении прилежали к стенкам формы, находились на плоскостях пластинок, а упоры пластинок плотно прилежали к торцевой плоскости образца.

- Образец вместе с пластинами центрируют на опорной плите прессы. Средняя скорость нарастания нагрузки при испытании должна быть $(2,0 \pm 0,5)$ МПа/с. Рекомендуется использовать приспособление, автоматически поддерживающее стандартную скорость нагружения образца.

- Предел прочности при сжатии отдельного образца вычисляют как частное от деления величины разрушающей нагрузки (в кгс) на рабочую площадь пластинки (в см^2), то есть на 25 см^2 .

- Предел прочности при сжатии вычисляют как среднее арифметическое значение четырех наибольших результатов испытания шести образцов.

1.3.8 Определение прочности сцепления покрытия с основанием

1.3.8.1 Определение прочности сцепления покрытия с основанием (бетоном) осуществляют по ГОСТ 31356-2007 с изменениями.

1.3.8.2 Аппаратура и материалы:

- основание - бетонная плита с классом по прочности на сжатие не ниже В20, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 31356-2007;

- трафарет из нержавеющей стали толщиной 5 мм с квадратными отверстиями размером 50x50 мм или круглым диаметром 50 мм;

- металлический шпатель;

- штамп круглый диаметром 50 мм или квадратный размером 50х50 мм, толщиной не менее 10 мм;
- усеченное коническое кольцо с острыми краями, внутренним диаметром (50,0±0,1) мм и высотой (25,0±0,5) мм, изготовленное из нержавеющей стали или латуни;
- эпоксидный или другой быстротвердеющий клей высокой прочности для приклеивания штампа к слою раствора;
- камера, обеспечивающая твердение образцов при температуре (20±2)°С и относительной влажности воздуха (65±5)%;
- пресс с устройством для захвата анкера или другое средство измерения, обеспечивающее равномерную скорость нагружения (250±50) Н/с.

1.3.8.3 Изготовление образцов

- Поверхность бетонной плиты необходимо зачистить металлической щеткой и тщательно промыть водой. Необходимо добиться шероховатости 1 мм.
- Образцы для испытания изготавливают в форме цилиндров диаметром 50 мм или призмы с квадратным поперечным сечением размером 50х50 мм.
- Количество образцов на одно испытание должно быть не менее 3 шт.

1.3.8.4 Нанесение обмазочной смеси «БауБерг 432», «БауБерг 430», «БауБерг 430/2»

- Растворную смесь наносят сплошным слоем на предварительно подготовленную и увлажненную поверхность плиты, послойно в 3 слоя, толщина каждого слоя 1 мм, общей толщиной 3 мм.
- Наносить следует шпателем или кистью, тщательно втирая растворную смесь.
- Второй и третий слои необходимо наносить на уже затвердевший, но не высохший предыдущий слой.
- Через 1 сутки после нанесения последнего слоя нарезать острым ножом по трафарету необходимое количество образцов.

1.3.8.5 Нанесение ремонтной смеси

- Растворную смесь наносят на предварительно подготовленную, влажную поверхность плиты, которую предварительно каждые 10-15 минут необходимо увлажнять в течение трех часов. После этого лишнюю воду убрать при помощи ветоши или фильтровальной бумаги.
- Растворную смесь следует наносить сплошным слоем толщиной 20 мм при помощи мастерка или шпателя, одновременно уплотняя ее.

1.3.8.6 В период структурообразования, до начала твердения, в слой смеси, вращая, вдавливают до основания усеченное коническое кольцо. Затем, продолжая вращение, кольцо осторожно удаляют. Если в процессе изготовления образца происходит нарушение сцепления смеси с основанием, образец бракуют и изготавливают новый.

1.3.8.7 Расстояние между кольцами, а также между кольцами и краями основания должно быть не менее 50 мм.

1.3.8.8 Число образцов для одного испытания должно быть не менее трех.

1.3.8.9 Бетонные плиты с изготовленными образцами в течение 3 суток увлажняют, не давая им высохнуть, затем хранят в течение 4 суток при температуре (20±2)°С и относительной влажности воздуха (95±5)%, а затем в срок до испытания - при температуре (20±2)°С и относительной влажности воздуха (65±5)%.

1.3.8.10 Проведение испытаний

- Через 27 суток к затвердевшим образцам эпоксидным или другим быстротвердеющим клеем высокой прочности приклеивают металлический штамп и продолжают хранение образцов при температуре (20±2)°С и относительной влажности (65±5)% в течение 24 часов.
- Силу отрыва образцов от основания определяют через 24 часа на прессе или другом средстве измерения, прикладывая к штампу нагрузку со скоростью ее нарастания (250±50) Н/с.
- При испытании отмечают характер отрыва образцов от основания (рисунок 1.1).

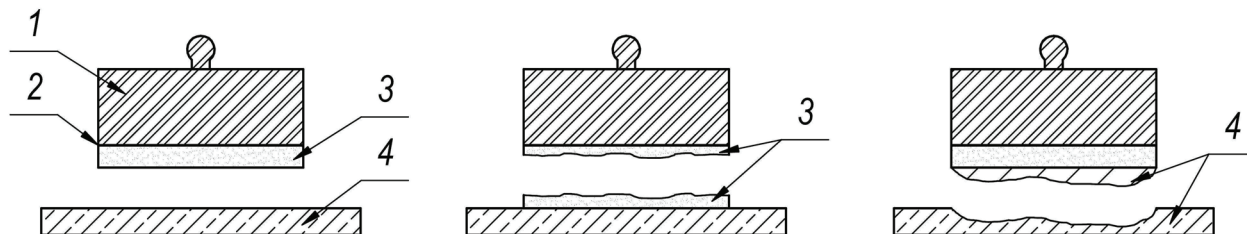
1.3.8.11 Возможные варианты отрыва

АТ-1 – адгезионный отрыв по границе образец-основание. Значение, полученное при испытаниях, равно фактической прочности сцеплению.

АТ-2 – когезионный отрыв по телу образца. Прочность сцепления больше значения, полученного при испытаниях.

АТ-3 – отрыв по телу основания. Прочность сцепления больше значения, полученного при испытаниях.

На практике у большинства бетонов при силе отрыва свыше 1,6 МПа происходит когезионный отрыв по основанию.



1 – металлический штамп; 2 – клей; 3 – образец; 4 – бетонная плита (основание)

Рисунок 1.1 – Варианты отрыва образца от основания

1.3.8.12 Обработка результатов испытания

- Прочность сцепления (адгезию) образца с основанием определяют как максимальную силу, приложенную перпендикулярно к поверхности образца, при которой происходит отрыв образца от основания.
- Прочность сцепления (адгезию) с основанием при испытании одного образца A_1 , МПа, определяют по формуле:

$$A_1 = F/S,$$

- где: F – максимальная сила отрыва образца от основания, Н;
 S – площадь контакта поверхности образца с основанием, мм².

- Каждое единичное значение прочности сцепления округляют до 0,1 МПа.
- За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытания всех образцов A , МПа (варианты АТ-1, АТ-2, АТ-3), рассчитанное по формуле:

$$A = (A_1 + \dots + A_n)/n.$$

Среднеарифметическое значение округляют до 0,1 МПа.

При отрыве образцов по вариантам АТ-2 и /или АТ-3 результаты испытания следует считать ниже фактического значения предела прочности сцепления образцов с основанием.

1.3.9 Определение морозостойкости

1.3.9.1 Определение морозостойкости осуществляют по ГОСТ 31356-2007 с дополнениями.

1.3.9.2 Средства испытания и вспомогательные устройства по ГОСТ 10060-2012.

1.3.9.3 Аппаратура и материалы:

- морозильная камера, обеспечивающая достижение и поддержание температуры до $-(18 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- технические весы, обеспечивающие точность измерения в соответствии с метрологической обеспеченностью метода;
- ванны для насыщения и оттаивания образцов с устройством для поддержания температуры воды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- сетчатый контейнер для размещения образцов в морозильной камере;
- вода по ГОСТ 23732-2011;
- формы для изготовления образцов по ГОСТ 22685-89.

1.3.9.4 Изготовление растворной смеси

- В предварительно отмеренное количество воды засыпают, постепенно перемешивая, необходимое количество сухой смеси, исходя из расчета на 1 кг смеси воды в количестве по таблице 1.9.
- Раствор перемешивают в течение 2-4 минут до образования однородной консистенции.
- Для растворения химических добавок приготовленный раствор выдерживают в течение не менее 5 минут.
- Перед применением еще раз тщательно перемешать в течение 2 минут.
- Запрещается добавлять смесь или воду в готовый раствор.

1.3.9.5 Образцы для испытания изготавливают в соответствии с ГОСТ 10180-2012, в виде кубов с длиной ребра 70 мм. Допускается изготовление образцов в виде цилиндров и пластин.

1.3.9.6 Определение морозостойкости по основному методу ГОСТ 10060-2012 п. 5.1

- Образцы испытывают сериями в проектном возрасте после выдержки в камере нормального влажностного твердения.
- Образцы для испытания должны быть без внешних дефектов, средняя плотность которых не отличается от минимальной более чем на 50 кг/м^3 .
- Массу образцов определяют с погрешностью не более 0,1%.
- Перед испытанием на прочность контрольные образцы бетона, а также основные образцы перед замораживанием, насыщают водой или раствором соли температурой $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$. Для насыщения образцы погружают в жидкость на 1/3 их высоты на 24 часа, а затем уровень жидкости повышают до 2/3 высоты образца и выдерживают в таком состоянии еще 24 часа, после чего образцы полностью погружают в жидкость на 48 часов таким образом, чтобы уровень жидкости был выше верхней грани образцов не менее чем на 20 мм.

- Контрольные образцы через 2-4 часа после извлечения из ванны испытывают на сжатие по ГОСТ 10180-2012.
- Основные образцы загружают в морозильную камеру в контейнере или устанавливают на сетчатый стеллаж камеры таким образом, чтобы расстояние между образцами, стенками контейнеров и вышележащими стеллажами было не менее 50 мм. Началом замораживания считают момент установления в камере температуры -16°C .
- Образцы после замораживания оттаивают в ванне с водой при температуре $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Образцы размещают таким образом, чтобы над верхней гранью был слой воды не менее 20 мм. Воду в ванне для оттаивания образцов меняют через каждые 100 циклов переменного замораживания и оттаивания.
- Число циклов замораживания/оттаивания соответствует марке раствора по морозостойкости. В каждом возрасте испытывают по 6 основных образцов.
- Основные образцы через 2-4 часа после извлечения из ванны испытывают на сжатие по ГОСТ 10180-2012.

1.3.9.7 Марку смесей по морозостойкости, при испытании основным методом, принимают за соответствующую требуемой, если среднее значение прочности на сжатие основных образцов, после проведения числа циклов переменного замораживания и оттаивания, для данной марки, уменьшилось не более чем на 10% по сравнению со средней прочностью на сжатие контрольных образцов.

1.3.9.8 Марка смеси по морозостойкости не соответствует требуемой, если среднее значение прочности на сжатие основных образцов данной марки по морозостойкости уменьшилось более чем на 10% по сравнению со средней прочностью на сжатие контрольных образцов. В этом случае марку смеси по морозостойкости устанавливают по результатам промежуточных испытаний.

1.3.9.9 Если уменьшение среднего значения прочности основных образцов после промежуточных испытаний по сравнению со средним значением прочности контрольных образцов превышает 10%, испытания прекращают и в журнале испытаний делают запись о том, что смеси не соответствуют требуемой марке по морозостойкости.

1.3.9.10 Определение морозостойкости по ускоренному методу по ГОСТ 10060-2012 п. 6.2

1) При испытании по ускоренному методу для насыщения, замораживания и оттаивания образцов применяют водный раствор хлорида натрия (см. таблицу 1.12).

Таблица 1.12 – Условия испытаний при определении морозостойкости по ускоренному методу

Условия испытания			Вид бетона
среда насыщения	среда и температура замораживания	среда и температура оттаивания	
5% водный раствор хлорида натрия	5% водный раствор хлорида натрия, $-(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$	5% водный раствор хлорида натрия, $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$	все виды бетонов, кроме легких бетонов марок по средней плотности менее D1500

2) Испытания проводят по п.1.3.9.6 со следующими отличиями:

- основные образцы помещают в морозильную камеру в закрытых сверху емкостях, наполненных 5% водным раствором хлорида натрия, чтобы расстояние между стенками емкостей и камеры было не менее 50 мм, температуру в закрытой камере понижают до $-(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и поддерживают в течение не менее 2,5 часов, затем температуру в камере повышают до -10°C в течение $(1,5\pm 0,5)$ часов, после чего образцы размером $100\times 100\times 100$ мм оттаивают в 5% водном растворе хлорида натрия температурой $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение не менее 2,5 часов, а образцы размерами $150\times 150\times 150$ мм - в течение не менее 3,5 часов.
- водный раствор хлорида натрия меняют в емкостях через каждые 20 циклов;
- после заданного числа циклов основные образцы осматривают, материал, отделяющийся от образца, снимают жесткой капроновой щеткой, образцы протирают влажной тканью, взвешивают и испытывают на сжатие.

1.3.10 Добавки в бетон. Общие положения

1.3.10.1 Температура и относительная влажность воздуха помещения испытательной лаборатории должны соответствовать ГОСТ 30459.

1.3.10.2 Температура добавки при испытаниях должна быть равна $(20\pm 3)^{\circ}\text{C}$.

1.3.10.3 Для проведения испытаний допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками не ниже, а также реактивы по качеству не хуже, чем в предусмотренных настоящим стандартом методах анализа.

1.3.10.4 Внешний вид добавки оценивается визуально путем сопоставления с контрольным образцом, хранящимся в лаборатории.

1.3.10.5 Эффективность добавки определяют по результатам испытаний по ГОСТ 30459 в соответствии с критериями эффективности согласно ГОСТ 24211. Основные составы готовят не менее чем с тремя различными дозировками, соответствующими граничным значениям и середине рекомендуемого интервала.

1.3.11 Определение содержания массовой доли сухого вещества

1.3.11.1 Содержание массовой доли сухого вещества определяют высушиванием навески с точностью до 0,1% при температуре 105°C до постоянной массы.

1.3.11.2 Содержание сухих веществ С в процентах вычисляют по формуле:

$$C=(m_2-m)/(m_1-m)100,$$

где m – масса чашки, г;

m₁ – масса чашки с навеской добавки, г;

m₂ – масса чашки с навеской после высушивания, г.

1.3.12 Определение плотности

1.3.12.1 Оборудование:

– ареометр по ГОСТ 18481;

– цилиндр для ареометра по ГОСТ 18481;

– термометр с ценой деления шкалы 1,0°C и диапазоном измерения от 0 до 100°C.

1.3.12.2 Подготовка к испытанию

Испытуемый образец тщательно перемешивают, наливают в цилиндр (диаметром не менее 40 мм). Плотность добавки определяют при температуре 20±2°C.

1.3.12.3 Проведение испытания

В жидкость свободно погружают ареометр. Ареометр должен находиться в центре цилиндра. Определение величины плотности проводят после того, как прекратится колебание ареометра. Отсчет производят по делениям шкалы ареометра по нижнему краю мениска при использовании ареометров общего назначения или по верхнему краю мениска при использовании ареометра для нефти.

1.3.13 Определение водородного показателя pH

1.3.13.1 Оборудование, посуда, растворы:

– pH метр лабораторный;

– весы лабораторные общего назначения с точностью 0,1%;

– стаканчик В1-150 ТХС по ГОСТ 25336;

– вода дистиллированная.

1.3.13.2 Проведение анализа

2,5 г добавки в пересчете на сухой продукт взвешивают в стакане, прибавляют дистиллированную воду до общей массы 100 г, тщательно перемешивают и измеряют показатель активности водородных ионов полученного раствора при температуре (20±1)°C. За результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных измерений, округленное до 0,1. Допустимое расхождение между результатами параллельных измерений не должно превышать 0,1 ед. pH.

1.3.14 Определение содержания Cl⁻

Содержание хлоридов определяют по ГОСТ 8269.1-97 п.4.10.

1.4 Транспортирование и хранение

1.4.1 Сухие смеси и добавки в бетон «БауБерг» следует хранить в упакованном виде, избегая увлажнения и обеспечивая сохранность упаковки, в закрытых сухих помещениях или на открытых площадках под навесом. Температура хранения от -30°C до 50°C для сухих смесей и от 5°C до 35°C для добавок в бетон, влажность окружающего воздуха должна быть не более 70%.

1.4.2 Материалы «БауБерг» следует хранить на деревянных поддонах с расстоянием мешков от пола не менее 0,15 м и высотой штабеля не более 1,8 м. При складировании на большую высоту необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие разрыв мешков.

1.4.3 Допускается хранение смесей «БауБерг», упакованных в ведра, непосредственно на полу сухого помещения при температуре -30°C до 50°C.

1.4.4 Эластификатор в канистрах хранить на поддонах, при температуре от 3°C до 30°C.

1.4.5 Материалы «БауБерг» перевозят автомобильным, железнодорожным и другими видами транспорта в соответствии с правилами перевозки и крепления грузов, действующими на транспорте конкретного вида.

1.4.6 Применяемые способы транспортирования смесей должны исключать возможность попадания в них атмосферных осадков, а также обеспечивать сохранность упаковки от механического повреждения и нарушения целостности.

1.4.7 Максимальная масса размещаемого в транспортном средстве груза и реквизитов крепления не должна превышать его грузоподъемности.

1.4.8 Сухие смеси «БауБерг» помещают в контейнеры, вагоны, упакованными на поддонах, и размещают таким образом, чтобы исключалась возможность перемещения их внутри контейнера при воздействии естественных в процессе перевозки усилий. Поддоны должны быть погружены в контейнер так, чтобы обеспечивалось устойчивое горизонтальное положение контейнера в процессе перегрузки с одного вагона на другой в пути следования контейнера.

1.4.9 Поддоны должны быть расставлены таким образом, чтобы общий центр тяжести находился в геометрическом центре контейнера. Общий вес поддонов со смесью в контейнере должен быть с учетом веса Брутто, куда входит вес загруженного продукта, крепления и самого контейнера.

1.4.10 При одновременной погрузке смесей, упакованных в мешки и ведра, первоначально устанавливают поддоны с мешками. Поверх поддонов с мешками укладывают настил из фанеры, ДСП или других подручных средств, снизу дополнительно подставляют деревянные бруски, высотой, равной высоте нижних ярусов, и на него уже устанавливают поддоны с ведрами.

1.4.11 Для закрепления поддонов от смещения необходимо заполнять все зазоры как между поддонами, так и между поддонами и стенками контейнера, вагона при помощи подручных или специальных средств. В этом случае рекомендуется использовать старые поддоны, деревянные бруски, надувные емкости и т. п.

1.4.12 При необходимости допускается укладка поверх поддонов отдельных мешков со смесью.

1.4.13 При транспортировании автотранспортом сухие смеси «БауБерг» могут отгружаться как поддонами, так и отдельно мешками, в количествах зависящих от грузоподъемности автотранспорта. Поддоны должны быть закреплены ремнями.

1.5 Охрана труда и обеспечение экологической безопасности при использовании материалов «БауБерг»

Данные нормы охраны труда и окружающей среды, а также правила техники безопасности являются общими и обязательными при производстве работ с использованием сухих смесей и применении улучшающих добавок в бетон. Различные отрасли (дорожное строительство, железнодорожное хозяйство, гидротехнические сооружения, аэродромы и пр.) могут иметь отличительные особенности при ведении тех или иных работ с применением сухих смесей и добавок в бетон. Применение конкретных и особенных отраслевых норм охраны труда и окружающей среды, а также правил техники безопасности должно применяться в соответствии с законодательством Российской Федерации в дополнение к общим, указанным ниже.

1.5.1 Обеспечение правил техники безопасности

1.5.1.1 Выполнение работ по гидроизоляции и ремонту строительных конструкций с применением сухих смесей и добавок в бетон «БауБерг» должно быть в соответствии с требованиями СНиП 12-03 и СНиП 12-04.

1.5.1.2 При производстве работ следует руководствоваться указаниями СНиП III-4-80, по санитарно-гигиеническим параметрам применение добавок должно соответствовать требованиям СП 2.2.2.1327-03. К выполнению работ допускают 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;
- к работе по применению добавок в бетон «БауБерг» не допускаются лица, имеющие повреждения кожного покрова, повреждения век и глаз.

Рабочие при производстве работ должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью 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.

1.5.1.3 Приспособления, предназначенные для обеспечения безопасности работающих и удобства выполнения работ, должны соответствовать требованиям СНиП 12-03, СНиП 12-04, ГОСТ 12.3.016-87, ГОСТ 12.4.011-89.

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

1.5.1.5 Ответственность за соблюдение правил техники безопасности при производстве гидроизоляционных и ремонтных работ несет подрядчик предприятия, выполняющего работы, или конкретный сотрудник, указанный подрядчиком в приказе.

1.5.1.6 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. Курить разрешается только в специально отведенных местах.

1.5.1.7 В помещениях, в которых производится работа, должны быть вывешены правила техники безопасности при работе с материалами «БауБерг», применяемыми на производстве.

1.5.1.8 При работе с добавками в бетон «БауБерг» все помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздуха рабочей зоны по ГН 2.2.5.1313: формальдегид - ПДК - 0,5 мг/м³, амиак - ПДК - 20 мг/м³, метилпроп-2-еноат - ПДК - 15/5 мг/м³, лигнины - ПДК - 6 мг/м³.

1.5.1.9 При организации и проведении производственного контроля необходимо соблюдать требования СП 1.1.1058-01, СП 1.1.2193-07.

1.5.1.10 На рабочих местах должен быть расположен противопожарный инвентарь.

1.5.1.11 По окончании работ необходимо отключить от сети используемое оборудование, ручной инструмент очистить.

1.5.1.12 Величину опасной зоны от мест производства работ следует принимать по Таблице 1 СНиП III-4-80. Опасную зону необходимо ограждать защитным ограждением высотой 0,8 м с обозначенными знаками безопасности и надписями установленной формы.

1.5.1.13 До начала работ необходимо ознакомить рабочих-отделочников с проектом производства работ и правилами техники безопасности. Оборудование для отделочных работ и временные склады необходимо располагать вне опасной зоны здания.

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

1.5.1.15 Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды, помещение или место для приготовления составов в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014.

1.5.1.16 Складирование сухих смесей производится в закрытых складах, расположенных на стройплощадке.

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

1.5.1.18 К управлению установкой для приготовления и нанесения ремонтных составов допускается обученный штукатур-оператор, имеющий удостоверение на право управления данной группой строительных машин. Оператору 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 «БауБерг», 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.

1.5.1.19 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, их следует обильно промыть чистой водой и обратиться к врачу.

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

1.5.1.21 Применяемые при работе установки, приспособления и инструменты должны быть испытаны в соответствии с нормами и сроками, предусмотренными законодательством Российской Федерации.

1.5.1.22 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;
- открывать шкаф оператору машины и самому производить ремонт оборудования;
- перемещать работающую установку;
- оставлять без надзора установку, подключенную к сети;
- работать на установке без заземления.

1.5.1.23 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.

1.5.1.24 При выполнении работ ремонтными составами следует применять индивидуальные средства защиты по ГОСТ 12.4.028-82, ГОСТ 12.4.041-2001, ГОСТ 12.4.087-84, ГОСТ 12.4.103-85Е, ГОСТ 12.4.103-83.

1.5.2 Обеспечение экологической безопасности

1.5.2.1 При проведении работ с применением материалов «БауБерг» следует осуществлять мероприятия по охране окружающей среды в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.3.1385-03 и СанПиН 2.1.7.1322-03.

1.5.2.2 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.

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

1.5.2.4 Слив воды от промывки бетоносмесителей и другого оборудования следует производить в специально предусмотренных местах.

1.5.2.5 Проводить уборку помещений сжатым воздухом не допускается.

1.5.2.6 Следует определить места временного хранения не утилизированных отходов, чтобы исключить загрязнение окружающей среды.

1.5.2.7 Территория стройплощадки после окончания работ должна быть очищена от строительного мусора с вывозом его в специально отведенные места. Не допускается захоронение и сжигание отходов и ненужных строительных материалов.

2 Проектирование ремонта и защиты строительных конструкций

1) Данный раздел стандарта устанавливает минимально необходимые требования к операциям, которые должны проводиться для оценки технического состояния бетонной конструкции при подготовке поверхности бетона для защиты и ремонта.

2) На рисунке 2.1 приводится пример этапов стандартного проекта по ремонту.

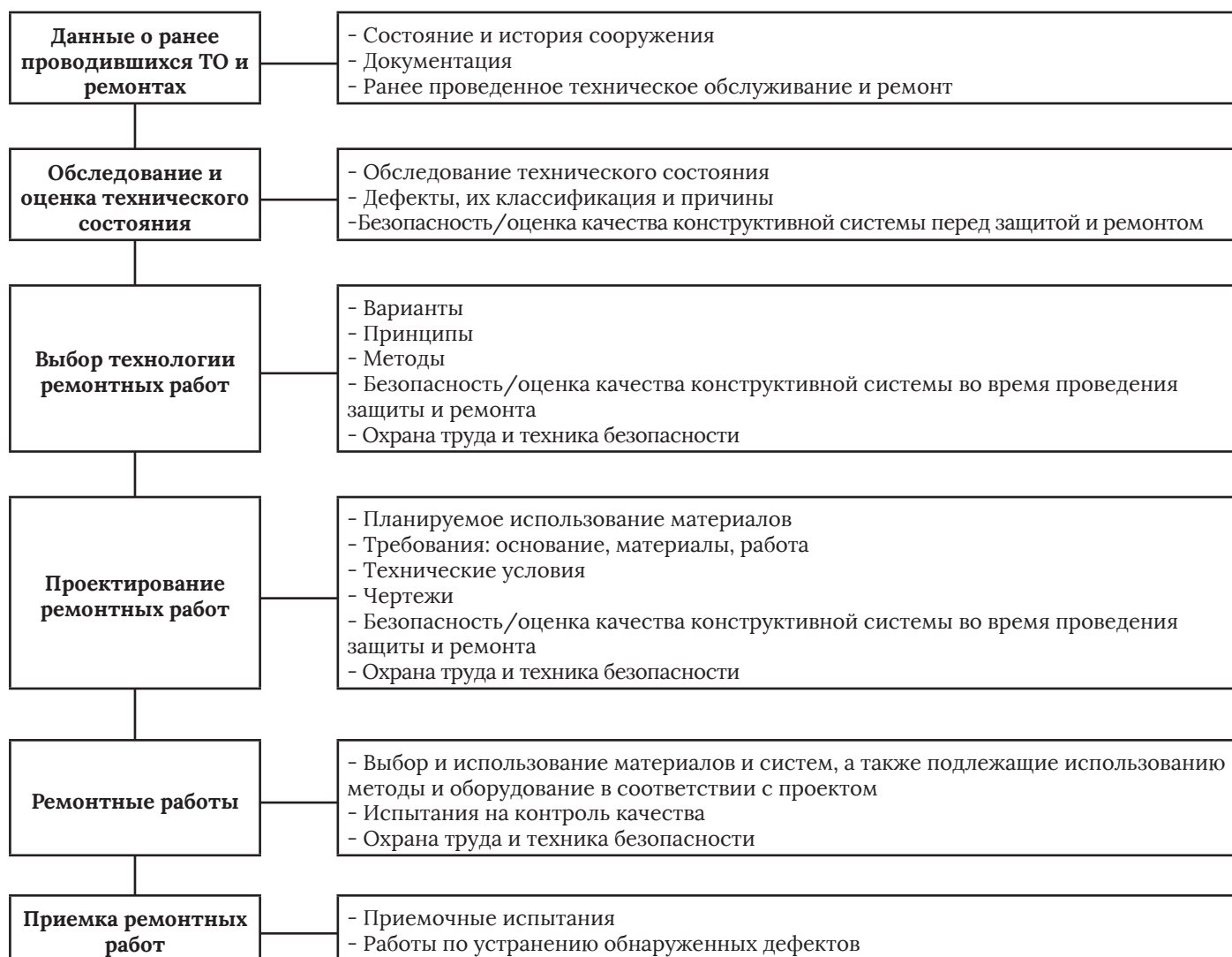


Рисунок 2.1 - Этапы стандартного проекта по ремонту

2.1 Сбор данных о конструкции

До начала работ по ремонту и защите необходимо запросить данные о конструкции (в проектной и исполнительной документации), историю технического обслуживания и ремонта, чтобы установить техническое состояние бетонной конструкции на данный момент.

2.2 Обследование и оценка технического состояния

2.2.1 Общие положения

2.2.1.1 Оценка технического состояния необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 31937-2011.

2.2.1.2 Перед началом ремонтных работ необходимо упорядочить и проанализировать всю имеющуюся информацию о сооружении.

2.2.1.3 В тех случаях, когда наблюдаются вновь появившиеся дефекты, следует провести дополнительные испытания и произвести оценку состояния конструкции, чтобы установить причину возникновения, объем дефектов и спрогнозировать поведение сооружения в будущем.

2.2.1.4 Необходимо определить и документально оформить состояние бетона и арматуры и сохранить эти данные.

2.2.1.5 Оценка технического состояния предусматривает определение марки бетона, толщины защитного слоя арматуры и глубины карбонизации, отбор проб, чтобы определить содержание и построить профиль концентрации хлорид-ионов, а также наличие других коррозионно-активных веществ, и отбор образцов-кернов из тела бетона для физического, химического и петрографического анализа.

В случае, когда по результатам измерений было обнаружено повышенное содержание хлорид-ионов, может иметь место активная скрытая коррозия и, как следствие, потребуются дополнительные электрохимические испытания (например, методом измерения электродного потенциала).

2.2.1.6 Коррозия арматуры в большинстве случаев приводит к нарушению защитного слоя бетона. Активная коррозия может происходить в течение длительного времени до того, как появятся трещины, а в некоторых случаях коррозия может не вызывать увеличения объема и не приводит к трещинообразованию. Поэтому рекомендуется проводить электрохимические испытания, которые способны выявить арматуру, подвергающуюся активной коррозии, даже если ее внешние видимые признаки отсутствуют.

2.2.1.7 Необходимо, чтобы в оценку существующего состояния конструкции и прогнозирование ее поведения в будущем включались результаты предыдущих испытаний, проводившихся с соответствующими интервалами, и информация об истории бетонного сооружения, например, строительстве и эксплуатации (если такая информация имеется).

2.2.1.8 Оценка технического состояния может проводиться в несколько этапов. Например, может потребоваться предварительный этап, чтобы дать безотлагательную информацию о безопасности бетонной конструкции и степени риска для третьих лиц, а более детальная оценка состояния может быть проведена непосредственно перед разработкой проекта.

2.2.1.9 Оценка дефектов, прогноз их развития в будущем и оценка технического состояния конструкций подлежат регистрации.

2.2.1.10 Перед проведением работ по ремонту и защите следует определить техническое состояние конструкции, включая оценку дефектов и их причин, а также оценку способности конструкции выполнять свои функции.

2.2.1.11 Процесс определения технического состояния конструкции должен предусматривать следующие операции, но не ограничиваться только ими:

- визуальное определение технического состояния бетонной конструкции;
- проведение испытаний по определению характеристик бетона и арматуры;
- выполнение поверочного расчета несущей способности конструкции;
- оценка условий окружающей среды, включая воздействие агрессивных веществ;
- изучение истории эксплуатации бетонной конструкции, включая воздействия окружающей среды;
- оценка условий эксплуатации (механические и химические нагрузки, другие виды воздействия);
- определение требований по дальнейшей эксплуатации.

2.2.1.12 Определению и оценке подлежат характер и причины дефектов, в том числе сочетание нескольких причин.

2.2.1.13 Дальнейшей оценке подлежат примерный объем и вероятная интенсивность прироста дефектов. Следует определять, когда бетонная конструкция или ее элемент больше не будет функционировать так, как предполагалось, без принятия мер по защите или ремонту (не считая мер технического обслуживания за находящимися в эксплуатации системами).

2.2.1.14 Результаты проведенной оценки технического состояния должны быть действительны на время составления проекта и выполнения работ по защите и ремонту. Если с течением времени проведенная оценка стала недействительна, то необходимо провести эту оценку заново.

2.2.1.15 Инструментальное обследование бетонной конструкции должно быть проведено и после разборки до визуально «здорового» бетона, взятием кернов или другими методами.

2.2.2 Дефекты и их причины

2.2.2.1 Дефекты в бетонных сооружениях могут являться результатом ошибок проектирования и расчета строительных конструкций, технических условий, ведения технического надзора, выполнения работ, а также неправильного применения материалов, в том числе:

- не приняты в расчет или не выполнены деформационные, температурные или усадочные швы;
- неверный подбор марки и состава бетонной смеси, несоблюдение технологических процессов приготовления, транспортировки, укладки и ухода за ним в период набора прочности;
- недостаточная толщина защитного слоя;
- недостаточная или дефектная гидроизоляции.

2.2.2.2 В процессе эксплуатации могут проявиться и другие дефекты, включая результаты различных воздействий (см. рисунок 2.2).

2.2.3 Оценка качества конструктивной системы

2.2.3.1 Оценку технического состояния и оценку качества конструктивной системы необходимо проводить до начала выполнения ремонтных работ.

2.2.3.2 Для оценки качества конструктивной системы необходима проверка показателей бетона, например, прочности при сжатии и модуля упругости, и арматуры, таких как размера, типа, шага арматурных стержней и толщины защитного слоя бетона путем проведения соответствующих испытаний.

2.2.3.3 Также необходимо провести поверочный расчет остаточной несущей способности конструкции.

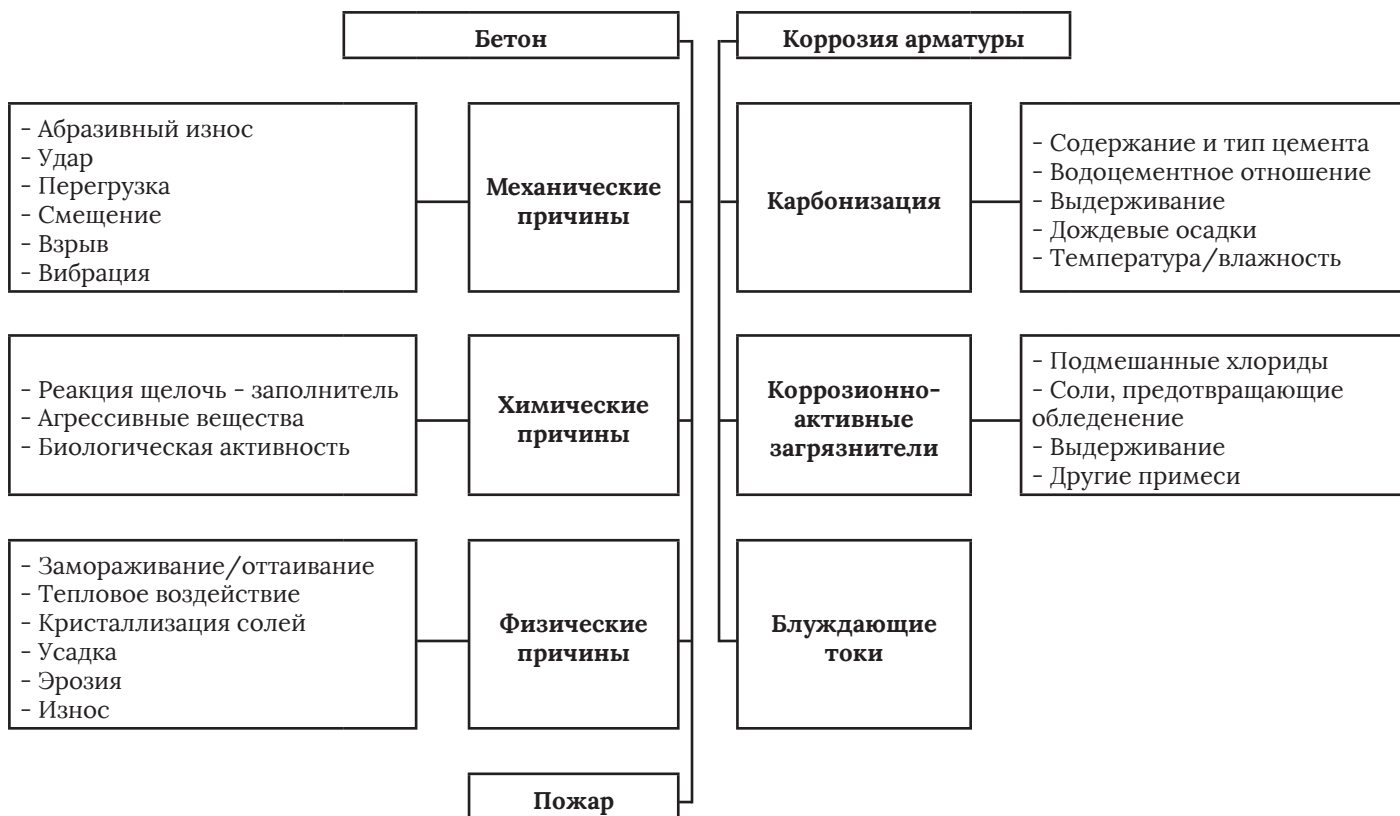


Рисунок 2.2 - Распространенные причины разрушений конструкций

2.2.4 Квалификация проводящих оценку

2.2.4.1 Оценку технического состояния ответственных сооружений и проведение ремонтных работ должны производить организации, имеющие лицензии на право выполнения таких работ.

2.2.4.2 При разработке проекта по ремонту и защите строительных конструкций рекомендуется руководствоваться оценкой состояния строительных конструкций, выполненной организацией, имеющей необходимые допуски и разрешения на проведение экспертиз.

2.3 Выбор технологии ремонта и защиты строительных конструкций

2.3.1 Общие положения

2.3.1.1 Для объектов, нуждающихся в ремонте, существует несколько решений по выполнению ремонтных работ и выбору методов защиты, в зависимости от условий эксплуатации.

2.3.1.2 Эти решения разрабатывают для:

- предотвращения или уменьшения повреждений до проведения ремонта или реконструкции;
- усиления или ремонта всего сооружения и отдельных его конструкций;
- демонтажа всего сооружения.

2.3.1.3 Факторы, влияющие на принятие решений:

- предполагаемый срок эксплуатации сооружения после ремонта;
- требуемая долговечность и функциональность;
- распределение нагрузки до, во время и после ремонта;
- возможность производства ремонтных работ в будущем, включая свободный доступ при обслуживании;
- стоимость альтернативных вариантов и возможных решений;
- вероятность и последствия полного разрушения конструкции;
- вероятность и последствия локальных разрушений (разрушение бетона, поступление воды и т.п.).

2.3.1.4 Влияние окружающей среды:

- необходимость защиты строительных конструкций от солнца, дождя, мороза, ветра, солей и/или других агрессивных воздействий, в том числе химических, в период эксплуатации сооружения;
- факторы воздействия на окружающую среду выбранной технологии проведения работ (особенно шум, температура, пыль и время и выполнения работ);
- влияние на окружающую среду ремонтных работ, выполняемых по альтернативным технологиям.

2.3.2 Выбор подходящих систем и методов ремонта

2.3.2.1 После принятия решения по ремонту сооружения необходимо определить подходящие системы ремонта и защиты и подобрать наилучшие методы их осуществления.

2.3.2.2 Следуя выбранным системам и методам, необходимо подобрать материалы и технологии их нанесения, а также определить, как будет осуществляться контроль качества работ на объекте.

2.3.2.3 Важно, чтобы все эти материалы имели стабильные характеристики в процессе эксплуатации на объекте, а также, чтобы во время ремонтных работ не происходили химические или физические изменения с каждым из этих материалов или с основаниями, на которые их наносят.

2.3.3 Требования к выбору систем и методов ремонта и защиты строительных конструкций

2.3.3.1 Выбор подходящих систем ремонта - это наиболее важная часть разработки проекта по ремонту.

2.3.3.2 Системы ремонта и защиты основаны на химических, электрохимических или физических процессах, которые могут быть использованы для того, чтобы предотвратить или стабилизировать разрушение бетона или электрохимическую коррозию на поверхности арматуры, а также для усиления бетонной конструкции.

2.3.3.3 При выборе систем ремонта может оказаться, что подходят несколько вариантов. Окончательный выбор системы необходимо основывать на факторах, связанных с дальнейшей эксплуатацией сооружения.

2.3.3.4 Таблица 2.1 содержит перечень методов ремонта и защиты, которые в свою очередь основаны на системах. При выборе технологического решения необходимо учитывать все факторы, которые могут повлиять на защиту, состояние и эксплуатацию конструкции.

2.3.3.5 Другие методы, не приведенные в данном документе, могут использоваться в том случае, если имеются документально подтвержденные данные о том, что они соответствуют одной или нескольким системам.

2.3.3.6 Системы 1–6 (таблица 2.1) относятся к дефектам в бетонных конструкциях, которые могут проявляться как по отдельности, так и в сочетании друг с другом. Системы 7–11 (таблица 2.1) относятся к коррозии арматуры.

Таблица 2.1 – Системы и методы ремонта и защиты строительных конструкций

Система	Метод	Рекомендуемые материалы
Дефекты в бетоне		
Система 1 Защита от проникновения	Гидрофобизирующая пропитка	не применяются
	Пропитка	БауБерг 440
	Покрытие	БауБерг 432 БауБерг 430 БауБерг 430/2
	Поверхностный бандаж трещин	не применяются
	Перевод трещин в швы	БауБерг 125
	Заполнение трещин и швов	БауБерг 422 БауБерг 546
	Установка наружной облицовки	не применяются
	Устройство мембран	не применяются
	Битумная гидроизоляция	не применяются
	Мастичная гидроизоляция	не применяются
Система 2 Контроль влажности	Гидрофобизирующая пропитка	не применяются
	Пропитка	БауБерг 440
	Покрытие	БауБерг 432 БауБерг 430 БауБерг 430/2 БауБерг Торкрет С БауБерг Торкрет М
	Установка наружной облицовки	не применяются
	Электрохимическая обработка	не применяются

Таблица 2.1 (продолжение) – Системы и методы ремонта и защиты строительных конструкций

Система	Метод	Рекомендуемые материалы
Дефекты в бетоне		
Система 3 Восстановление бетона	Нанесение раствора вручную	БауБерг 123 БауБерг 123 X БауБерг 125 БауБерг 126
	Повторная укладка бетона или раствора	БауБерг 226 БауБерг 216 БауБерг 226 Fast БауБерг 226 Fibre БауБерг 226 Fast Fibre БауБерг 228 БауБерг 218 БауБерг 228 Fast
	Нанесение бетона или раствора методом набрызга (торкретирование)	БауБерг Торкрет С БауБерг Торкрет М
	Замена элементов	не применяются
Система 4 Упрочнение (усиление) конструкций	Добавление или замена замоноличенных или наружных арматурных стержней	БауБерг 546 БауБерг 226
	Добавление арматуры, закрепляемой в заранее сформированных или пробуренных каналах	БауБерг 546 БауБерг 228 Fast
	Внешнее армирование приклеиванием арматуры из пластин, холстов, сеток	не применяются
	Добавление бетона или раствора	БауБерг 226 БауБерг 216 БауБерг 226 Fast БауБерг 226 Fibre БауБерг 226 Fast Fibre БауБерг 228 БауБерг 218 БауБерг 228 Fast
	Инъектирование в трещины, пустоты или полости	БауБерг 546 БауБерг 226
	Заполнение трещин, пустот или полостей	БауБерг 422
Система 5 Стойкость к физическим воздействиям	Предварительное напряжение арматуры (с натяжением на бетон)	не применяются
	Покрытие	не применяются
	Пропитка	не применяются
Система 6 Стойкость к химическим воздействиям	Наращивание раствора или бетона	БауБерг 226 БауБерг 216 БауБерг 226 Fast БауБерг 226 Fibre БауБерг 226 Fast Fibre БауБерг 228 БауБерг 218 БауБерг 228 Fast
	Покрытие	не применяются
	Пропитка	не применяются
Система 6 Стойкость к химическим воздействиям	Наращивание раствора или бетона	БауБерг 226 БауБерг 216 БауБерг 226 Fast БауБерг 226 Fibre БауБерг 226 Fast Fibre БауБерг 228 БауБерг 218 БауБерг 228 Fast
	Покрытие	не применяются
	Пропитка	не применяются

Таблица 2.1 (продолжение) – Системы и методы ремонта и защиты строительных конструкций

Система	Метод	Рекомендуемые материалы
Дефекты в бетоне		
Система 7 Сохранение или восстановление пассивного состояния	Увеличение защитного слоя путем применения дополнительного раствора или бетона	БауБерг 123 БауБерг 123 X БауБерг 125 БауБерг 126 БауБерг 226 БауБерг 216 БауБерг 226 Fast БауБерг 226 Fibre БауБерг 226 Fast Fibre БауБерг 228 БауБерг 218 БауБерг 228 Fast
	Замена загрязненного или карбонизированного бетона	БауБерг 123 БауБерг 123 X БауБерг 125 БауБерг 126 БауБерг 226 БауБерг 216 БауБерг 226 Fast БауБерг 226 Fibre БауБерг 226 Fast Fibre БауБерг 228 БауБерг 218 БауБерг 228 Fast
	Электрохимическое восстановление щелочности карбонизированного бетона	не применяются
	Восстановление щелочности карбонизированного бетона с помощью диффузии	не применяются
	Электрохимическое излечение хлоридов	не применяются
Система 8 Повышение удельного электрического сопротивления	Гидрофобизирующая пропитка	не применяются
	Пропитка	БауБерг 440
Система 9 Катодный контроль	Ограничение содержания кислорода (на катоде) с помощью насыщения или покрытия поверхности	не применяются
Система 10 Катодная защита	Приложение электрического потенциала	не применяются
Система 11 Контроль анодных областей	Покрытие арматуры слоем активного типа	не применяются
	Покрытие арматуры слоем барьерного типа	БауБерг 432
	Введение в бетон или нанесение на бетон ингибиторов коррозии	не применяются

2.3.3.7 Отсутствие в данном документе иных методов не должно восприниматься как указание на то, что они абсолютно неприемлемы. Применение методов в ситуациях, не предусмотренных данным документом, или использование методов, которые не имеют длительной истории успешной работы и не описываются здесь, может оказаться вполне приемлемым в соответствующих обстоятельствах.

2.3.3.8 Необходимо учитывать возможные виды отрицательного воздействия выбранных методов и последствия их взаимодействия.

К примерам возможных видов отрицательного воздействия относятся:

- система гидрофобизирующей пропитки, используемой для снижения содержания влаги в бетоне, может повысить скорость карбонизации;
- покрытие поверхности гидроизоляционными составами может способствовать скапливанию влаги под покрытием, что приводит к нарушению адгезии и снижению морозостойкости;
- предварительное напряжение с натяжением арматуры на бетон, которое может вызывать растягивающие напряжения в сооружениях;
- электрохимические методы, которые могут вызывать увеличение хрупкости напрягаемой арматуры, реакцию щелочных составляющих цемента с восприимчивыми заполнителями бетона, снижение морозостойкости вследствие повышенного содержания влаги или, в подводных условиях, коррозию соседних конструкций.

2.3.3.9 Материалы должны быть совместимы с основанием.

2.3.3.10 В тех случаях, когда имеет место быть коррозия арматуры или опасность ее возникновения, в дополнение к системам 1–6 необходимо рассмотреть системы 7–11 (см. таблицу 2.1), поскольку, если оставить это без внимания, расширяющее воздействие продуктов коррозии арматуры может в будущем вызвать повреждение бетона.

2.3.3.11 Пояснительная информация по системам ремонта и защиты строительных конструкций приведена в приложении Б.

2.4 Определение требований к техническому обслуживанию после ремонта и защиты

2.4.1 В технологическом регламенте или в проекте производства работ необходимо учитывать периодичность и характер плановых проверок состояния конструкций в процессе эксплуатации и регламентные работы по обслуживанию и поддержке работоспособности сооружения в течение всего срока эксплуатации. Эта информация должна быть предоставлена Заказчиком (эксплуатирующей организацией) на стадии сбора информации об объекте.

2.4.2 При производстве работ необходимо контролировать качество, номенклатуру материалов (их соответствие проекту), которые применялись при производстве работ на объекте, а по завершении данного проекта необходимо обозначить:

- 1) срок эксплуатации сооружения, и каким образом проявляется деградация материалов (например, появление мелового налета, ломкости, обесцвечивания или отслаивания);
- 2) интервалы между полными обследованиями объекта;
- 3) периодичность контроля коррозии элементов конструкций;
- 4) ответственного за производство и финансирование работ по обслуживанию объекта, а также периодичность этих работ.

2.4.3 До начала работ в любом проекте должны определяться условия дальнейшей эксплуатации конструкций и сооружений. Это включает ожидаемый срок службы объектов, будущее их использование и дальнейшие финансовые вложения.

3 Выполнение работ по ремонту, усилению, гидроизоляции и защите строительных конструкций

Состав работ состоит из подготовительных операций, ремонта конструкций, гидроизоляции и защиты конструкций.

3.1 Подготовительные операции

Подготовительные операции включают в себя подготовку конструкций зданий и сооружений, поверхностей элементов конструкций к ремонту, гидроизоляции и защите и приготовление растворов.

3.1.1 Подготовка конструкций зданий и сооружений

Подготовка конструкций зданий и сооружений заключается в обеспечении возможности проведения работ в данных зданиях и сооружениях.

3.1.2 Подготовка бетонных, железобетонных, каменных и кирпичных поверхностей

3.1.2.1 Качество ремонтных и гидроизоляционных работ в большей степени зависит от качества подготовки поверхности.

3.1.2.2 Подготовка поверхностей включает в себя:

- удаление разрушенного и слабого основания, продуктов коррозии, цементного молочка, различных покрытий и других загрязнений;
- промывку водой под давлением для удаления остатков рыхлого основания, открытия пор и насыщение основания водой;
- устранение фильтрации воды через поверхность и устранение активных протечек через трещины, отверстия и т.п.

3.1.2.3 Для удаления разрушенного и рыхлого основания применяют методы механической очистки: удаление рыхлого основания при помощи легких отбойных молотков или перфораторов, пескоструйной, дробеструйной, водоструйной обработки.

3.1.2.4 Не рекомендуется применять для очистки поверхностей шлифование, так как во время шлифования микропоры затираются и это снижает адгезию ремонтных и гидроизоляционных смесей к основанию.

3.1.2.5 Пескоструйную очистку поверхностей необходимо совмещать с последующей очисткой водой под давлением для удаления пыли и открытия пор. Пескоструйную очистку можно заменить на гидроабразивную очистку.

3.1.2.6 Прочность поверхности, очищенной от рыхлого основания, должна соответствовать заявленным характеристикам данного бетона.

3.1.2.7 В случае, если основной массив конструкции, состоящий из бетона или каменной кладки, по прочности не удовлетворяет заявленным требованиям, необходимо ремонтный состав наносить по сетке из катанки диаметром 4-5 мм с ячейкой 50x50 мм, закрепленной к массиву анкерами.

3.1.2.8 Удаление с поверхностей масел, нефтепродуктов, жиров возможно жесткими щетками с использованием моющих средств, растворов щелочей и растворителей, с последующей промывкой горячей водой под давлением или обработкой паром.

3.1.2.9 Оголенную арматуру необходимо очистить от продуктов коррозии при помощи пескоструйной установки. При малых объемах очистки можно использовать металлические щетки или игольчатый пистолет.

3.1.2.10 Непосредственно перед ремонтом поверхность конструкций должна быть пропитана водой до прекращения впитывания.

3.1.3 Приготовление материалов «БауБерг»

3.1.3.1 Приготовление растворяемых смесей

- 1) Количество сухой смеси рассчитать, исходя из объема работ, согласно расходу материала (по инструкции к материалу).
- 2) Приготовление раствора производить путем смешивания сухой смеси с чистой водой.

Внимание!

Для материала «БауБерг 430/2» приготовление раствора производить путем смешивания сухой смеси с эластификатором, который поставляется в комплекте с сухой смесью.

- 3) Количество воды, необходимое для приготовления раствора, рассчитать по инструкции к материалу.
- 4) Расход воды может меняться в зависимости от температуры и влажности воздуха.
- 5) В каждом конкретном случае точный расход воды подбирается методом пробного замеса небольшого количества раствора.

6) Первое перемешивание

- В отмеренное количество воды всыпать, постоянно перемешивая, необходимое количество сухой смеси.
- Раствор необходимо перемешивать в течение 2-4 минут до образования однородной консистенции.
Для замеса объемом до 1 мешка необходимо использовать двухвальную низкооборотный миксер со спиральными насадками.

Для одновременного замеса объемом более 1 мешка рекомендуется использовать растворосмеситель принудительного действия, также возможно применение миксера гравитационного типа (бетономешалка) при приготовлении литевых растворов.

7) Технологическая пауза

Для растворения химических добавок приготовленный раствор (после первого перемешивания) выдержать в течение 5 минут.

Внимание!

В конце технологической паузы раствор загустеет.

8) Второе перемешивание

После технологической паузы раствор еще раз перемешать в течение 2 минут. Консистенция при этом изменится, раствор восстановит свою подвижность.

Внимание!

Запрещается добавлять воду или сухую смесь в раствор для изменения подвижности раствора по истечении 5 минут после второго перемешивания.

9) Приготовление растворных смесей при пониженной температуре

При температуре от 5°C до 10°C прочность нарастает медленнее. Для работы при пониженных температурах необходимо:

- сухую смесь и крупный заполнитель перед применением выдержать в теплом помещении при температуре от 15°C до 25°C в течении 1 суток;
- для затворения использовать воду, подогретую до температуры 30°C;
- для материала «БауБерг 430/2» эластификатор подогреть на водяной бане до 30°C;
- приготовление раствора желательно проводить в теплом помещении;
- увлажнение поверхности проводить горячей водой.

10) Приготовление растворных смесей при повышенной температуре

При температуре выше 25°C уменьшается время использования приготовленной смеси, подвижность раствора быстро падает, а после нанесения раствор интенсивно высыхает, что недопустимо для нормального процесса твердения. Для уменьшения влияния высокой температуры необходимо:

- хранить сухую смесь и крупный заполнитель в прохладном месте;
- для затворения использовать холодную воду;
- непосредственно перед нанесением раствора ремонтируемую поверхность охладить, промыв ее холодной водой;
- работы выполнять в прохладное время суток;
- свежешелюженный раствор защитить от высыхания и чрезмерного нагрева;
- отремонтированную поверхность охлаждать в течение 3 суток путем обильного орошения ее холодной водой 3-4 раза в день.

3.1.3.2 Приготовление раствора «БауБерг 444»

- 1) Количество сухой смеси рассчитать, исходя из объема работ, согласно расходу материала (по инструкции к материалу).
- 2) Приготовление раствора производить путем смешивания сухой смеси с чистой водой.
- 3) Раствор готовить в количестве, необходимом для использования в течение 1 минуты.
- 4) Для ускорения схватывания раствора воду для затворения подогреть до 30°C.
- 5) Перемешивание производить в небольшой емкости шпателем или руками до однородной консистенции.
- 6) Консистенция должна напоминать собой пластилин.
- 7) Для улучшения перемешивания, стенки емкости перед перемешиванием увлажнить водой.

Внимание!

Продолжительность перемешивания не должна превышать 30 секунд.

3.1.3.3 Приготовление бетонных смесей на основе литевых растворов

- 1) Количество компонентов рассчитать, исходя из объема работ, согласно расходу бетонной смеси (по инструкции к материалу).
- 2) Приготовление бетона производить путем смешивания сухой смеси и гранитного щебня фракции 5-10 мм с чистой водой. Щебень должен быть чистым, без пыли и грязи. Перед затворением щебень рекомендуется промыть водой.
- 3) Количество компонентов, необходимое для приготовления бетонной смеси, рассчитать по инструкции к материалу.

- 4) Бетонную смесь готовить в количестве, необходимом для использования в течение 40 минут, для быстротвердеющих литевых растворов «БауБерг» с приставкой «Fast» - в течение 30 минут.
- 5) Расход воды может меняться в зависимости от температуры, влажности воздуха и влажности заполнителя.
- 6) В каждом конкретном случае точный расход воды подбирается методом пробного замеса небольшого количества смеси.

7) Перемешивание

- Налить в емкость бетоносмесителя минимально-необходимое количество воды.
- При работающем бетоносмесителе всыпать отмеренное количество щебня, затем сухую смесь.
- Перемешать до образования однородной консистенции в течение 3-4 минут.
- При необходимости, несколько повысить подвижность бетонной смеси: при постоянном перемешивании добавить воду очень небольшими порциями, пока не будет достигнута требуемая консистенция.
- Перемешать еще в течение 2-3 минут.

Внимание!

Запрещается добавлять воду или сухую смесь в бетонную смесь для изменения подвижности смеси по истечении 5 минут после окончания перемешивания.

3.1.4 Устранение протечек

1) Для остановки напорных течей в строительных конструкциях применяют сверхбыстротвердеющий материал «БауБерг 444».

2) Протечки через конструкцию можно классифицировать на:

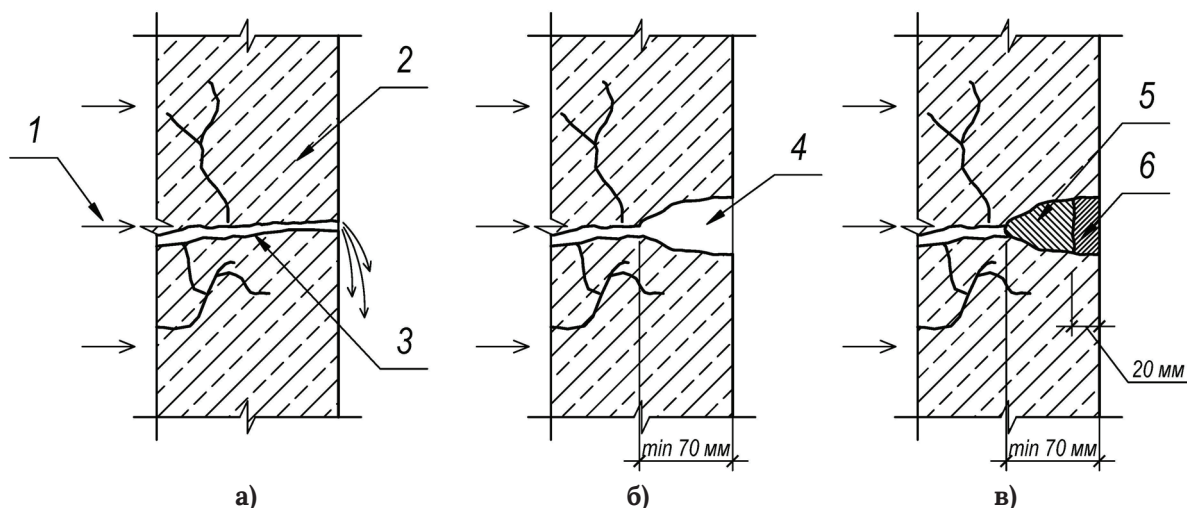
- точечную, через отверстие до 50 мм;
- через отверстие диаметром более 50 мм;
- через трещины;
- через швы;
- фильтрация через поверхность.

3) Приготовление раствора

3.1) Приготовление раствора производят путем смешивания сухой смеси «БауБерг 444» с водой. Перемешивание осуществляют в небольшой емкости руками в резиновых перчатках или шпателем. Консистенция раствора должна напоминать пластилин.

3.2) После смешивания с водой «БауБерг 444» начинает твердеть очень быстро, в том числе под водой. Поэтому раствор готовить в количестве, необходимом для использования в течение 1 минуты.

3.1.4.1 Устранение точечной протечки



а) точечная протечка; б) вскрытие места протечки; в) устранение протечки
 1 - вода; 2 - строительная конструкция; 3 - место протечки; 4 - вскрытая полость;
 5 - «БауБерг 444»; 6 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»

Рисунок 3.1 - Устранение точечной протечки

Для устранения точечной протечки (см. рисунок 3.1) необходимо:

- вскрыть место протечки при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила;
- промыть полость водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- слепить из готового раствора подобие конуса и острым концом вдавить в подготовленную полость;
- плотно прижать состав и удерживать в течение 4-5 минут;
- полость необходимо заполнить раствором «БауБерг 444» на 2/3 глубины, оставшуюся часть полости оставить для заполнения ремонтным материалом; не рекомендуется наносить раствор «БауБерг 444» толщиной менее 30 мм и более 50 мм;
- наблюдать в течение 30 минут за ремонтируемым участком, при появлении остаточного просачивания повторить операцию по остановке течи;
- через 30 минут после остановки течи незаполненную часть полости зачеканить раствором ремонтного материала «БауБерг 123» или «БауБерг 125».

3.1.4.2 Устранение протечки через отверстие диаметром более 50 мм

1) В зависимости от расхода воды через отверстие рассмотрим два варианта:

- при небольшом расходе воды;
- при большом расходе воды.

2) Для обоих случаев необходимо:

- вскрыть место протечки при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила, как правило, диаметр выходного отверстия при этом увеличится;
- промыть полость водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата.

3) **Для небольшого расхода воды**

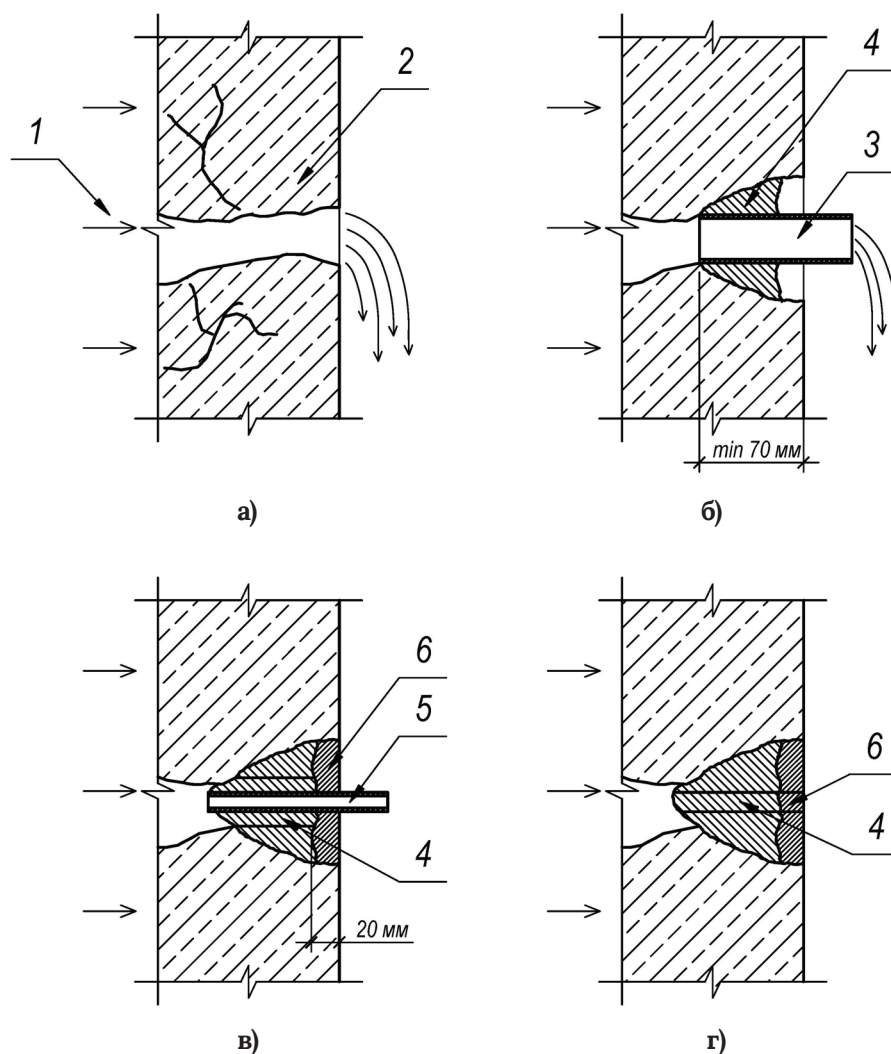
3.1) Устранение течи с небольшим расходом воды выполняют постепенной зачеканкой отверстия небольшими порциями раствора «БауБерг 444».

3.2) Заполнение отверстия рекомендуется вести сверху вниз до устранения течи.

Полость заполнить раствором «БауБерг 444» так, чтобы расстояние от него до поверхности конструкции было не менее 20 мм для заполнения этой части полости ремонтным раствором «БауБерг 123» или «БауБерг 125».

3.3) Наблюдать в течение 30 минут за ремонтируемым участком. При появлении остаточного просачивания повторить операцию по остановке течи.

3.4) Через 30 минут после заполнения полости материалом «БауБерг 444» незаполненную часть полости зачеканить ремонтным раствором «БауБерг 123» или «БауБерг 125».



а) активная протечка; б), в) метод колец; г) герметизация полости

- 1 - вода; 2 - строительная конструкция; 3 - первая водоотводящая трубка;
4 - «БауБерг 444»; 5 - последующие водоотводящие трубки меньшего диаметра;
6 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»

Рисунок 3.2 – Устранение протечки через отверстие диаметром более 50 мм.

Метод колец

4) **Для большого расхода воды**

4.1) Для устранения течи с большим расходом воды применяют метод колец (см. рисунок 3.2).

4.2) Последовательность устранения течи:

- придать углублению форму, позволяющую последовательно вставлять водоотводящие трубки уменьшающегося диаметра, для удобства работ глубина вскрытой полости должна быть не менее 60 мм;
- промыть полость водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- в подготовленную полость вставить водоотводящую трубку диаметром на 50 мм меньше, чем диаметр полости;

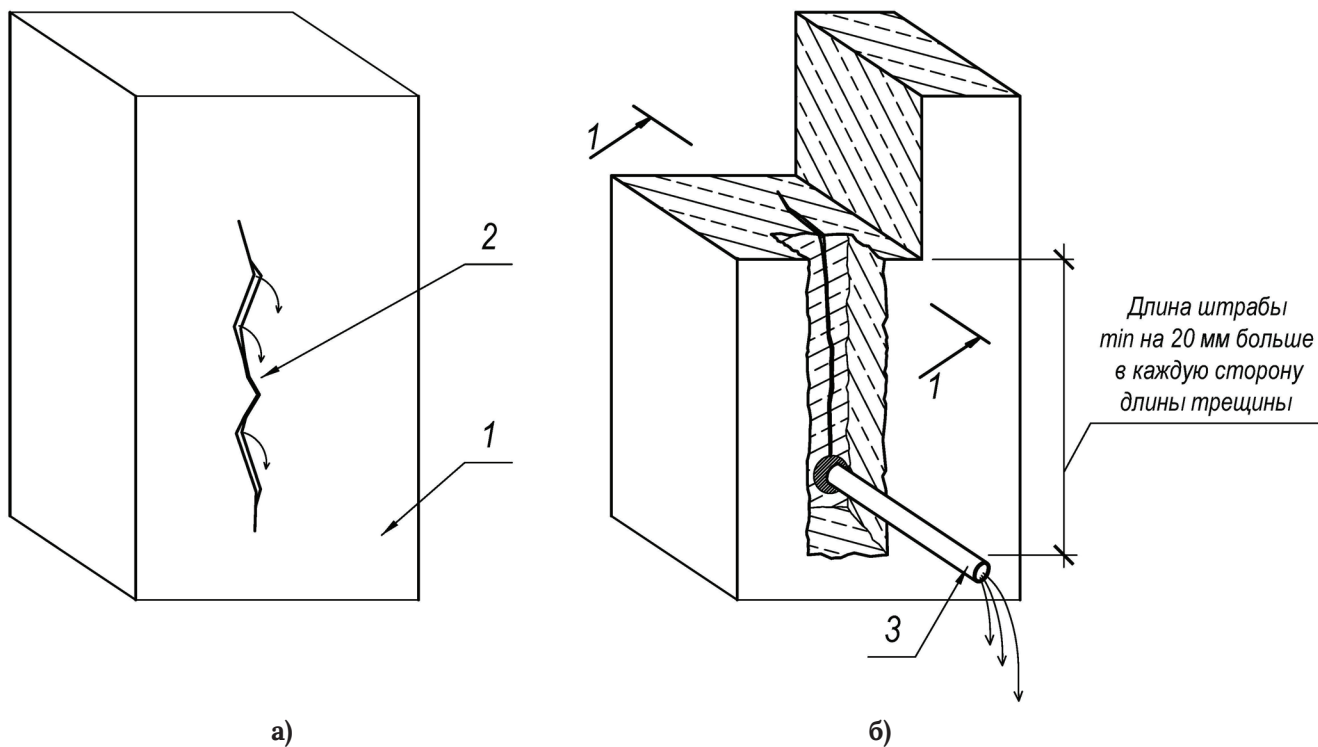
- последовательно заполнить зазор вокруг трубки раствором «БауБерг 444» в направлении сверху вниз, вода в это время вытекает через трубку;
- через 10 минут водоотводящую трубку вынуть и в получившуюся полость вставить трубку меньшего диаметра;
- заполнить получившийся зазор раствором «БауБерг 444» и повторять операцию до тех пор, пока не останется отверстие, которое можно загерметизировать одной порцией раствора «БауБерг 444», диаметр каждой последующей трубки должен быть меньше предыдущего на 50 мм;
- полость необходимо заполнить раствором «БауБерг 444» так, чтобы расстояние от него до поверхности конструкции было не менее 20 мм для заполнения этой части полости ремонтным раствором «БауБерг 123» или «БауБерг 125»;
- последнюю трубку не выдергивать до окончания ремонта, используя ее для отвода воды;
- через 2 суток после зачеканки полости ремонтным материалом водоотводящую трубку необходимо выдернуть;
- оставшуюся течь через отверстие из-под водоотводящей трубки ликвидировать по типу ликвидации точечной протечки.

3.1.4.3 Устранение протечки через трещину

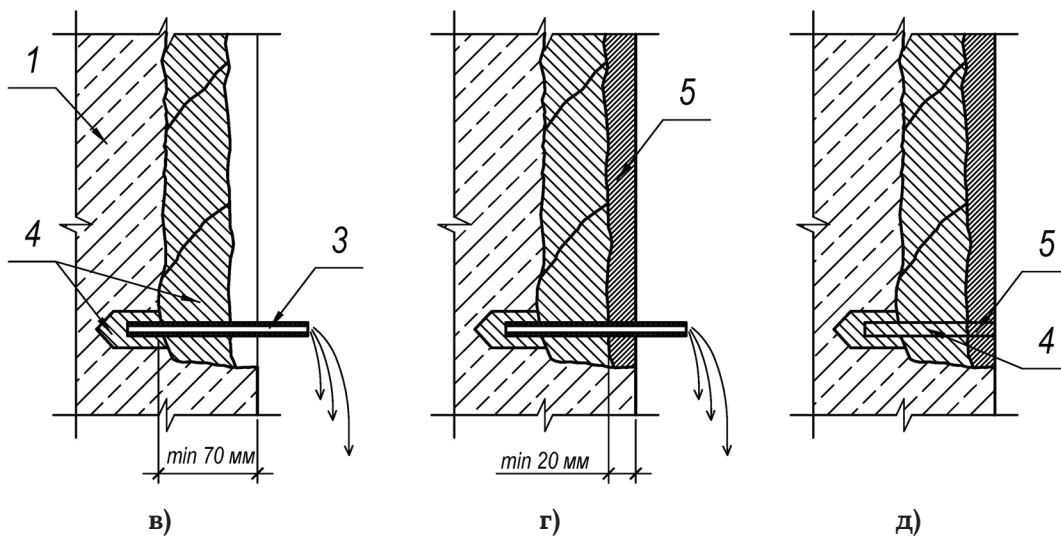
- 1) Для устранения течи через трещину необходимо использовать водоотводящую трубку (см. рисунок 3.3).
- 2) Для устранения течи необходимо:
 - вскрыть трещину, через которую идет фильтрация воды, при помощи перфоратора, отбойного молотка или зубила;
 - глубина штрабы должна быть не менее 60 мм, ширина (для удобства работ) - не менее 30 мм, сечение должно быть прямоугольное, длина штрабы должна быть минимум на 20 мм больше в каждую сторону длины трещины;
 - штрабу промыть водой под давлением не менее 300 бар водоструйным аппаратом;
 - в месте максимальной течи пробурить отверстие диаметром 30 мм и глубиной на 20-30 мм больше глубины штрабы, чтобы закрепить в нем водоотводящую трубку, отверстие должно совпадать с трещиной;
 - водоотводящую трубку вставить в пробуренное отверстие и закрепить небольшой порцией «БауБерг 444», трубка должна быть диаметром 20 мм и не иметь адгезии к материалу «БауБерг 444» (можно применить трубу из жесткой резины или пластика);
 - последовательно заполнить штрабу небольшими порциями раствора «БауБерг 444», начиная от края, в направлении водоотводящей трубки;
 - вода будет вытекать через водоотводящую трубку, которую нельзя выдергивать до конца ремонта;
 - штрабу заполнять раствором «БауБерг 444» нужно не полностью, а так, чтобы от него до поверхности конструкции осталось не менее 20 мм для заполнения этой части штрабы раствором материала «БауБерг 422»;
 - наблюдать в течение 30 минут за загерметизированной штрабой, при остаточном просачивании повторить операцию по остановке течи;
 - через 30 минут после заполнения раствором «БауБерг 444» незаполненную часть полости штрабы зачеканить раствором шовного материала «БауБерг 422»;
 - через 2 суток после нанесения «БауБерг 422» водоотводящую трубку выдернуть;
 - устранить оставшуюся течь через отверстие для водоотводящей трубки по типу ликвидации точечной протечки.

3.1.4.4 Устранение протечек через швы

- 1) В зависимости от расхода воды через шов рассмотрим два случая:
 - при небольшом расходе воды;
 - при большом расходе воды.
- 2) Для обоих случаев необходимо:
 - вскрыть шов, через который течет вода, при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила; при ширине шва менее 30 мм, для удобства работ, его необходимо расширить до ширины 30 мм, глубина должна быть не менее 60 мм, длина - на 50 мм больше в каждую сторону, чем место протечки;
 - гладкие поверхности шва недопустимы, минимальная шероховатость поверхности шва должна составлять 2 мм;
 - промыть шов водой при помощи водоструйного аппарата, рекомендуемое давление не менее 300 бар;
 - в месте максимальной течи пробурить отверстие диаметром примерно 30 мм и глубиной на 20-30 мм больше глубины вскрытия шва для установки в этом месте трубки для отвода воды;
 - вставить трубку в пробуренное отверстие и закрепить небольшой порцией раствора «БауБерг 444», водоотводящая трубка должна быть примерно 20 мм в диаметре и не иметь адгезии к материалу «БауБерг 444», как правило, это жесткая резина или пластик;
 - трубку не выдергивать до конца ремонта.
- 3) **Для небольшого расхода воды**
 - Последовательно устранить течь путем заполнения вскрытой части шва небольшими порциями раствора «БауБерг 444» в направлении к водоотводящей трубке, предпочтительно сверху вниз, до устранения течи.
 - Заполнять шов раствором «БауБерг 444» нужно не полностью, а так, чтобы от него до поверхности конструкции осталось не менее 20 мм для заполнения оставшейся части шва раствором шовного материала «БауБерг 422».
 - Наблюдать в течении 30 минут за ремонтируемым участком шва. При появлении остаточного просачивания течь необходимо устранить.



1-1



а) протечка через трещину; б) вскрытие трещины, установка водоотводящей трубки; в), г), д) устранение протечки
1 - строительная конструкция; 2 - течь воды через трещину; 3 - водоотводящая трубка;
4 - «БауБерг 444»; 5 - «БауБерг 422»

Рисунок 3.3 – Устранение протечек через трещину

- Через 30 минут после заполнения раствором «БауБерг 444» незаполненную часть полости шва зачеканить раствором шовного материала «БауБерг 422». Вода все это время будет собираться к водоотводящей трубке и вытекать через нее.

- Через 2 суток после герметизации шва материалами «БауБерг 422» трубку для отвода воды выдернуть.

- Устранить оставшуюся течь через отверстие для трубки по типу ликвидации точечной протечки.

4) Для большого расхода воды

4.1) При большом расходе воды для отвода воды рекомендуется применить дренажную трубку, соединенную с водоотводящей трубкой (см. рисунок 3.4).

4.2) Для этого необходимо:

- закрепить дренажную трубку на внутренней поверхности вскрытой части шва по всей длине, для быстрого закрепления дренажной трубки рекомендуется использовать материал «БауБерг 444», нижняя часть дренажной трубки должна касаться водоотводящей трубки;

- последовательно заполнить вскрытую часть шва небольшими порциями раствора «БауБерг 444» в направлении к водоотводящей трубке, предпочтительно сверху вниз, до устранения течи, оставив вытекать воду через водоотводящую трубку;

заполнять шов раствором «БауБерг 444» нужно не полностью, а так, чтобы от него до поверхности конструкции осталось не менее 20 мм для заполнения оставшейся части шва раствором шовного материала «БауБерг 422»;

- наблюдать в течение 30 минут за ремонтируемым участком, при появлении остаточного просачивания течь устранить.

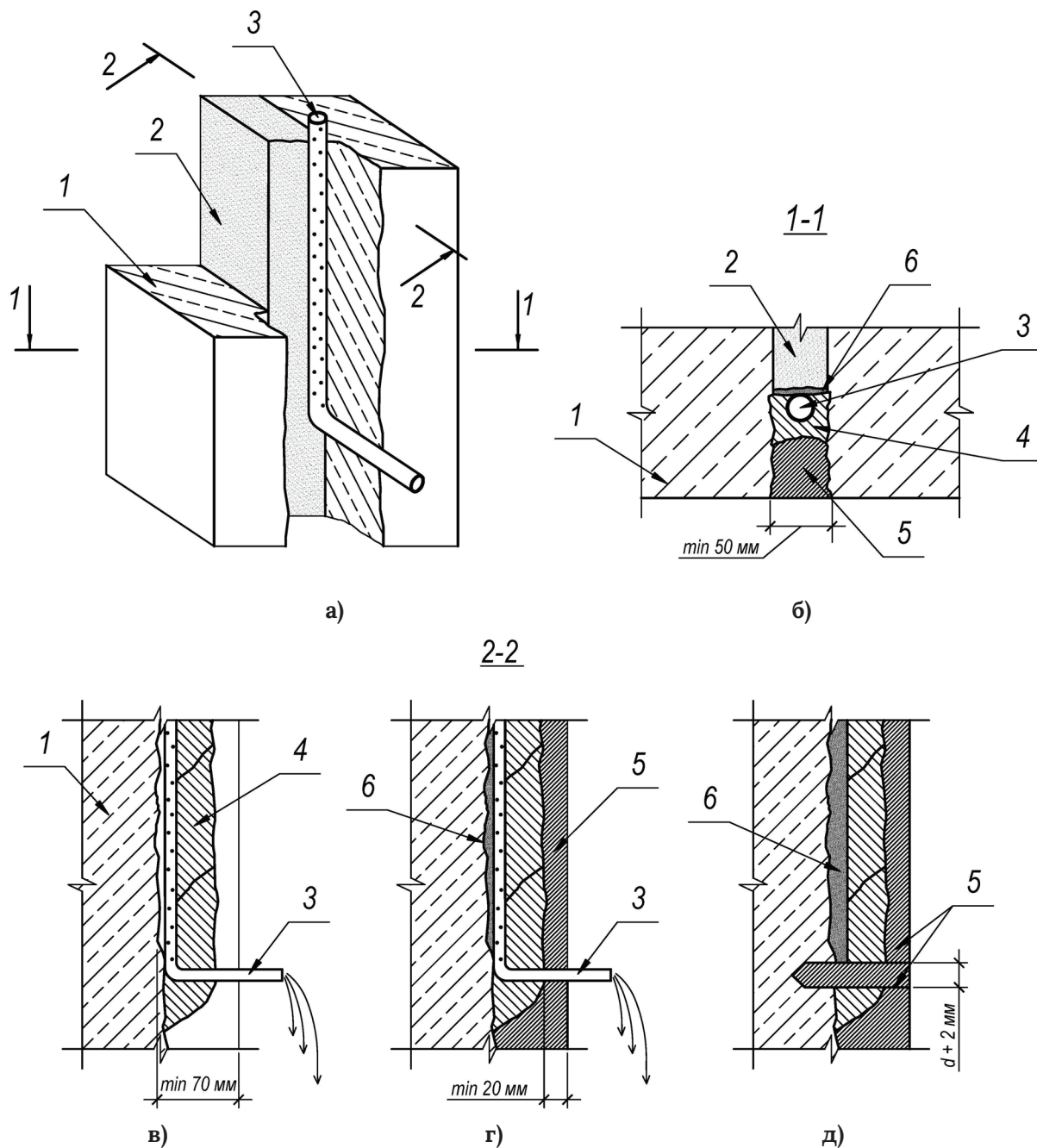
- через 30 минут после заполнения раствором «БауБерг 444» незаполненную часть полости шва зачеканить раствором шовного материала «БауБерг 422», вода все это время будет дренировать между старым заполнением шва и «БауБерг 444» по дренажной трубке, вытекая через водоотводящую трубку;

- через 2 суток после герметизации шва материалом «БауБерг 422» трубку для отвода воды выдернуть;

- установить в получившееся отверстие пакер для прокатки гидроактивным полиуретаном;

- через установленный пакер прокатать шов гидроактивным полиуретаном;

- через 1 сутки после прокатки пакер демонтировать, отверстие рассверлить сверлом диаметром больше на 2 мм, чем отверстие от трубки, затем отверстие зачеканить ремонтным или шовным материалом.



а), б) вскрытие шва, установка дренажной и водоотводящей трубок;
в), г), д) устранение протечки

1 - элементы конструкции, образующие шов; 2 - старое заполнение шва;

3 - дренажная и водоотводящая трубки; 4 - «БауБерг 444»;

5 - «БауБерг 422»; 6 - гидроактивная полиуретановая смола

Рисунок 3.4 - Устранение протечек через шов при большом расходе воды

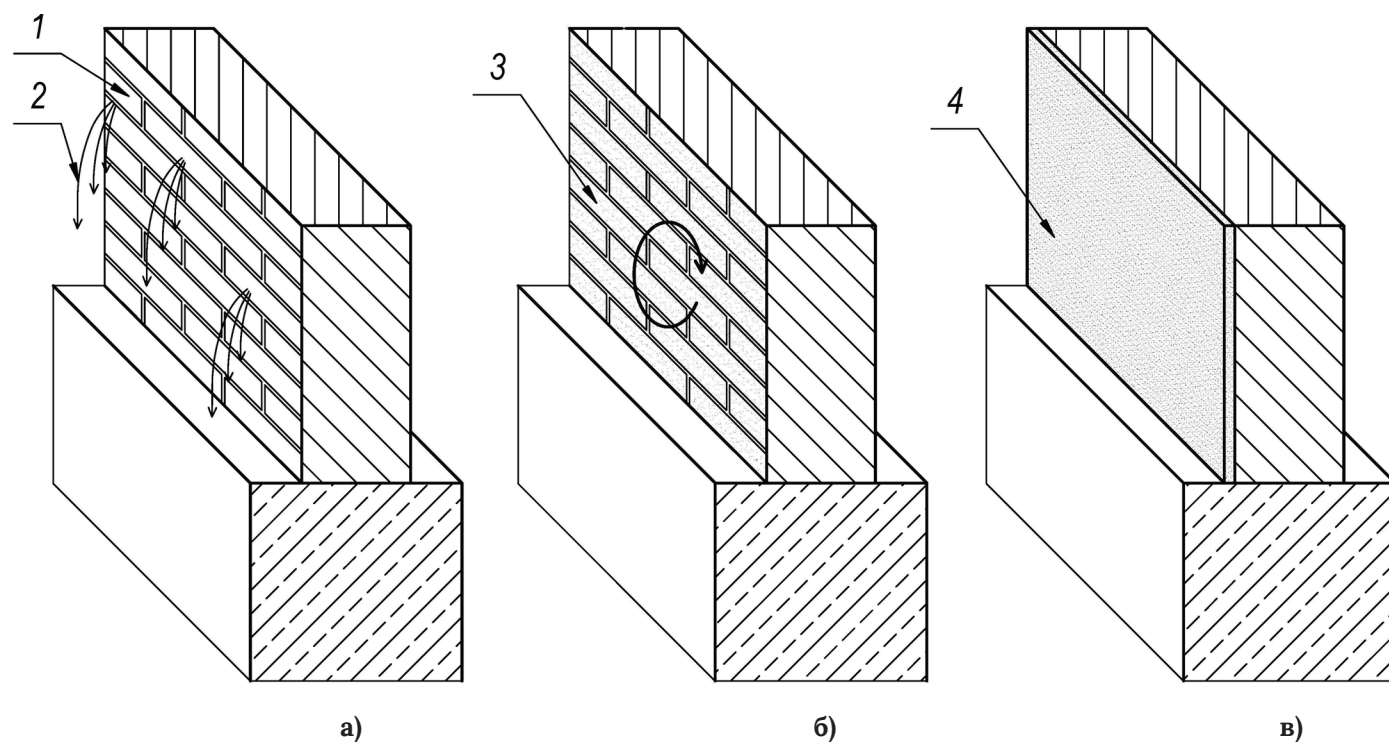
3.1.4.5 Устранение фильтрации воды через поверхность

Рассмотрим несколько примеров ликвидации фильтрации воды через большие площади.

1) Вода фильтрует через кирпичную или каменную поверхность

1.1) Для остановки фильтрации необходимо:

- удалить с поверхности слабое основание;
- промыть поверхность водой при помощи водоструйного аппарата, рекомендуемое давление не менее 300 бар;
- втереть рукой в резиновых перчатках сухую смесь «БауБерг 444» круговыми движениями в фильтрующую поверхность до полной остановки фильтрации;
- через 30 минут после остановки фильтрации нанести на поверхность раствор гидроизоляционного материала «БауБерг 432» в 3 слоя (см. рисунок 3.5).



а) фильтрация воды через кирпичную кладку; б), в) устранение фильтрации
1 - кирпичная стена; 2 - фильтрация воды через поверхность;
3 - «БауБерг 444» (втирается сухая смесь); 4 - «БауБерг 432»
Рисунок 3.5 - Устранение фильтрации воды через кирпичную поверхность

2) Вода фильтрует через бетонную конструкцию

Толщина конструкции до 300 мм.

2.1) Для остановки фильтрации необходимо:

- удалить с поверхности рыхлый бетон;
- промыть поверхность водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;
- втереть рукой в резиновых перчатках сухую смесь «БауБерг 444» круговыми движениями в фильтрующую поверхность до полной остановки фильтрации (см. рисунок 3.6);
- через 30 минут после остановки фильтрации нанести на поверхность раствор гидроизоляционного материала «БауБерг 440» в 2 слоя.

2.2) Второй слой «БауБерг 440» необходимо наносить на уже затвердевший, но не высохший первый слой, как правило, время между нанесением слоев составляет 2-4 часа в зависимости от температуры и влажности воздуха.

2.3) Начало «высыхания» поверхности наступает через 4-7 дней.

2.4) За процессом «высыхания» необходимо наблюдать в течение 20-25 суток.

2.5) Если на поверхности остались мокрые пятна, это говорит о том, что в глубине бетона есть дефекты, которые необходимо отремонтировать (см. рисунок 3.6).

2.6) Для ремонта дефекта в глубине конструкции необходимо:

- пробурить в центре мокрого пятна отверстие диаметром примерно 30 мм на глубину 2/3 толщины конструкции;
- небольшой дефект отремонтировать по методу ликвидации точечной протечки, при большем дефекте отремонтировать по методу ликвидации протечки через отверстие более 50 мм, описанному выше.

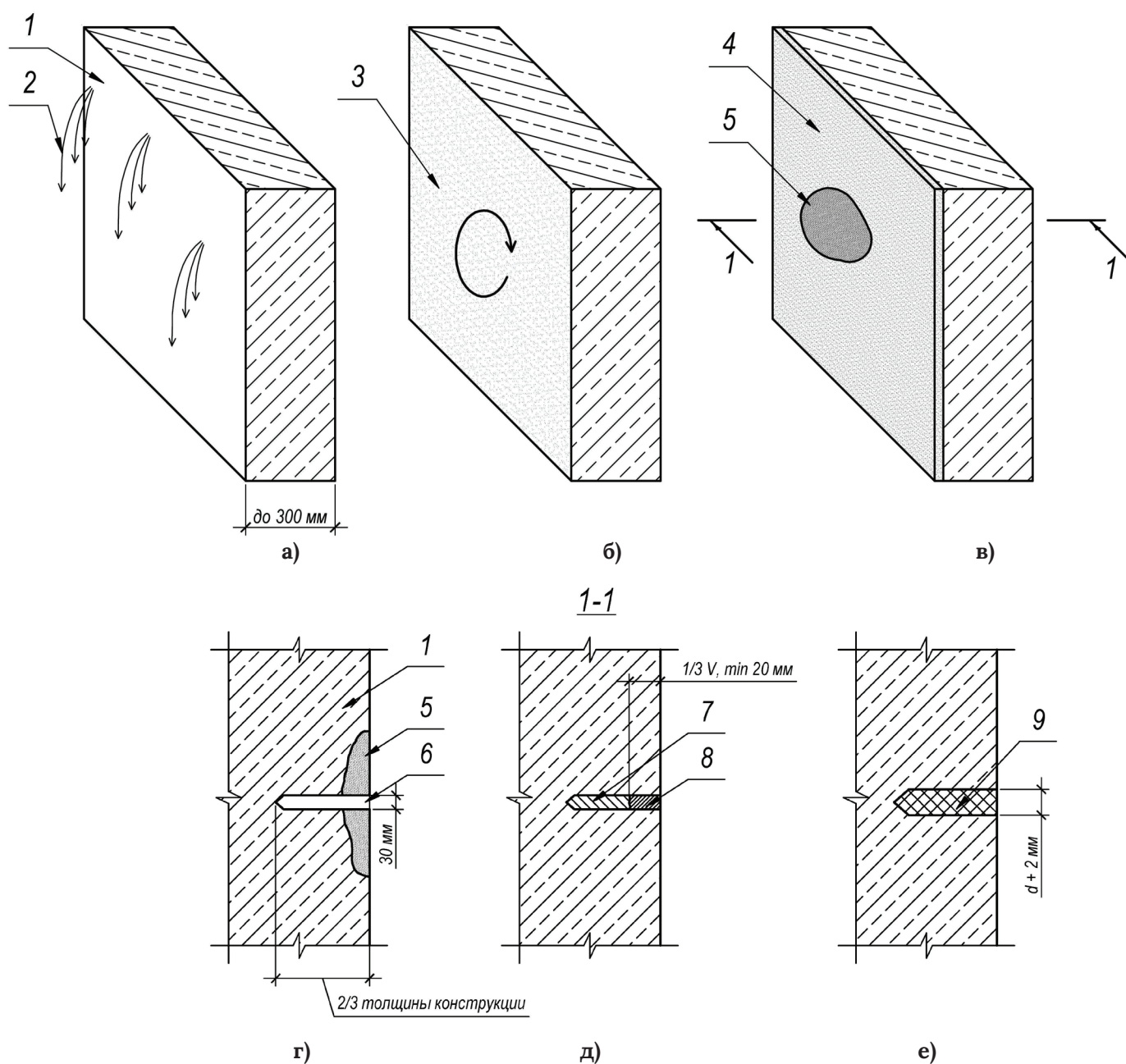
3) Вода фильтрует через бетонную конструкцию

Толщина конструкции более 300 мм.

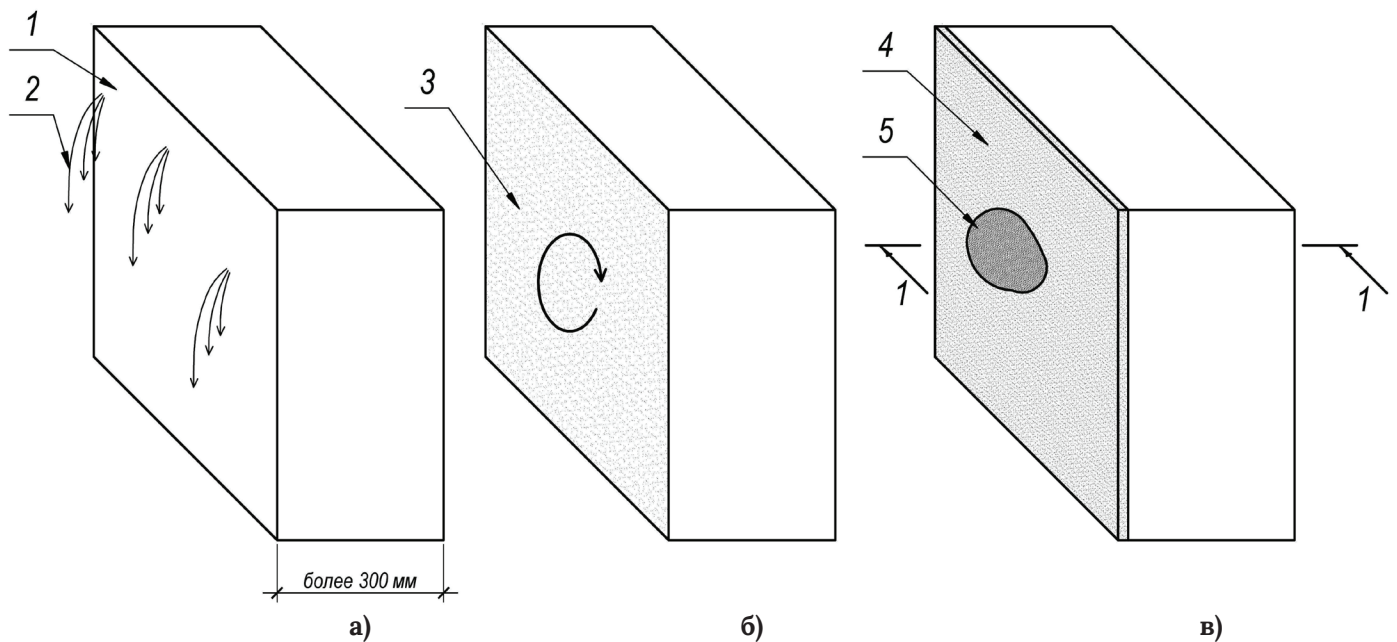
3.1) Для остановки фильтрации необходимо:

- удалить с поверхности рыхлый бетон;
- промыть поверхность водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;

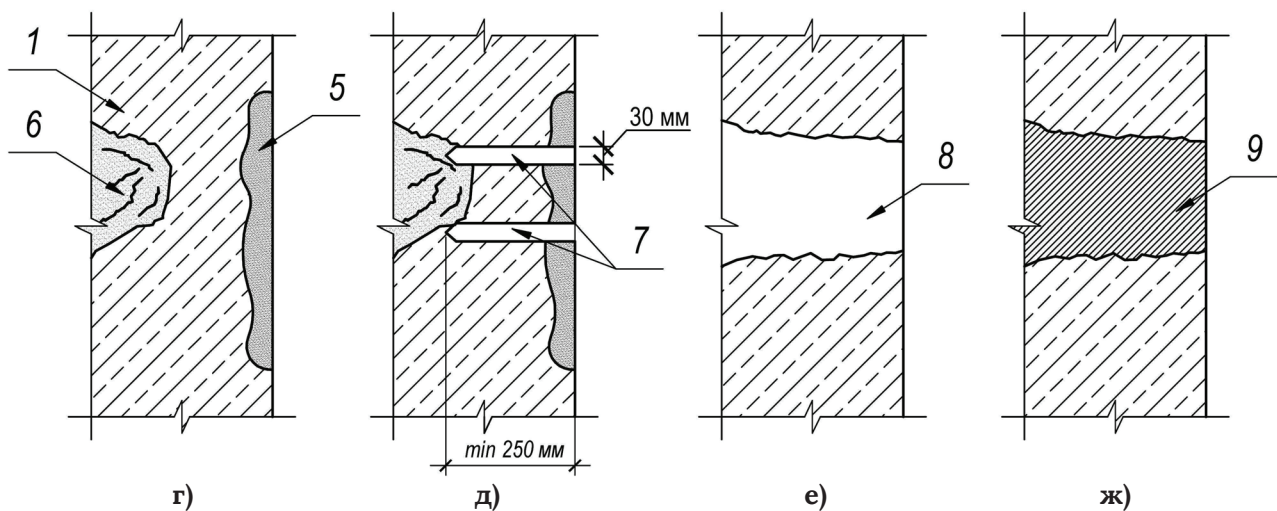
- втереть рукой в резиновых перчатках сухую смесь «БауБерг 444» круговыми движениями в фильтрующую поверхность до полной остановки фильтрации;
 - через 30 минут после остановки фильтрации нанести на поверхность раствор гидроизоляционного материала «БауБерг 440» в 2 слоя.
- 3.2) Второй слой «БауБерг 440» необходимо наносить на уже затвердевший, но не высохший первый слой, время между нанесением слоев составляет 2-4 часа в зависимости от температуры и влажности воздуха.
- 3.3) Начало «высыхания» поверхности наступает через 4-7 дней.
- 3.4) За процессом «высыхания» необходимо наблюдать в течение 20-25 суток.
- 3.5) Если на поверхности остались мокрые пятна, это говорит о том, что в глубине бетона есть дефекты, которые необходимо отремонтировать (см. рисунок 3.7).
- 3.6) Для нахождения дефекта, определения его границ и ремонта необходимо:
- пробурить в центре мокрого пятна отверстие диаметром примерно 30 мм на глубину не менее 250 мм;
 - для определения границ дефекта возможно будет необходимо пробурить несколько отверстий;
 - дефект вскрыть при помощи отбойного молотка или перфоратора, удалив рыхлый бетон;
 - полость промыть водой под давлением при помощи водоструйного аппарата;
 - заполнить полость раствором «БауБерг 125» на всю глубину.



а) фильтрация воды через бетонную конструкцию; б), в) устранение фильтрации; г) мокрое пятно на поверхности конструкции; д) ремонт дефекта; е) ремонт при большом дефекте
 1 - бетонная конструкция; 2 - фильтрация воды через поверхность;
 3 - «БауБерг 444» (втирается сухая смесь); 4 - «БауБерг 440»; 5 - мокрое пятно;
 6 - отверстие в центре мокрого пятна; 7 - «БауБерг 444»;
 8 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125» 9 - «БауБерг 422»
 Рисунок 3.6 - Устранение фильтрации воды через бетонную поверхность для конструкций толщиной до 300 мм



1-1



г)

д)

е)

ж)

- а) фильтрация воды через бетонную конструкцию толщиной более 300 мм;
 б), в) устранение фильтрации; г) мокрое пятно на поверхности конструкции и скрытый дефект;
 д) установка места нахождения дефекта; е), ж) ремонт дефекта
 1 - бетонная конструкция; 2 - фильтрация воды через поверхность;
 3 - «БауБерг 444» (втирается сухая смесь); 4 - «БауБерг 440»;
 5 - мокрое пятно; 6 - скрытый дефект; 7 - отверстия для определения границ дефекта;
 8 - вскрытый дефект; 9 - «БауБерг 125»

Рисунок 3.7 – Устранение фильтрации воды через бетонную поверхность с ремонтом скрытого дефекта для конструкций толщиной более 300 мм

3.2 Ремонт конструкций

3.2.1 Ремонт швов

3.2.1.1 Ремонт швов между элементами строительных конструкций заключается в восстановлении геометрических параметров элементов, составляющих шов, и в восстановлении герметичности самого шва (см. рисунки 3.8-3.10).

3.2.1.2 Активные протечки через шов или через элементы, образующие шов, устранить согласно п. 3.1.4.

3.2.1.3 Технология ремонта шва

- Удалить при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила раствор или бетон из шва по всей длине. При ширине шва менее 30 мм (для удобства работ) его необходимо расширить до ширины 30 мм. Глубина должна быть не менее 60 мм. Минимальная шероховатость поверхностей, образующих шов, должна составлять не менее 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы.

- Вскрытый шов промыть водой при помощи водоструйного аппарата под давлением не менее 300 бар.

- Перед заполнением шва поверхностные повреждения элементов конструкций, образующих шов (трещины, раковины, сколы), отремонтировать ремонтными материалами «БауБерг 123» или «БауБерг 125».

- Через 3 суток после ремонта поверхностных дефектов элементов конструкций, образующих шов, вскрытое пространство шва заполнить материалом «БауБерг 422» (для ремонта «мокрых» швов) или «БауБерг 123» (для ремонта «сухих» швов). Непосредственно перед заполнением шва раствором, его необходимо увлажнить. Заполнение шва раствором осуществляется при помощи шпателя. Толщина одного слоя должна быть такая, чтобы раствор не сползал, как правило, это соответствует толщине нанесения 30-50 мм.

- Заполненный участок шва необходимо увлажнять в течение первых 2 суток.

- Через 3 суток после заполнения шва, если это предусмотрено проектом, нанести гидроизоляцию «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2» согласно инструкции на данные материалы.

3.2.1.4 Ремонт деформационного шва

1) Деформационный шов предназначен для уменьшения нагрузок на элементы конструкций в местах возможных деформаций.

2) Технология ремонта шва (см. рисунок 3.11):

- шов очистить от мусора и грязи;

- вскрытый шов промыть водой при помощи водоструйного аппарата под давлением не менее 300 бар;

- поверхностные повреждения (трещины, раковины, сколы) элементов конструкций, образующих шов, отремонтировать ремонтными материалами «БауБерг 123» или «БауБерг 125»;

- через 3 суток после ремонта дефектов на поверхность обоих элементов конструкций необходимо нанести эпоксидный клей;

- в шов вставить шнур типа «Вилатерм», его диаметр должен быть на 20% больше, чем ширина шва;

- приклеить гидроленту;

- через 1 сутки нанести второй слой клея с заходом на гидроленту.

3.2.2 Герметизация вводов инженерных коммуникаций

3.2.2.1 Чаще всего встречаются 3 варианта выполнения ввода коммуникаций.

Первый вариант.

Для установки гильзы в стене необходимо пробить отверстие. Как правило, этот вариант встречается при новом строительстве и реконструкции (см. рисунки 3.12 и 3.13).

Второй вариант.

Гильза уже забетонирована, но между гильзой и бетоном сочится или течет вода (см. рисунки 3.14 и 3.15).

Третий вариант.

Гильза устанавливается при бетонировании и герметизация примыканий гильзы к бетону обеспечивается на стадии производства бетонных работ. Герметизация прохода коммуникаций через гильзу выполняется после прокладки коммуникаций (см. рисунок 3.16).

3.2.2.2 Первый вариант. Пример 1

Для данного варианта герметизации ввода инженерных коммуникаций через бетонную или каменную конструкцию необходимо (см. рисунок 3.12):

- пробить в стене отверстие для установки гильзы, при этом необходимо предусмотреть наклон в верхней части полости, в сторону к заливочному отверстию, для предотвращения защемления воздуха при заливке раствора;

- очистить внутреннюю поверхность полости от остатков бетона и промыть водой под давлением при помощи водоструйного аппарата;

- очистить гильзу от ржавчины и грязи;

- закрепить по центру на гильзе и на бетонной поверхности отверстия набухающий профиль;

- отцентровать и закрепить гильзу в отверстие, прикрепив ее к армокаркасу;

если армокаркаса нет, то можно установить и отцентрировать гильзу при помощи распорок из кусков арматуры;

- установить опалубку в месте прохода гильзы, предварительно предусмотрев заливочное и воздухоотводящее отверстия для предотвращения запыления воздуха;

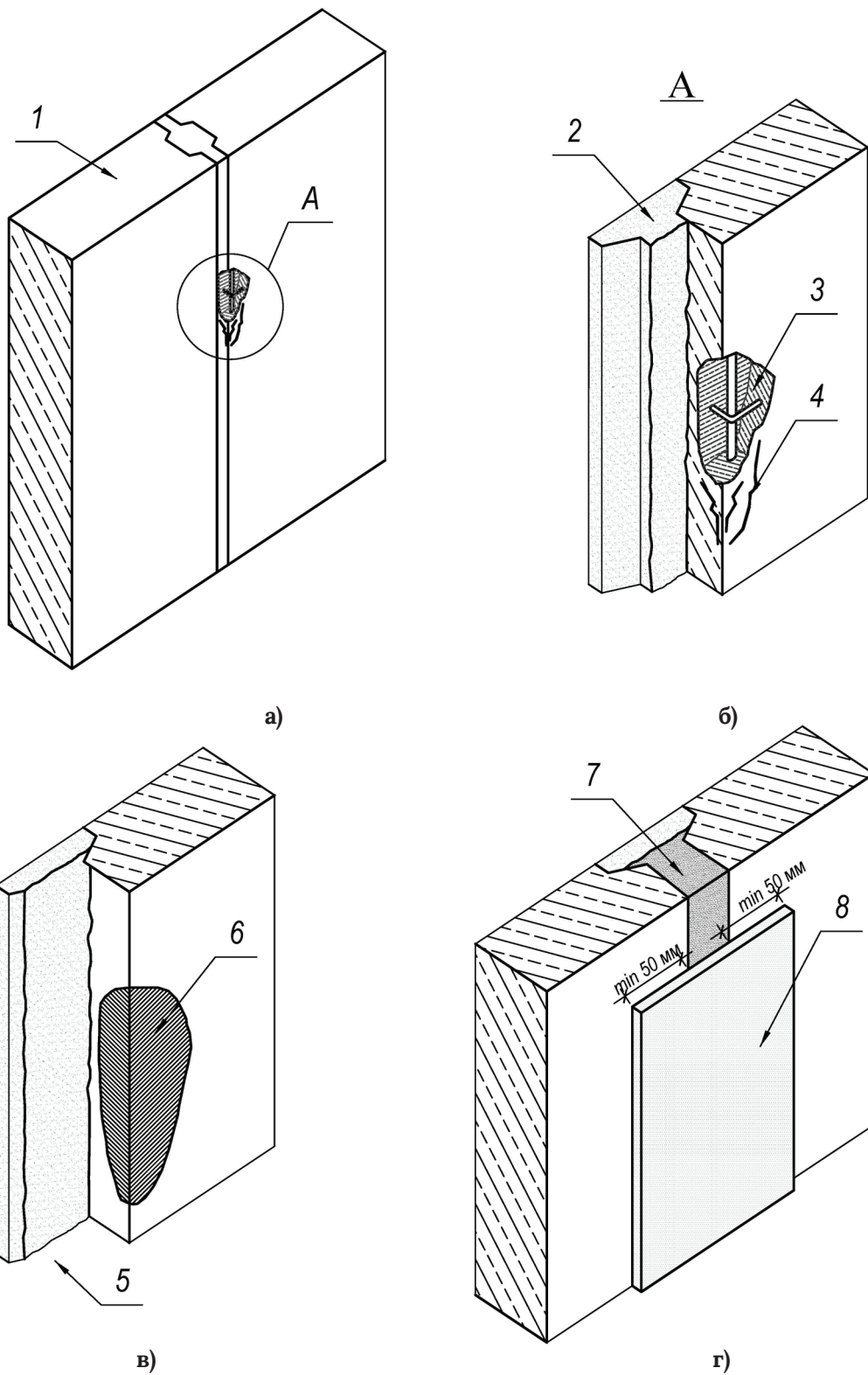
- залить в опалубку через заливочное отверстие литевой раствор «БауБерг 226», уплотнение раствора производят непродолжительными легкими постукиваниями по опалубке;

- снять опалубку не ранее чем через 24 часа после окончания заливки;

- через 3 суток после снятия опалубки зачистить поверхность, полученную при заливке, металлической щеткой с заходом на стену с обеих сторон стены;

- нанести на обе поверхности гидроизоляцию «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2» в 2 слоя с заходом на гильзу;

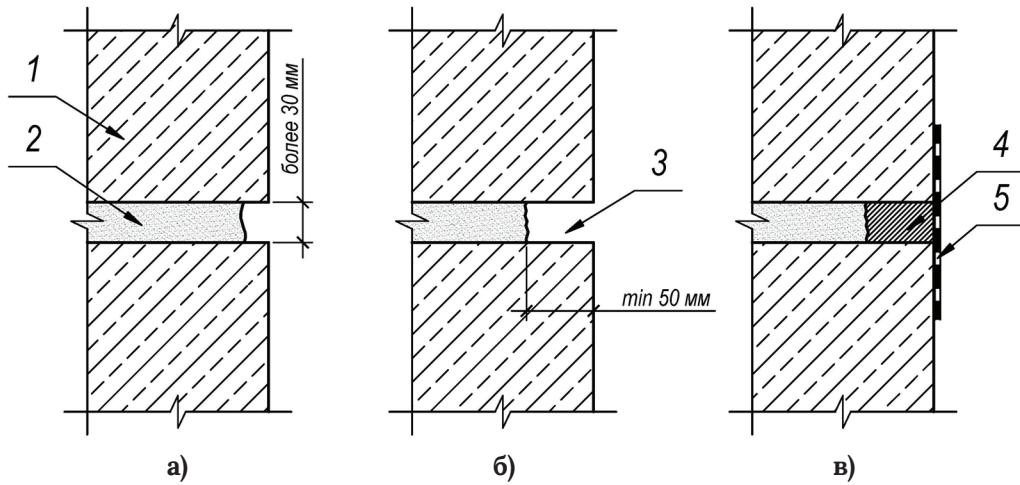
- герметизацию пространства между гильзой и трубой можно выполнить при помощи полиуретановых герметиков.



в)
 а) шов с дефектами; б) дефекты элементов, образующих шов;
 в) ремонт дефектов; г) заполнение и гидроизоляция шва

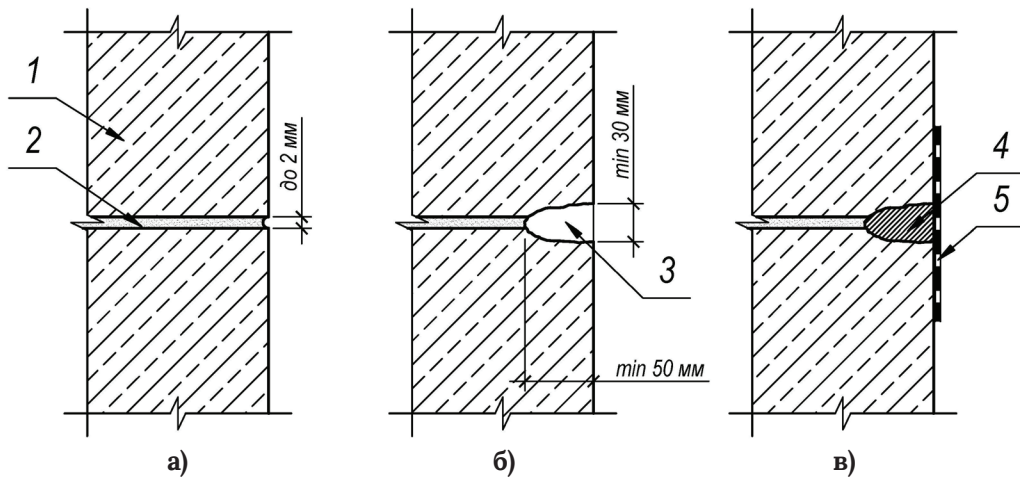
1 - элементы конструкции, образующие шов; 2 - старое заполнение шва; 3 - скол с оголением арматуры;
 4 - трещина; 5 - расшивка шва; 6 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»;
 7 - «БауБерг 422» («мокрые» швы) или «БауБерг 123» («сухие» швы);
 8 - материал «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»

Рисунок 3.8 - Ремонт шва



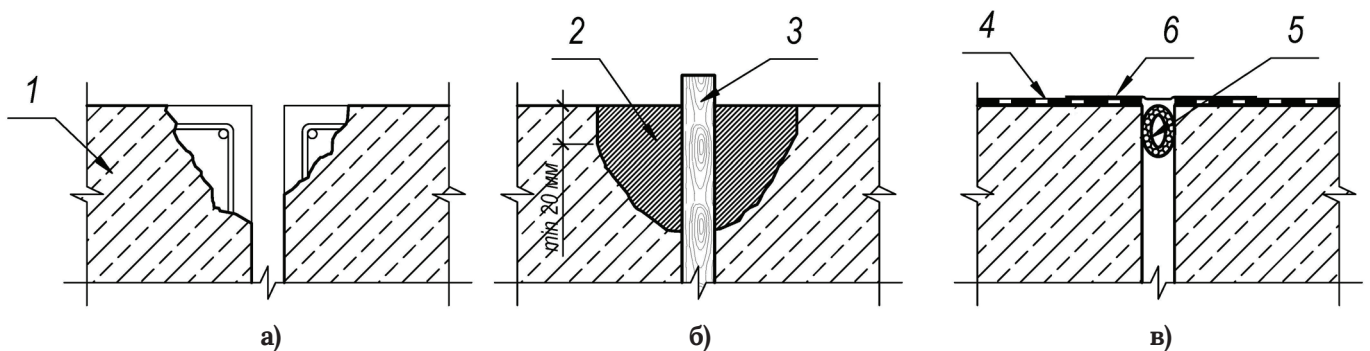
а) шов шириной более 30 мм; б) расшивка шва; в) заполнение и гидроизоляция шва
 1 - элементы конструкции, образующие шов; 2 - старое заполнение шва;
 3 - расшивка шва; 4 - «БауБерг 422»;
 5 - «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»

Рисунок 3.9 – Ремонт шва шириной более 30 мм



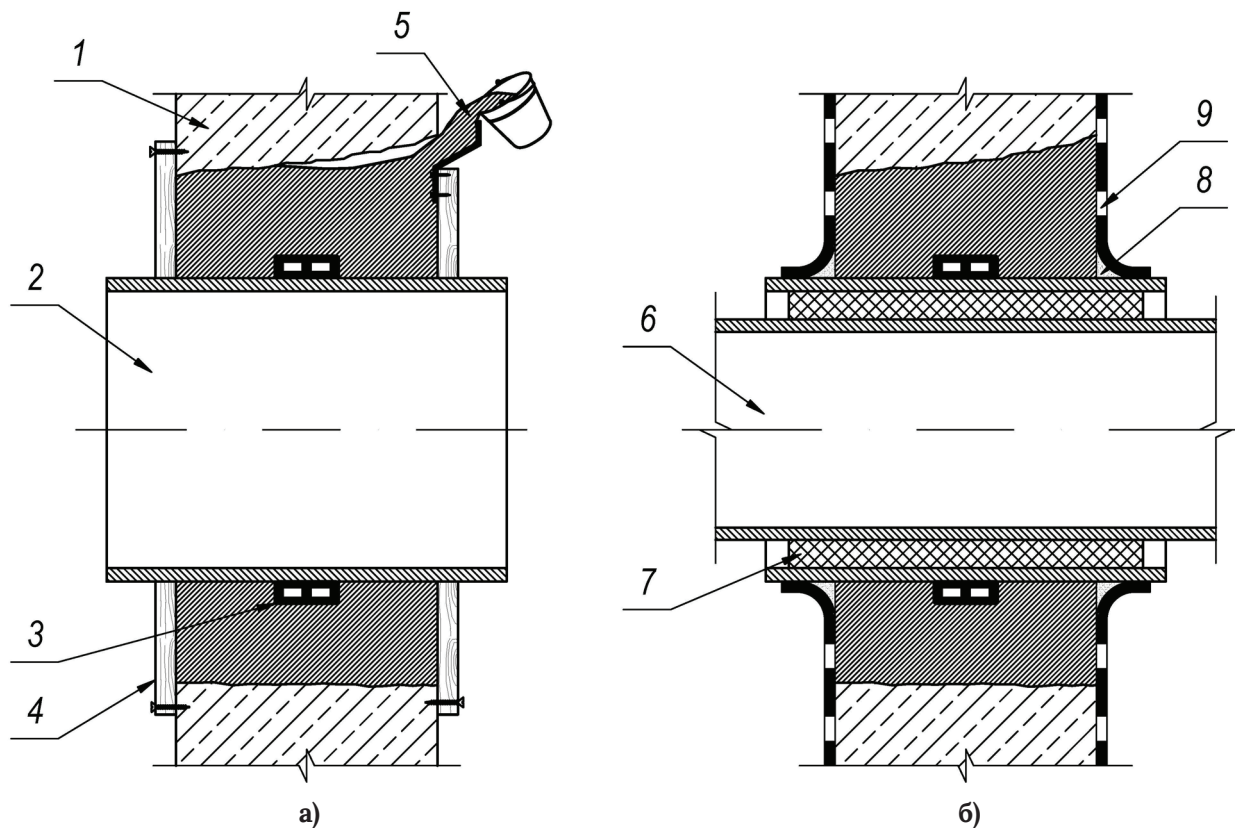
а) шов шириной до 2 мм; б) расшивка шва; в) заполнение и гидроизоляция шва
 1 - элементы конструкции, образующие шов; 2 - старое заполнение шва;
 3 - расшивка шва; 4 - «БауБерг 422»;
 5 - материал «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»

Рисунок 3.10 – Ремонт шва шириной менее 30 мм



а) деформационный шов с поверхностными повреждениями;
 б) ремонт поверхностных повреждений; в) гидроизоляция шва
 1 - элементы конструкции, образующие деформационный шов;
 2 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»; 3 - опалубка;
 4 - эпоксидный клей; 5 - шнур типа «Вилатерм»; 6 - гидролента

Рисунок 3.11 – Ремонт деформационного шва



а) установка гильзы; б) герметизация

1 - строительная конструкция; 2 - стальная гильза; 3 - набухающий профиль; 4 - опалубка;

5 - «БауБерг 226»; 6 - трубопровод; 7 - полиуретановый герметик;

8 - галтель; 9 - гидроизоляция «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»

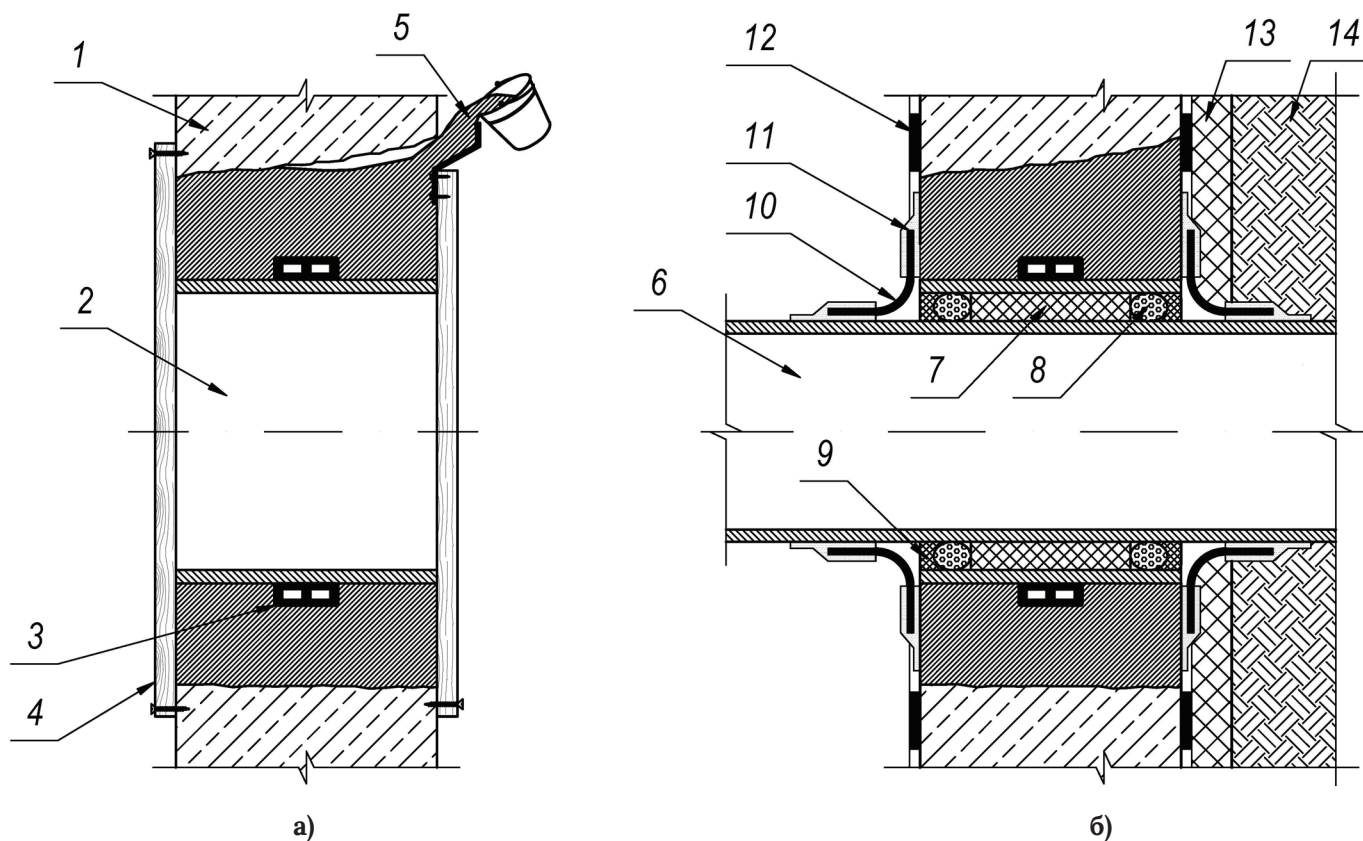
Рисунок 3.12 - Устройство ввода коммуникаций методом

бетонирования (первый вариант, пример 1)

3.2.2.3 Первый вариант. Пример 2

Для данного варианта герметизации ввода инженерных коммуникаций через бетонную или каменную конструкцию необходимо (см. рисунок 3.13):

- пробить в стене отверстие для установки гильзы, при этом необходимо предусмотреть наклон в верхней части полости в сторону к заливочному отверстию, для предотвращения защемления воздуха при заливке раствора;
- очистить внутреннюю поверхность полости от остатков бетона и промыть водой под давлением при помощи водоструйного аппарата;
- очистить гильзу от ржавчины и грязи;
- закрепить по центру на гильзе и на бетонной поверхности отверстия набухающий профиль;
- отцентрировать и закрепить гильзу в отверстие, прикрепив ее к армокаркасу;
- если армокаркаса нет, то можно установить и отцентрировать гильзу при помощи распорок из кусков арматуры;
- установить опалубку в месте прохода гильзы, предварительно предусмотрев заливочное и воздухоотводящее отверстия для предотвращения запирания воздуха;
- залить в опалубку через заливочное отверстие литевой раствор «БауБерг 226», уплотнение раствора производят непродолжительными легкими постукиваниями по опалубке;
- снять опалубку не ранее чем через 24 часа после окончания заливки;
- через 3 суток после снятия опалубки зачистить поверхность, полученную при заливке, металлической щеткой с заходом на стену с обеих сторон стены;
- установить в гильзу трубопровод;
- пространство между гильзой и трубой заполнить монтажной пеной (см. рисунок 3.13);
- после отверждения монтажной пены удалить лишнее из шва для установки разделительного шнура и герметика;
- установить шнур типа «Вилатерм»;
- оставшуюся часть пространства заполнить полиуретановым герметиком на глубину 5-10 мм;
- приклеить гидроленту при помощи эпоксидного клея на трубу и бетонную стену (см. рисунок 3.13); герметизация и приклейка гидроленты осуществляется с обеих сторон;
- нанести на обе поверхности гидроизоляцию «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2» в 2 слоя с заходом на клей;
- при необходимости установить теплоизоляцию и осуществить обратную засыпку с обеспечением сохранности гидроизоляции (например, дренажными матами).



- а) установка гильзы; б) герметизация
 1 - стена фундамента; 2 - стальная гильза; 3 - набухающий профиль; 4 - опалубка;
 5 - «БауБерг 226»; 6 - трубопровод; 7 - монтажная пена;
 8 - шнур типа «Вилатерм»; 9 - полиуретановый герметик; 10 - гидролента; 11 - эпоксидный клей;
 12 - гидроизоляция «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»; 13 - утеплитель;
 14 - грунт обратной засыпки

Рисунок 3.13 - Устройство ввода коммуникаций методом бетонирования (первый вариант, пример 2)

3.2.2.4 Второй вариант. Пример 1

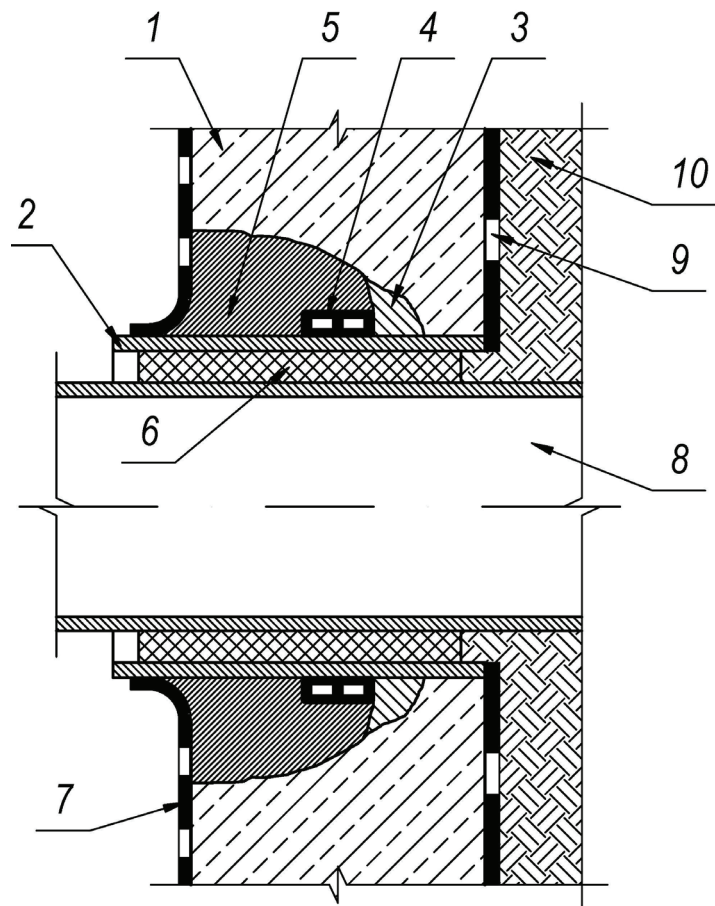
Гильза уже забетонирована, но между гильзой и бетоном сочится или течет вода. Для восстановления герметичности необходимо (см. рисунок 3.14):

- пробить штрабу в бетонной стене вокруг гильзы на глубину не менее 70 мм;
- остановить активную течь при помощи материала «БауБерг 444»;
- очистить гильзу от грязи и ржавчины;
- промыть штрабу водой при помощи водоструйного аппарата под давлением не менее 300 бар;
- наклеить на гильзу набухающий профиль на расстоянии не менее 40 мм от поверхности стены;
- заполнить штрабу с выполнением галтели раствором «БауБерг 123» или «БауБерг 125»;
- через 3 суток нанести на стену и гильзу гидроизоляционный материал «БауБерг 430/2» толщиной 4 мм, армированный стеклосеткой с ячейками 5x5 мм;
- герметизацию пространства между гильзой и трубопроводом можно осуществить при помощи полиуретановых герметиков.

3.2.2.5 Второй вариант. Пример 2

Гильза уже забетонирована, но между гильзой и бетоном сочится или течет вода. Для восстановления герметичности необходимо (см. рисунок 3.15):

- пробить штрабу в бетонной стене вокруг гильзы на глубину не менее 70 мм;
- остановить активную течь при помощи материала «БауБерг 444»;
- очистить гильзу от грязи и ржавчины;
- промыть штрабу водой при помощи водоструйного аппарата под давлением не менее 300 бар;
- наклеить на гильзу набухающий профиль на расстоянии не менее 40 мм от поверхности стены;
- заполнить штрабу с выполнением галтели раствором «БауБерг 123» или «БауБерг 125»;
- пространство между гильзой и трубой заполнить монтажной пеной;
- затем установить шнур типа «Вилатерм» диаметром на 20% больше ширины шва;
- оставшуюся часть пространства заполнить полиуретановым герметиком глубиной 5-10 мм;
- приклеить гидроленту при помощи эпоксидного клея на трубу и бетонную стену (см. рисунок 3.15);
- нанести на поверхность гидроизоляцию «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2» в 2 слоя с заходом на клей.

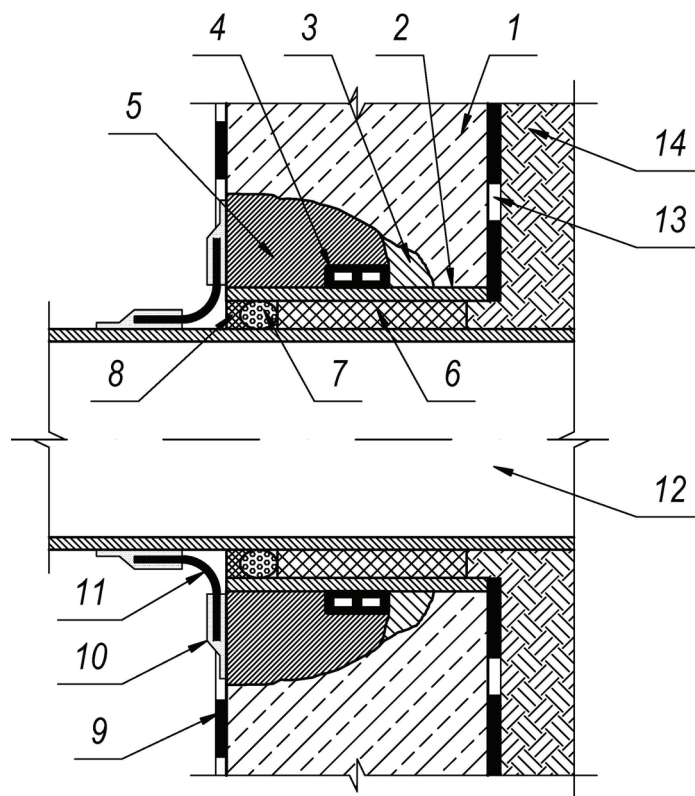


1 - стена фундамента; 2 - стальная гильза; 3 - «БауБерг 444»; 4 - набухающий профиль;
 5 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»; 6 - полиуретановый герметик;
 7 - гидроизоляция «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»;
 8 - трубопровод; 9 - существующая наружная гидроизоляция; 10 - грунт обратной засыпки
 Рисунок 3.14 - Восстановление герметизации ввода коммуникаций
 (второй вариант, пример 1)

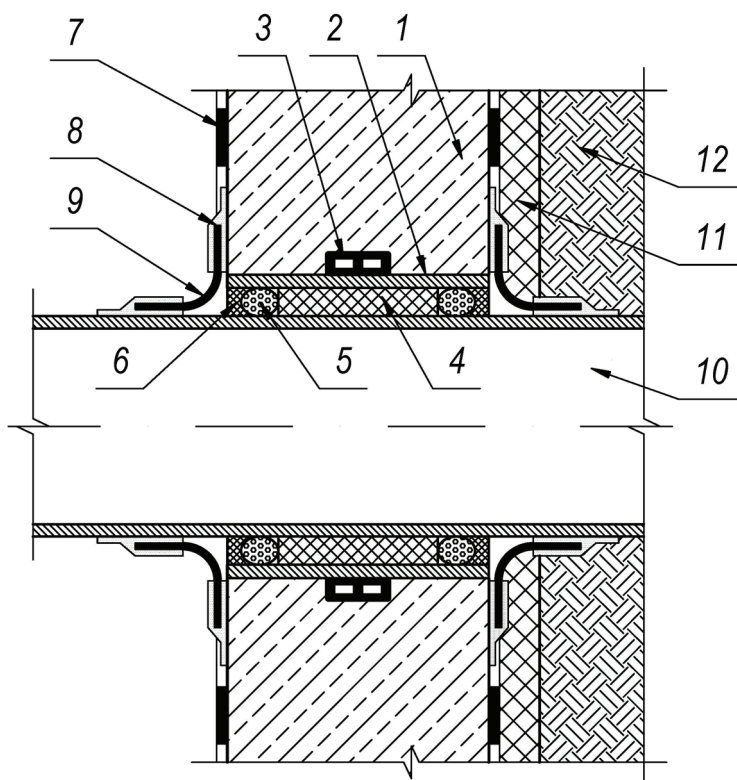
3.2.2.6 Третий вариант

Для данного варианта герметизации ввода инженерных коммуникаций через бетонную или каменную конструкцию необходимо (см. рисунок 3.16):

- установить гильзу до бетонирования при арматурных работах по месту;
- закрепить по центру на гильзе набухающий профиль;
- отцентровать и закрепить гильзу в отверстии;
- залить в опалубку бетонную смесь, уплотнение смеси производят виброуплотнением;
- снять опалубку не ранее чем через 24 часа после окончания заливки;
- через 3 суток после снятия опалубки зачистить поверхность, полученную при заливке, металлической щеткой с заходом на стену с обеих сторон стены;
- установить в гильзу трубопровод;
- пространство между гильзой и трубой заполнить монтажной пеной (см. рисунок 3.16);
- после отверждения монтажной пены удалить лишнее из шва для установки разделительного шнура и герметика;
- установить шнур типа «Вилатерм»;
- оставшуюся часть пространства заполнить полиуретановым герметиком глубиной 5-10 мм;
- приклеить гидроленту при помощи эпоксидного клея на трубу и бетонную стену (см. рисунок 3.16); герметизация и приклейка гидроленты осуществляется с обеих сторон;
- нанести на обе поверхности гидроизоляцию «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2» в 2 слоя с заходом на клей;
- при необходимости установить теплоизоляцию и осуществить обратную засыпку с обеспечением сохранности гидроизоляции (например, дренажными матами).



1 - стена фундамента; 2 - стальная гильза; 3 - «БауБерг 444»; 4 - набухающий профиль;
 5 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»; 6 - монтажная пена;
 7 - шнур типа «Вилатерм»; 8 - полиуретановый герметик;
 9 - гидроизоляция «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»; 10 - эпоксидный клей; 11 - гидролента;
 12 - трубопровод; 13 - существующая наружная гидроизоляция; 14 - грунт обратной засыпки
 Рисунок 3.15 - Восстановление герметизации ввода коммуникаций
 (второй вариант, пример 2)



1 - железобетонная конструкция; 2 - стальная гильза; 3 - набухающий профиль;
 4 - монтажная пена; 5 - шнур типа «Вилатерм»; 6 - полиуретановый герметик;
 7 - гидроизоляция «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»; 8 - эпоксидный клей;
 9 - гидролента; 10 - трубопровод;
 11 - утеплитель; 12 - грунт обратной засыпки
 Рисунок 3.16 - Устройство ввода коммуникаций (третий вариант)

3.2.3 Герметизация трещин

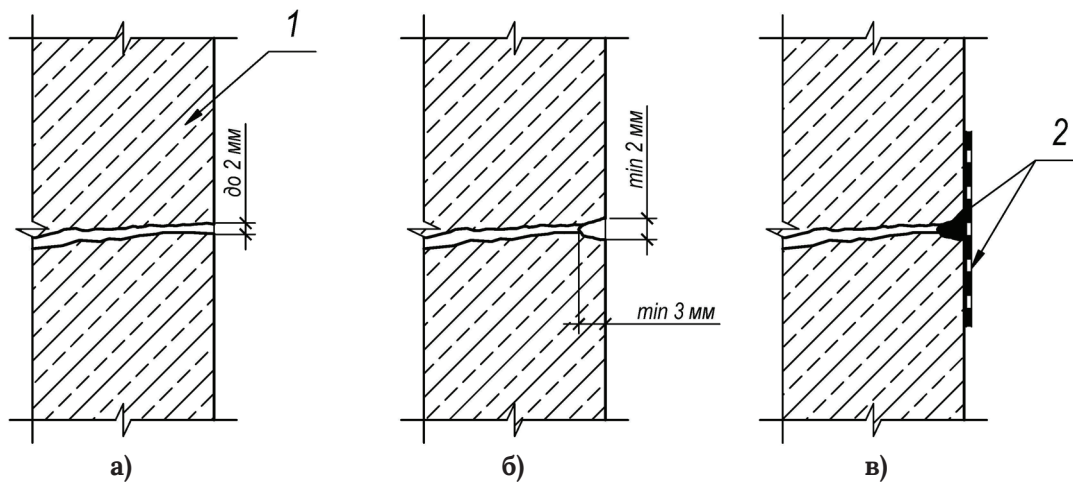
- 1) Технологию герметизации трещины выбирают после определения, является ли трещина активной, то есть открывается и закрывается ли от нагрузок, или пассивной, ширина раскрытия которой не меняется при изменении нагрузок.
- 2) Трещины, вызванные коррозией арматуры, нельзя ремонтировать методом герметизации или заполнения.

3.2.3.1 Герметизация пассивных трещин

1) Раскрытие трещины до 2 мм

Герметизацию трещин в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях при ширине раскрытия до 2 мм выполняют по следующей технологии (см. рисунок 3.17):

- трещину раскрыть механическим способом на глубину не менее 3 мм;
 - вдоль трещины поверхность очистить металлической щеткой;
 - промыть водой очищенную поверхность и трещину;
 - промазать трещину и поверхность вдоль трещины раствором «БауБерг 430»;
- чтобы раствор проник максимально глубоко, направление движения кисти должно быть сначала вдоль трещины, а затем поперек.

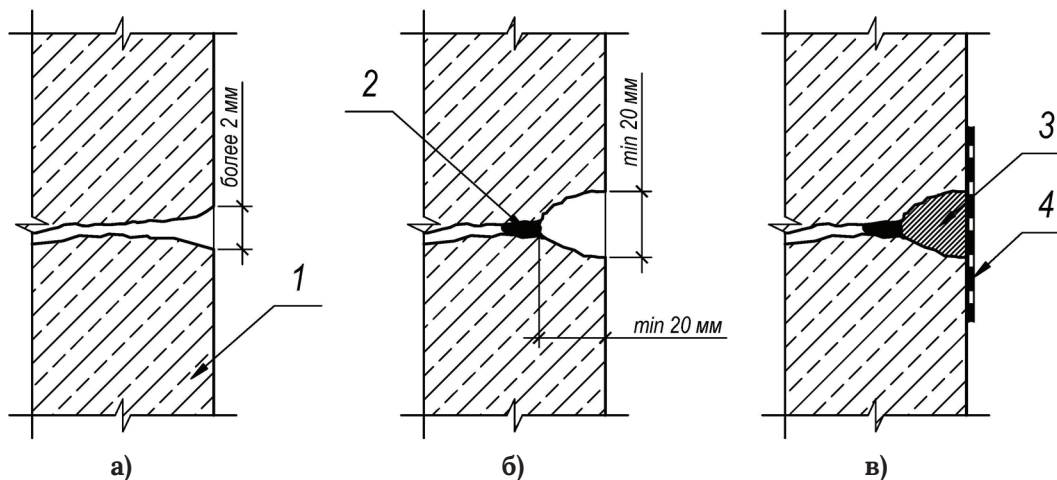


а) трещина с шириной раскрытия до 2 мм; б) расшивка трещины; в) герметизация трещины
1 - строительная конструкция; 2 - «БауБерг 430»

Рисунок 3.17 - Герметизация пассивных трещин при ширине раскрытия до 2 мм

2) Раскрытие трещины более 2 мм

Герметизацию трещин в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях при ширине раскрытия свыше 2 мм выполняют по следующей технологии (см. рисунок 3.18):



а) трещина с шириной раскрытия более 2 мм; б) расшивка трещины, заполнение трещины внутри штрабы;
в) заполнение и гидроизоляция трещины

1 - строительная конструкция; 2 - «БауБерг 432», «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»;
3 - «БауБерг 422» (для «мокрых» трещин) или «БауБерг 125» (для «сухих» трещин);
4 - «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»

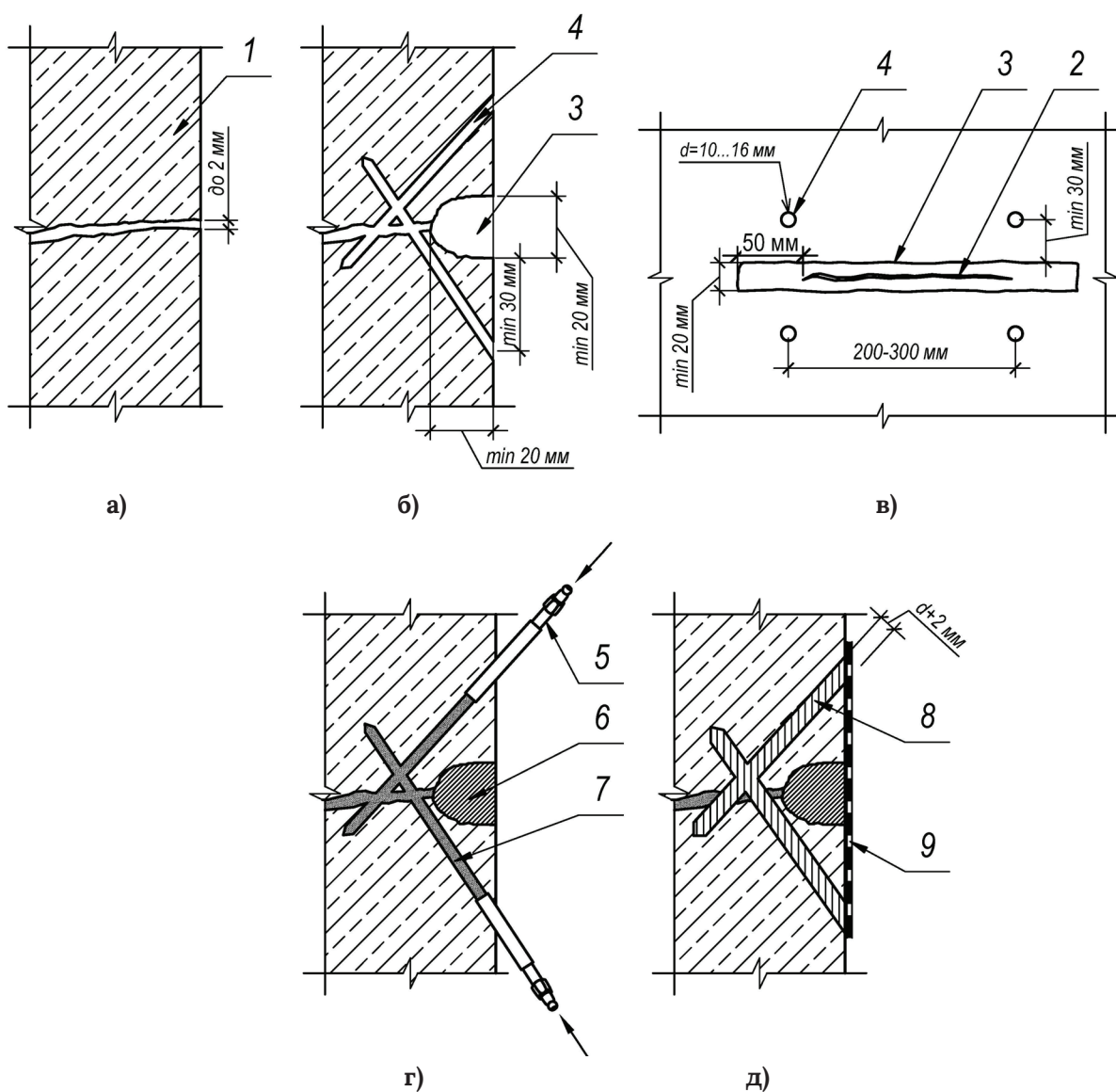
Рисунок 3.18 - Герметизация пассивных трещин при ширине раскрытия свыше 2 мм

- трещину расшить по всей длине, штраба должна быть на 50 мм длиннее трещины в обе стороны, сечение штрабы должно быть не менее 20x20 мм;
- края штрабы срубить под прямым углом, поверхность штрабы должна быть шероховатой, гладкие поверхности недопустимы;
- штрабу промыть водой под давлением не менее 300 бар;
- затворить небольшое количество гидроизоляционного материала «БауБерг 432», «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»;
- заполнить трещину внутри штрабы гидроизоляционным раствором при помощи кисти, движение кисти должно быть вдоль трещины;
- через 2 часа после нанесения гидроизоляционного раствора заполнить штрабу раствором «БауБерг 422» для «мокрых» трещин или «БауБерг 125» - для «сухих» трещин;
- через 3 суток после заполнения штрабы нанести на ее поверхность и на поверхность конструкции гидроизоляцию «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2» толщиной 4 мм.

3.2.3.2 Герметизация активных трещин

1) Раскрытие активной трещины до 2 мм

Герметизацию активных трещин в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях при ширине раскрытия до 2 мм выполняют по следующей технологии (см. рисунок 3.19):



- а) активная трещина; б) удаление разрушенного бетона, сверление шпуров;
 в) схема сверления шпуров; г) установка пакеров, заполнение штрабы раствором «БауБерг 125», нагнетание полиуретановой смолы; д) сверление отверстий из под пакеров, зачеканка отверстий раствором «БауБерг 125», нанесение гидроизоляции
- 1 - строительная конструкция; 2 - трещина; 3 - штраба; 4 - шпуры; 5 - пакеры (инъекторы);
 6 - «БауБерг 125»; 7 - полиуретановая смола;
 8 - «БауБерг 125»; 9 - материал «БауБерг 430/2»

Рисунок 3.19 - Герметизация активных трещин при ширине раскрытия до 2 мм

- трещину расширить по всей длине, длина штрабы должна быть на 50 мм больше трещины в обе стороны, размер штрабы должен быть не менее 20х20 мм;
- края штрабы срубить под прямым углом, поверхность штрабы должна быть шероховатой, гладкие поверхности недопустимы;
- на расстоянии не менее 30 мм от края штрабы пробурить отверстия диаметром 10-16 мм для установки пакеров;
- отверстия бурятся таким образом, чтобы они пересекали трещину в глубине конструкции за выполненной штрабой, расстояние между отверстиями должно быть 200-300 мм;
- штрабу и отверстия промыть водой под давлением не менее 300 бар;
- установить пакера в каждое отверстие;
- заполнить штрабу раствором «БауБерг 125»;
- если штраба высохла, ее необходимо перед заполнением обильно увлажнить;
- через 3 суток после заполнения штрабы раствором «БауБерг 125» отверстия через пакеры прокачать полиуретановой смолой;
- пакеры демонтировать через 2 суток после прокачки;
- отверстия из-под пакеров пробурить сверлом, диаметр которого на 2 мм больше диаметра отверстия, отверстия промыть водой и зачеканить раствором «БауБерг 125»;
- через 4 суток после прокачки нанести на поверхность штрабы и на поверхность конструкции, закрывая отверстия из-под пакеров, гидроизоляцию «БауБерг 430/2», армированную стеклотканью, толщина слоя нанесения должна быть 4 мм.

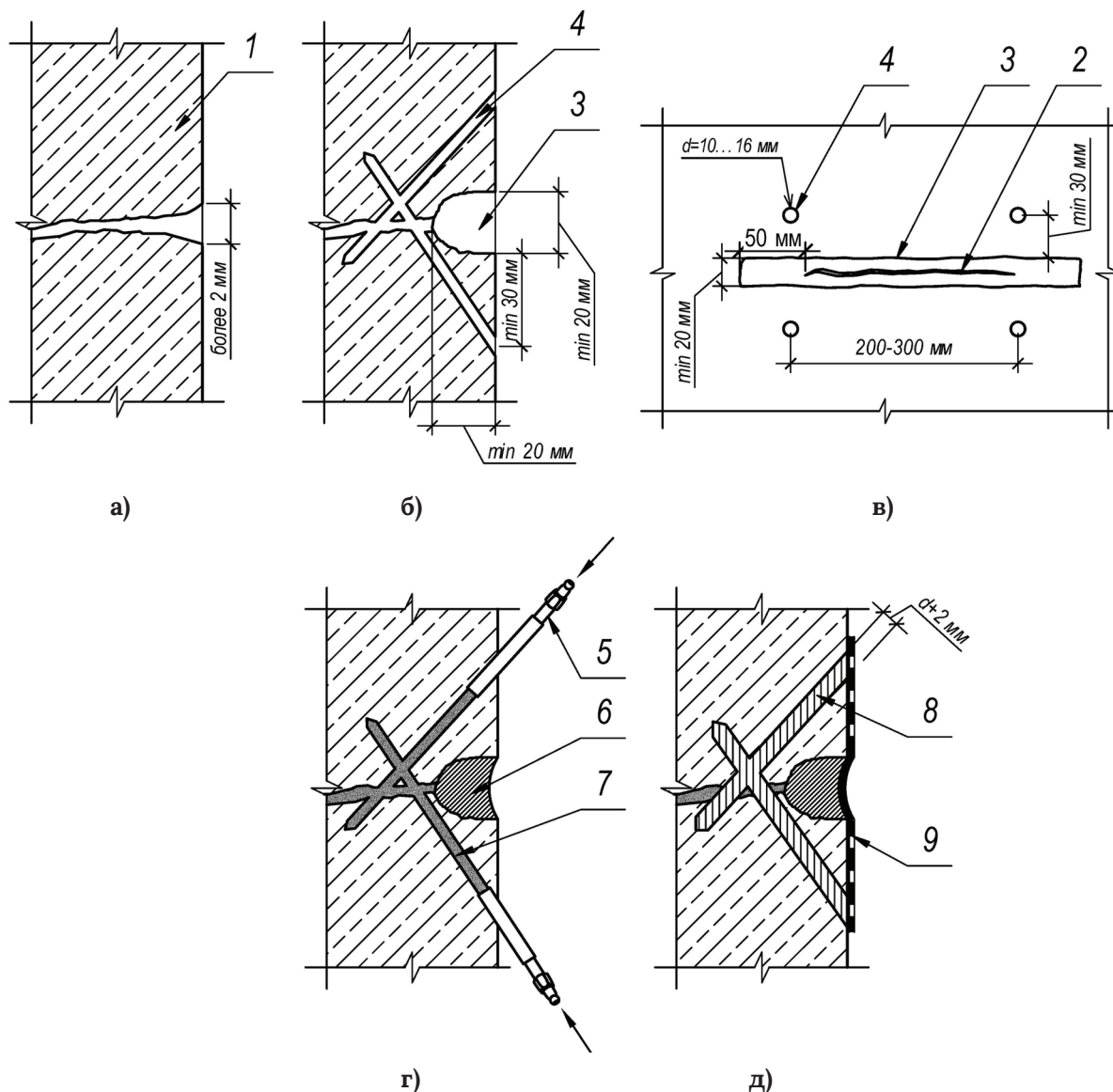
2) Раскрытие активной трещины более 2 мм

Герметизацию активных трещин в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях при ширине раскрытия более 2 мм выполняют по следующей технологии (см. рисунок 3.20):

- трещину расширить по всей длине, длина штрабы должна быть на 50 мм больше трещины в обе стороны, размер штрабы должен быть не менее 20х20 мм;
- края штрабы срубить под прямым углом, поверхность штрабы должна быть шероховатой, гладкие поверхности недопустимы;
- на расстоянии не менее 30 мм от края штрабы пробурить отверстия диаметром 10-16 мм для установки пакеров;
- отверстия бурятся таким образом, чтобы они пересекали трещину в глубине конструкции за выполненной штрабой, расстояние между отверстиями должно быть 200-300 мм;
- штрабу и отверстия промыть водой под давлением не менее 300 бар;
- установить пакера в каждое отверстие;
- заполнить штрабу раствором «БауБерг 125» таким образом, чтобы ее наружная поверхность имела небольшой вогнутый радиус;
- через 3 суток после заполнения штрабы раствором «БауБерг 125» отверстия через пакеры прокачать полиуретановой смолой;
- пакеры демонтировать через 2 суток после прокачки;
- отверстия из-под пакеров пробурить сверлом, диаметр которого на 2 мм больше диаметра отверстия, отверстия промыть водой и зачеканить раствором «БауБерг 125»;
- через 4 суток после прокачки нанести на поверхность штрабы и на поверхность конструкции, закрывая отверстия из-под пакеров, гидроизоляцию «БауБерг 430/2», армированную стеклотканью, толщина слоя нанесения должна быть 4 мм.

3.2.3.3 Ремонт трещин, вызванных коррозией арматуры

- 1) Трещины, вызванные коррозией арматуры, ремонтировать по технологиям, описанным выше, нельзя.
- 2) Технология ремонта дефектов, вызванных коррозией арматуры, заключается в следующем (см. рисунок 3.21):
 - определить границы дефекта;
 - бетон, попадающий в границу дефекта, удалить механическим путем при помощи перфоратора с небольшой энергией удара;
 - арматуру вскрыть по длине в обе стороны на 20 мм более, чем видимые границы коррозии, глубина вскрытия бетона должна быть такова, чтобы расстояние между арматурой и бетоном было минимум 20 мм, шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм, гладкие поверхности недопустимы;
 - арматуру очистить от продуктов коррозии при помощи металлической щетки, игольчатого пистолета или пескоструйного аппарата;
 - поверхность дефектного участка очистить водой под давлением при помощи водоструйного аппарата;
 - нанести на арматуру при помощи кисти раствор «БауБерг Праймер»;
 - через 1-2 часа после нанесения раствора «БауБерг Праймер» дефект заполнить раствором тиксотропного материала «БауБерг 125».
- 3) Восстановленную поверхность увлажнять водой в течение 3 суток.
- 4) Предотвращать воздействие механических нагрузок в период набора прочности ремонтного материала.



- а) активная трещина; б) удаление разрушенного бетона, сверление шпуров;
 в) схема сверления шпуров; г) установка пакеров, заполнение штрабы раствором «БауБерг 125»,
 нагнетание полиуретановой смолы; д) сверление отверстий из под пакеров, зачеканка отверстий
 раствором «БауБерг 125», нанесение гидроизоляции
 1 - строительная конструкция; 2 - трещина; 3 - штраба; 4 - шпуры;
 5 - пакеры (инъекторы); 6 - «БауБерг 125»; 7 - полиуретановая смола;
 8 - «БауБерг 125»; 9 - материал «БауБерг 430/2»

Рисунок 3.20 - Герметизация активных трещин при ширине раскрытия свыше 2 мм

3.2.4 Ремонт поверхностных дефектов

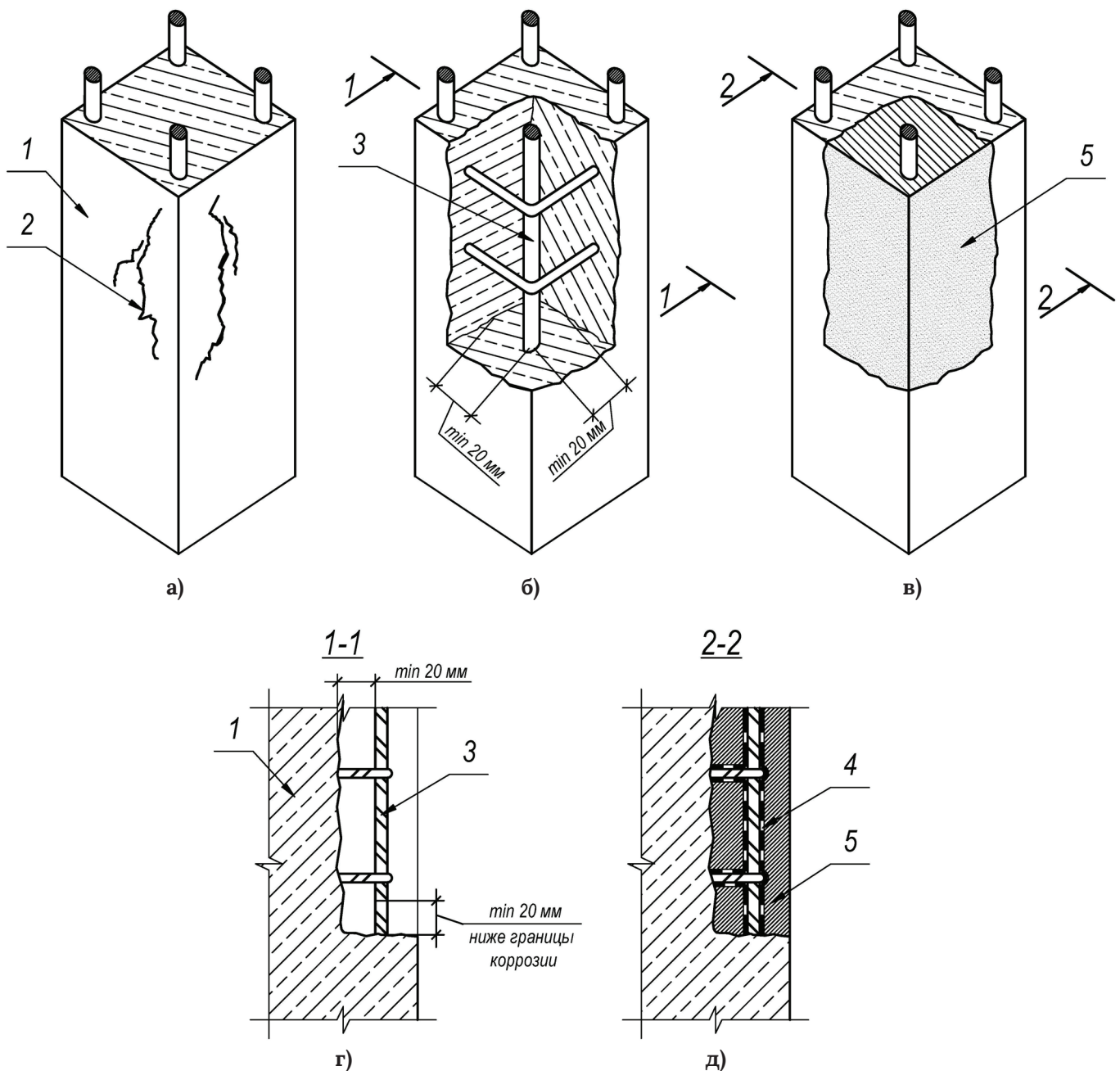
- 1) Ремонт поверхностных дефектов включает в себя восстановление геометрических параметров элементов конструкций.
- 2) Ремонт поверхностных дефектов подразделяется на:
 - восстановление защитного слоя бетона, дефекты глубиной до 15 мм;
 - ремонт дефектов с оголением арматуры, дефекты глубиной более 15 мм;
 - ремонт сколов и сквозных отверстий.

3.2.4.1 Восстановление защитного слоя бетона. Ремонт локальных дефектов глубиной до 15 мм

- В зависимости от объема повреждений существуют следующие виды ремонта защитного слоя:
- заделка мелких сколов, раковин и других повреждений;
 - замена или восстановление защитного слоя, частичная или сплошная.

1) Ремонт мелких сколов, раковин и других повреждений глубиной до 15 мм

- 1.1) Ремонт отдельных мест защитного слоя бетона применяют в том случае, если защитные свойства защитного слоя на большей части поверхности еще сохранены (см. рисунок 3.22).



а) трещины, вызванные коррозией арматуры; б) вскрытие дефектного участка;
 в) защита арматуры материалом «БауБерг Праймер» и ремонт дефекта
 1 - строительная конструкция; 2 - трещины; 3 - арматура; 4 - «БауБерг Праймер»;
 5 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»

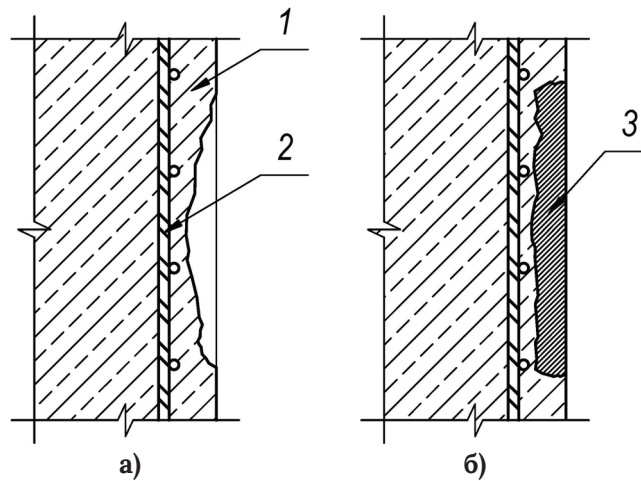
Рисунок 3.21 - Ремонт дефекта, вызванного коррозией арматуры

1.2) Последовательность ремонта локальных дефектов глубиной до 15 мм:

- обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;
- данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания;
- края участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм, шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм, гладкие поверхности недопустимы;
- трещины, попадающие в зону ремонта, шириной более 0,5 мм, расширить по всей длине, сечение полученной штрабы должно быть не менее 20x20 мм;
- ремонтируемую поверхность очистить водой при помощи водоструйного аппарата;
- в случае протечек воды на обрабатываемой поверхности, их следует ликвидировать сверхбыстротвердеющим материалом «БауБерг 444»;
- непосредственно перед нанесением ремонтного состава подготовленную поверхность увлажнить водой;
- полость дефекта при помощи шпателя заполнить «БауБерг 123» для бетона класса В10-В30, «БауБерг 125» для бетона класса В30-В50 или «БауБерг 133» для тонких слоев от 3 до 10 мм и для финишного выравнивания, если это необходимо.

1.3) Восстановленные поверхности необходимо увлажнять водой. Увлажнение следует выполнять в течение 3 суток, не давая поверхности подсыхать.

1.4) Не допускается возможность механических воздействий в период набора прочности обработанных поверхностей.



а) дефект строительной конструкции без оголения арматуры; б) вскрытие и ремонт дефекта
1 - строительная конструкция; 2 - арматура; 3 - «БауБерг 123», «БауБерг 125» или «БауБерг 133»

Рисунок 3.22 - Ремонт дефектов глубиной до 15 мм

2) Ремонт защитного слоя бетона

2.1) Наиболее частая причина разрушения защитного слоя происходит из-за коррозии арматуры, связанной с недостаточной плотностью бетона или недостаточной его толщиной, усиленной впоследствии карбонизацией и, как следствие, потерей защитных свойств, понижением pH.

2.2) Восстановление защитного слоя можно проводить только после обеспечения водоотвода от конструкции и устранения активных протечек через саму конструкцию.

2.3) Технология ремонта

- Удалить старый защитный слой водоструйной установкой давлением не менее 700 бар. При отсутствии водоструйного аппарата такого давления защитный слой удалить при помощи перфоратора, а затем промыть водой под давлением не менее 300 бар.

- Арматуру очистить от продуктов коррозии.

- Нанести на арматуру при помощи кисти раствор «БауБерг Праймер».

- Нанести на очищенную и увлажненную поверхность при помощи шпателя ремонтный раствор. В зависимости от прочности основания рекомендуется наносить «БауБерг 123» для бетона класса В10-В30, «БауБерг 125» для бетона класса В30-В50 или «БауБерг 133» для тонких слоев от 3 до 10 мм и для финишного выравнивания, если это необходимо.

- После нанесения раствора отремонтированную поверхность необходимо в течение 3 дней увлажнять.

- На период набора прочности поверхность необходимо защищать от механических повреждений.

3.2.4.2 Ремонт дефектов глубиной более 15 мм с оголением арматуры

1) Для ремонта дефектов с оголением арматуры необходимо:

- обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;

- данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания;

- края участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм, шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм, гладкие поверхности недопустимы;

- трещины, попадающие в зону ремонта, шириной более 0,5 мм, расширить по всей длине, сечение полученной штрабы должно быть не менее 20x20 мм;

- удалить дефектный бетон за арматуру на глубину не менее 20 мм и по длине арматуры на 50 мм в каждую сторону от краев зоны повреждения;

- ремонтируемую поверхность очистить водой при помощи водоструйного аппарата;

- в случае наличия активных течей, их следует устранить сверхбыстротвердеющим материалом «БауБерг 444»;

- очистить оголенную арматуру от участков коррозии при помощи пескоструйного аппарата, при наличии участков коррозии более 30% арматуру заменить на новую;

- нанести на очищенную арматуру защитный состав «БауБерг Праймер»;

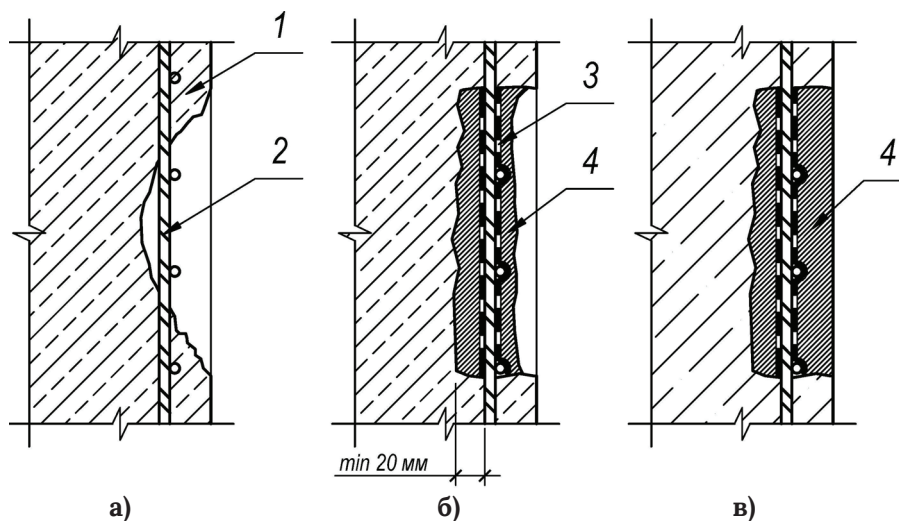
- увлажнить водой подготовленную поверхность перед нанесением ремонтного состава.

2) Произвести укладку ремонтного материала, необходимого для конкретного технологического решения, одним из двух методов.

3) Первый метод

При помощи тиксотропных материалов (см. рисунок 3.23):

- заполнить полость дефекта методом послойного нанесения при помощи шпателя тиксотропным материалом «БауБерг 123» или «БауБерг 125», при этом толщина одного слоя должна быть не более 30 мм.



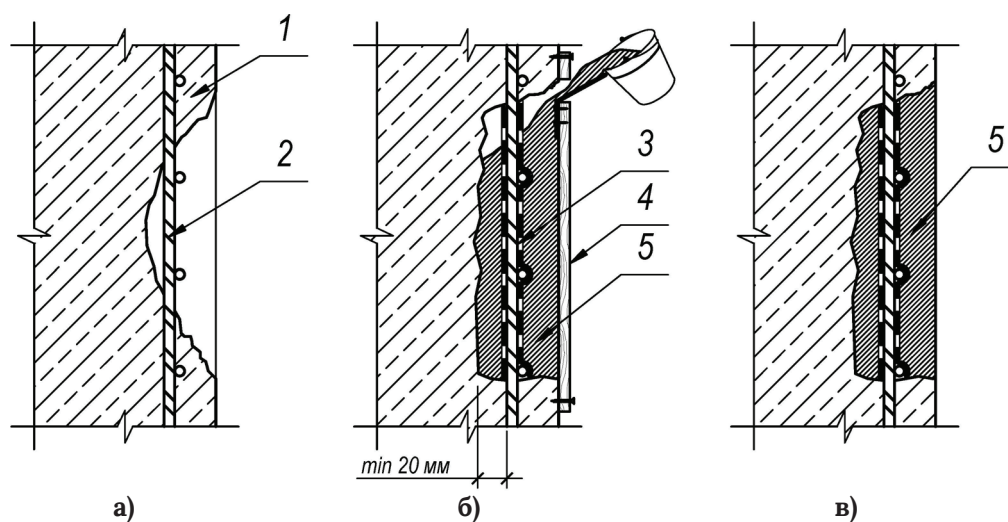
а) дефект строительной конструкции с оголением арматуры; б), в) вскрытие и ремонт дефекта
 1 - строительная конструкция; 2 - арматура; 3 - «БауБерг Праймер»;
 4 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»

Рисунок 3.23 - Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры тиксотропными материалами

4) Второй метод

4.1) Ремонт методом бетонирования при помощи литевых материалов (см. рисунок 3.24):

- установить опалубку;
- залить раствор ремонтного материала через заливочное отверстие в опалубку;
- ремонт одного участка производят без перерыва и без устройства холодных швов;
- подвижность растворной смеси позволяет проводить укладку без виброуплотнения;
- уплотнение раствора производят побуждением опалубки вручную с внешней стороны непродолжительными постукиваниями по ней;
- опалубку можно снять не ранее чем через 1 сутки после окончания заливки;
- снять фаску на углах и удалить наплывы необходимо сразу после снятия опалубки;
- после снятия опалубки, при необходимости, поверхность зачистить и затереть.



а) дефект строительной конструкции с оголением арматуры;
 б), в) вскрытие и ремонт дефекта
 1 - строительная конструкция; 2 - арматура; 3 - «БауБерг Праймер»;
 4 - опалубка; 5 - «БауБерг 226»

Рисунок 3.24- Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры литевыми материалами

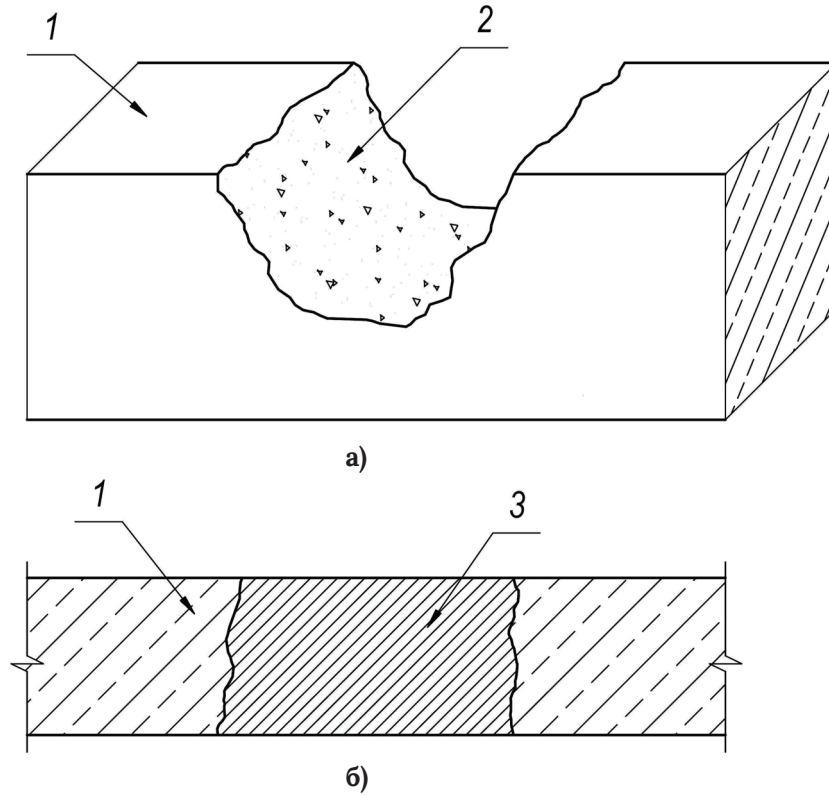
4.2) При ремонте элементов конструкций подвергающихся динамическим нагрузкам следует применять содержащий металлическую фибру литевой материал «БауБерг 226 Fibre».

4.3) Восстановленную поверхность увлажнять водой в течение 3 суток.

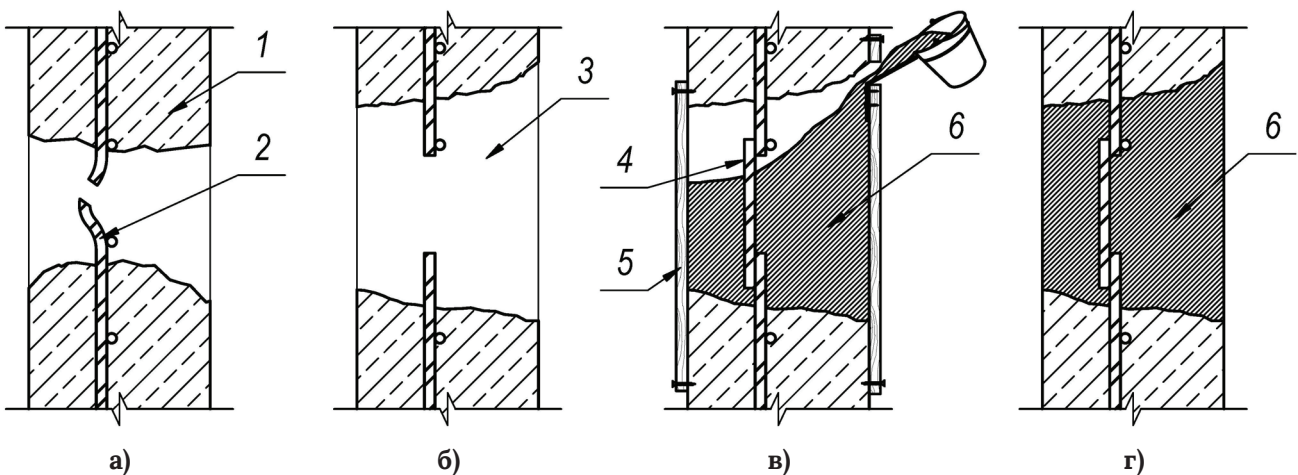
4.4) Предотвращать воздействие механических нагрузок в период набора прочности ремонтного материала.

3.2.4.3 Ремонт сколов, пробоин

- 1) Для ремонта сколов, пробоин в зависимости от характера повреждения, предусмотрены два метода:
- при повреждениях глубиной до 60 мм и небольших площадях дефекта ремонт проводят тиксотропными материалами «БауБерг» методом оштукатуривания (см. рисунок 3.25);
 - при повреждениях глубиной более 60 мм рекомендуется проводить ремонт методом бетонирования литьевыми составами «БауБерг» с установкой опалубки (см. рисунок 3.26).
- 2) Способы применения тиксотропных и литьевых материалов аналогичны описанным выше.



а) дефект глубиной до 60 мм; б) ремонт дефекта
1 - элемент конструкции; 2 - поверхность скола; 3 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»
Рисунок 3.25 - Ремонт сколов



а) дефект глубиной более 60 мм; б) вскрытие дефекта; в), г) ремонт дефекта
1 - строительная конструкция; 2 - поврежденная арматура;
3 - удаление рыхлого основания; 4 - новая арматура;
5 - опалубка; 6 - «БауБерг 226»
Рисунок 3.26 - Ремонт пробоин

3.2.5 Ремонт потолочной части бетонной конструкции

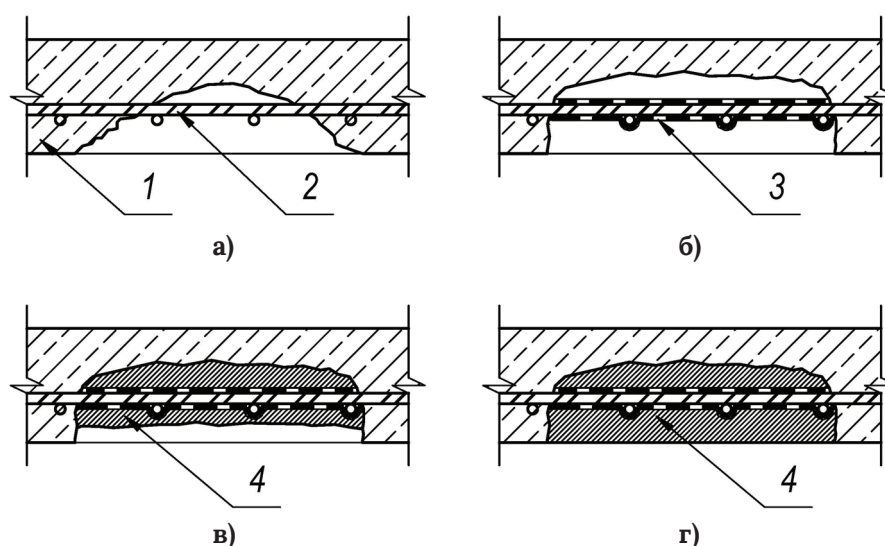
3.2.5.1 Для ремонта потолочной части бетонной конструкции необходимо:

- обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению;
- данные участки бетона удалить механическим путем до прочного основания;
- края участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм, шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм, гладкие поверхности недопустимы;
- трещины, попадающие в зону ремонта, шириной более 0,5 мм, расшить по всей длине, сечение полученной штрабы должно быть не менее 20х20 мм;
- ремонтируемую поверхность очистить водой при помощи водоструйного аппарата;
- в случае наличия активных течей устранить напор воды сверхбыстротвердеющим материалом «БауБерг 444»;
- очистить оголенную арматуру от участков коррозии при помощи пескоструйного аппарата, при наличии участков коррозии более 30% арматуру заменить на новую;
- нанести на очищенную арматуру защитный состав «БауБерг Праймер»;
- увлажнить водой подготовленную поверхность перед нанесением ремонтного состава.

3.2.5.2 Произвести укладку ремонтного материала, необходимого для конкретного технологического решения, одним из двух методов.

1) Первый метод

Заполнить полость дефекта методом послойного нанесения при помощи шпателя тиксотропным материалом «БауБерг 123» или «БауБерг 125», при этом толщина одного слоя должна быть не более 20 мм (см. рисунок 3.27).



- а) дефект потолочной части бетонной конструкции;
б) вскрытие дефекта и защита арматуры; в), г) ремонт дефекта
1 - строительная конструкция; 2 - арматура; 3 - «БауБерг Праймер»;
4 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»

Рисунок 3.27 - Ремонт потолочной части бетонной конструкции тиксотропными материалами

2) Второй метод

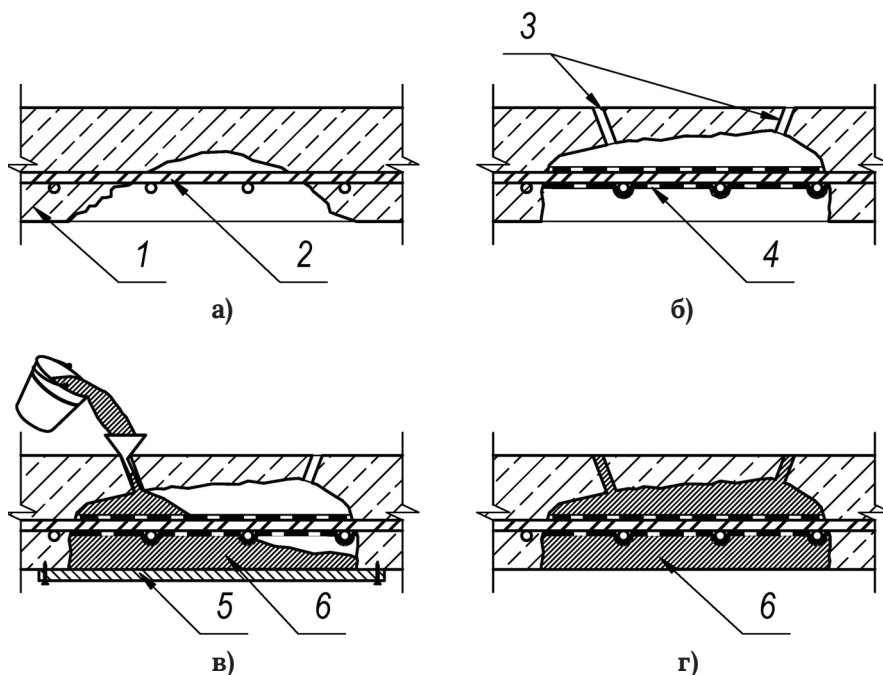
Заполнить полость дефекта методом заливки литьевым материалом «БауБерг 226» (см. рисунок 3.28).

Последовательность выполнения работа следующая:

- установить опалубку;
- залить раствор ремонтного материала через заливочное отверстие в опалубку;
- ремонт одного участка производят без перерыва и без устройства холодных швов;
- уплотнение раствора производят побуждением опалубки вручную с внешней стороны непродолжительными постукиваниями по ней;
- распалубку отремонтированного участка производят по истечении 24 часов после окончания заливки;
- после снятия опалубки, при необходимости, поверхность зачистить и затереть.

3.2.5.3 Восстановленную поверхность увлажнять водой в течение 3 суток.

3.2.5.4 Предотвращать воздействие механических нагрузок в период набора прочности ремонтного материала.



а) дефект потолочной части бетонной конструкции;
 б) вскрытие дефекта и защита арматуры; в), г) ремонт дефекта
 1 - строительная конструкция; 2 - арматура; 3 - воздухоотводящее и заливочное отверстия;
 4 - «БауБерг Праймер»; 5 - опалубка; 6 - «БауБерг 226»
 Рисунок 3.28 - Ремонт потолочной части бетонной конструкции
 методом заливки

3.2.6 Ремонт бетонных и каменных конструкций методом торкретирования

В зависимости от приготовления раствора для торкретирования и способа его доставки до ремонтируемой поверхности существуют два метода:

- метод сухого торкретирования;
- метод мокрого торкретирования.

3.2.6.1 Метод сухого торкретирования

1) Принцип:

- сухая смесь загружается в бункер и сжатым воздухом по шлангу подается к соплу;
- смешивание сухой смеси с водой происходит в сопле;
- увлажненная сухая смесь выбрасывается под давлением из сопла сжатым воздухом.

2) Особенности:

- не требуется предварительного затворения водой;
- возможность подачи материала на большие расстояния и большую высоту;
- простая очистка оборудования;
- редкое засорение шлангов.

3.2.6.2 Метод мокрого торкретирования

1) Принцип:

- торкрет-раствор готовится заранее и загружается в бункер торкрет-установки;
- раствор по шлангу подается к соплу;
- к соплу по отдельному шлангу подается сжатый воздух, который под давлением выбрасывает раствор из сопла.

2) Особенности в сравнении с методом сухого торкретирования:

- пониженное пылеобразование и меньший процент «отскока»;
- более однородный состав нанесенного материала, так как водоцементное отношение одинаковое.

3.2.6.3 Технология ремонта методом торкретирования

- Обозначить участки разрушенного и непрочного бетона, подлежащие удалению.
- Данные участки удалить механическим путем до прочного основания.
- Края участка срубить под углом 45° на глубину не менее 10 мм. Шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм. Гладкие поверхности недопустимы.
- Трещины шириной более 0,5 мм, попадающие в зону ремонта, расширить по всей длине. Форма штрабы должна быть V-образной, глубиной не менее 10 мм.
- Ремонтируемую поверхность очистить водой при помощи водоструйного аппарата.
- Активные течи устранить при помощи сверхбыстротвердеющего материала «БауБерг 444».
- Оголенную арматуру очистить от коррозии при помощи пескоструйного аппарата.

- Нанести на арматуру при помощи кисти раствор «БауБерг Праймер».
- При необходимости закрепить на поверхность металлическую сетку с ячейками не менее 50x50 мм при диаметре проволоки 3-4 мм.

Армирование сеткой производят, если это предусмотрено проектом, при торкретировании гладких бетонных поверхностей и при нанесении слоя торкрета толщиной более 50 мм.

- Перед нанесением торкрет-раствора подготовленную поверхность увлажнить водой.
- Нанести торкрет на подготовленную поверхность. Максимальная толщина одного слоя при вертикальном нанесении 50 мм.

3.2.6.4 При нанесении торкрета необходимо контролировать расстояние от сопла до поверхности. Расстояние от подающего сопла до поверхности должно быть, в зависимости от оборудования, в пределах 0,5-1,5 м, а угол подачи 90°.

3.2.6.5 Толщину слоя торкрета контролируют в процессе нанесения. Не схватившийся слой прокалывают металлическим стержнем и измеряют глубину входа стержня в слой торкрета.

3.2.6.6 Покрытие нанести равномерными слоями толщиной 5-20 мм при кругообразном поступательном движении сопла захватками снизу вверх.

3.2.6.7 Следующий слой нанести после набора предыдущими слоями достаточной прочности, чтобы не произошла его деформация под действием дополнительного веса наносимого слоя.

3.2.6.8 При перерыве в работе более 24 часов, перед торкретированием, поверхность следует дополнительно обеспылить сжатым воздухом и увлажнить.

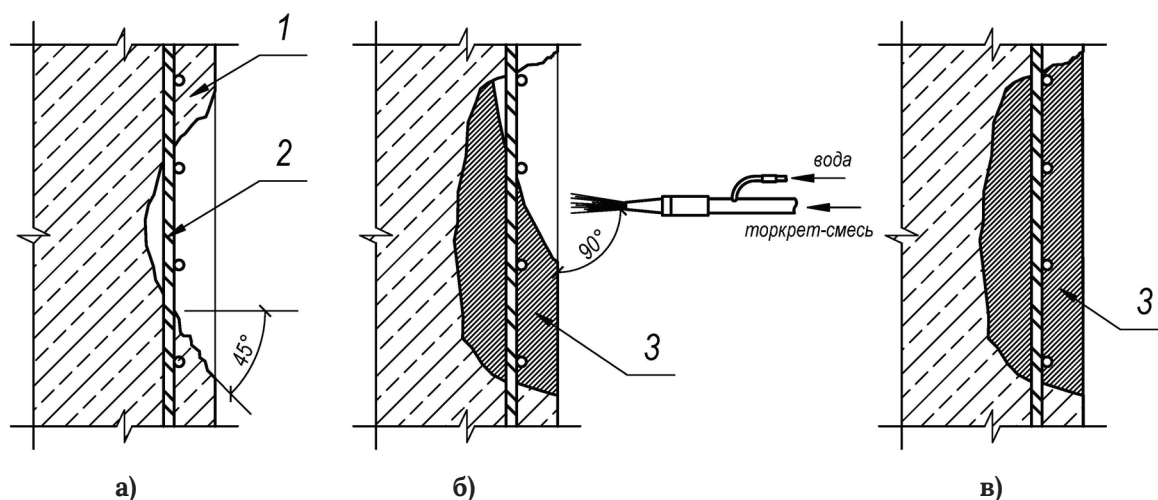
3.2.6.9 Рекомендуется не реже 2 раз в сутки смачивать нанесенное покрытие водой, чтобы избежать его быстрого высыхания.

3.2.6.10 Особенности при нанесении методом сухого торкретирования

1) Качество нанесения, а также отскок зависит от равномерности подачи сухой смеси и воды. Расход воды настраивают вместе с равномерностью подачи материала на отдельном участке. При правильно отрегулированном расходе воды происходит минимальное пыление и минимальный отскок. При нанесении на вертикальные поверхности отскок составляет не более 15%.

2) Материал отскока повторно использовать запрещается.

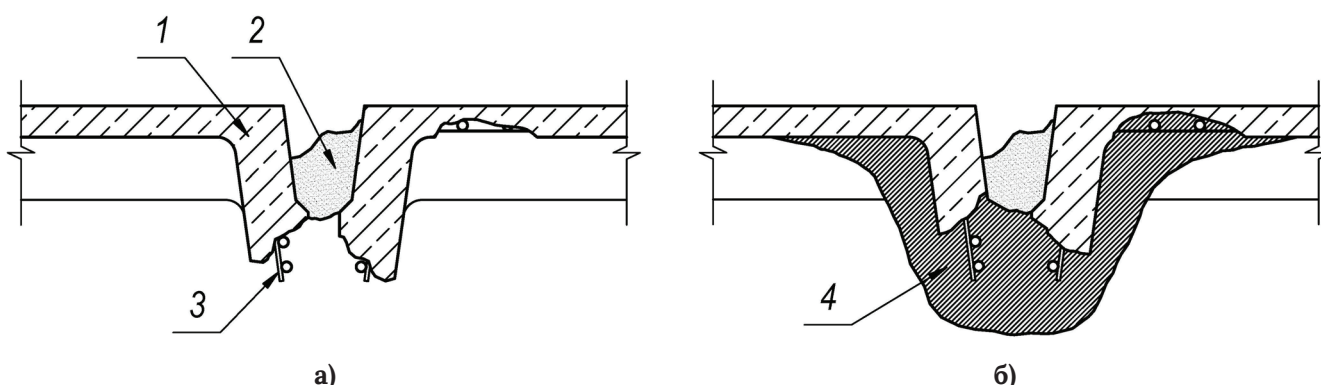
3.2.6.11 Примеры торкретирования различных конструкций приведены на рисунках 3.29-3.34.



а) дефект бетонной конструкции; б), в) ремонт дефекта методом сухого торкретирования

1 - бетонная конструкция; 2 - арматура; 3 - «БауБерг Торкрет С»

Рисунок 3.29 - Ремонт бетонных конструкций методом сухого торкретирования

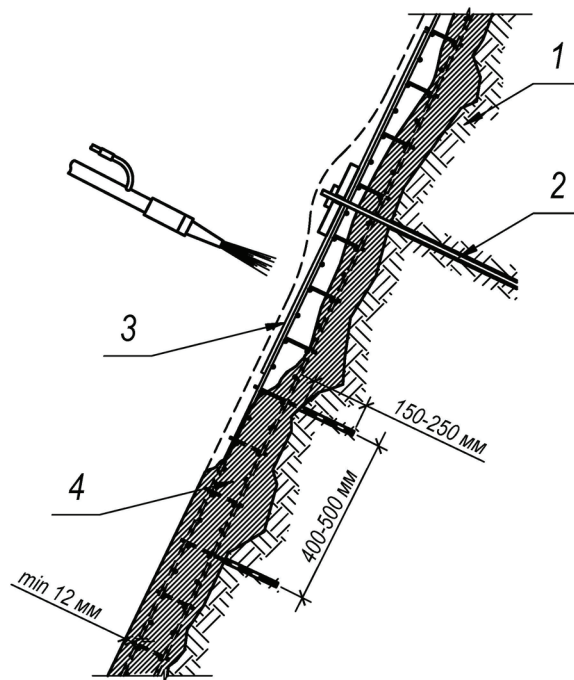


а) ребристая плита перекрытия с дефектами; б) ремонт дефекта;

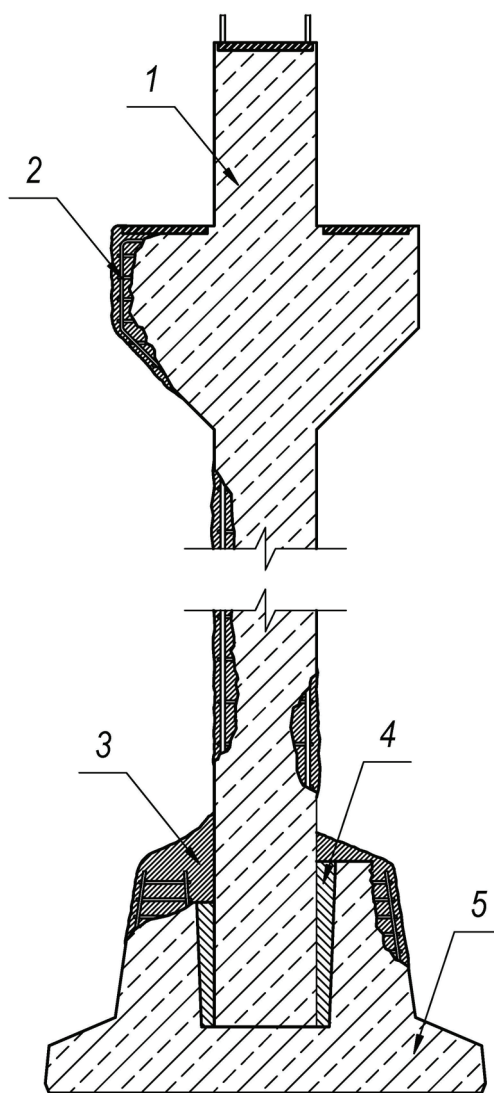
1 - ребристая плита перекрытия; 2 - старый раствор; 3 - оголенная арматура;

4 - «БауБерг Торкрет С» или «БауБерг Торкрет М»

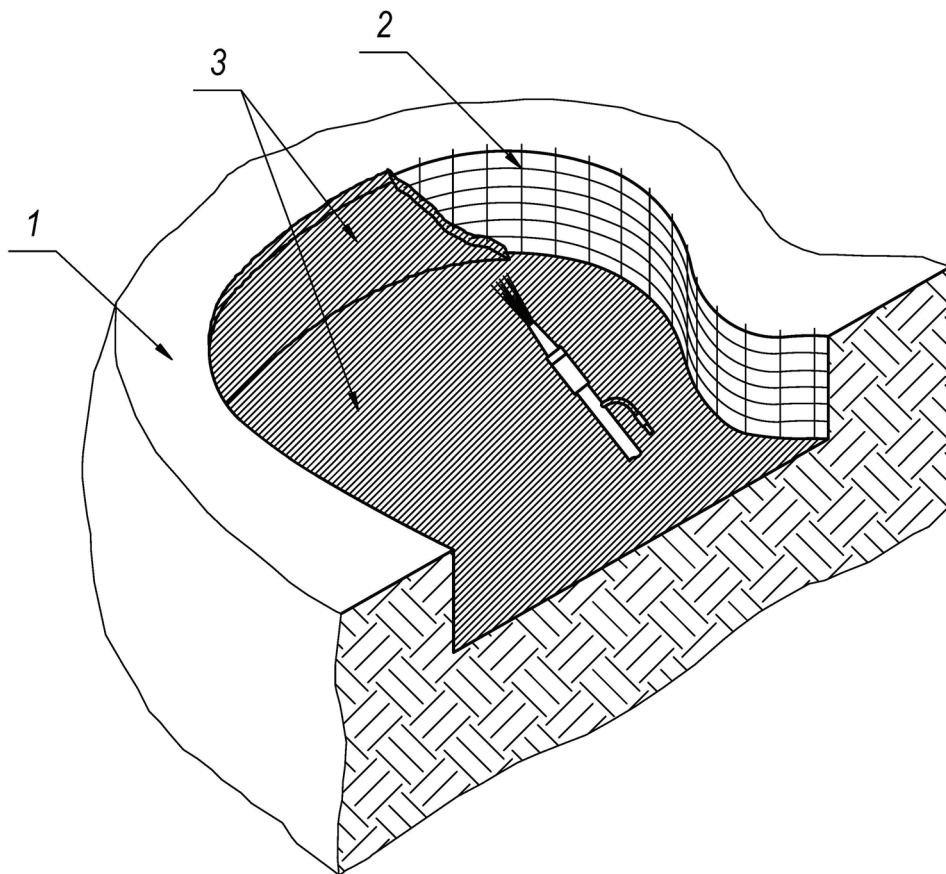
Рисунок 3.30 - Ремонт ребристой плиты методом торкретирования



1 - грунт; 2 - анкер; 3 - арматурная сетка; 4 - «БауБерг Торкрет С»
 Рисунок 3.31 - Укрепление откосов методом сухого торкретирования

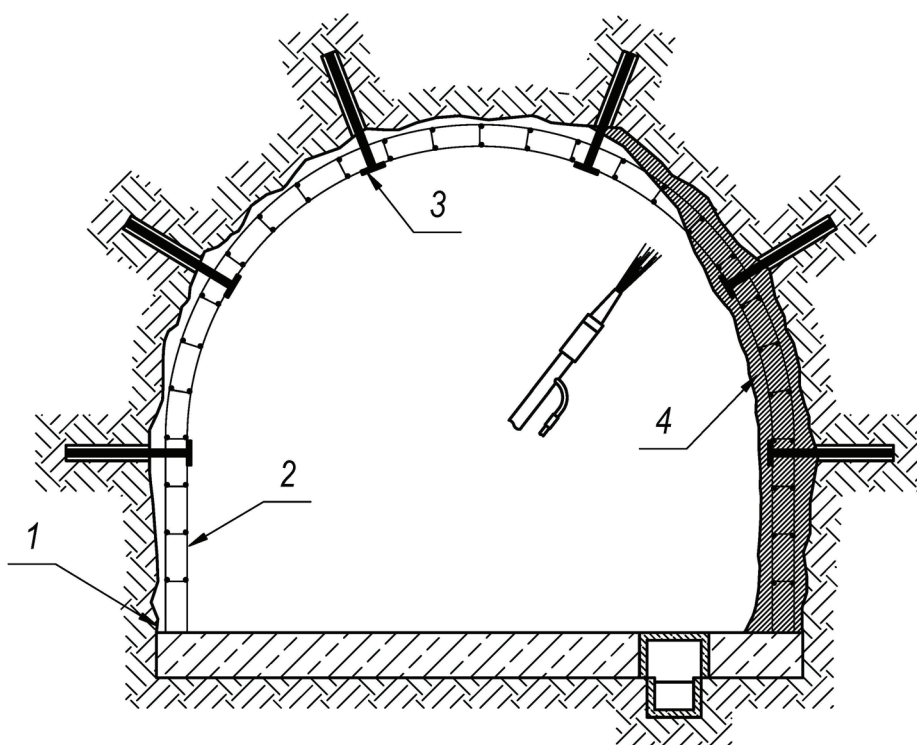


1 - железобетонная колонна; 2 - оголенная арматура;
 3 - «БауБерг Торкрет С» или «БауБерг Торкрет М»;
 4 - «БауБерг 226»; 5 - железобетонный подколонник
 Рисунок 3.32 - Ремонт колонны методом торкретирования



1 - грунт; 2 - арматурная сетка; 3 - «БауБерг Торкрет С»

Рисунок 3.33 - Использование метода сухого торкретирования по уплотненному грунту



1 - тоннель; 2 - арматурная сетка; 3 - анкер; 4 - «БауБерг Торкрет С»

Рисунок 3.34 - Укрепление сводов в тоннелях методом сухого торкретирования

3.2.7 Ремонт кирпичной кладки

3.2.7.1 Дефекты в кирпичной кладке имеют те же причины возникновения, что и в бетонных конструкциях.

3.2.7.2 Часто встречающиеся дефекты кирпичной кладки:

- разрушение кладочного раствора в швах;
- выпадение отдельных кирпичей;
- частичное или полное разрушение кирпичей.

3.2.7.3 Ремонт дефектов осуществляется по следующей технологии (см. рисунок 3.35):

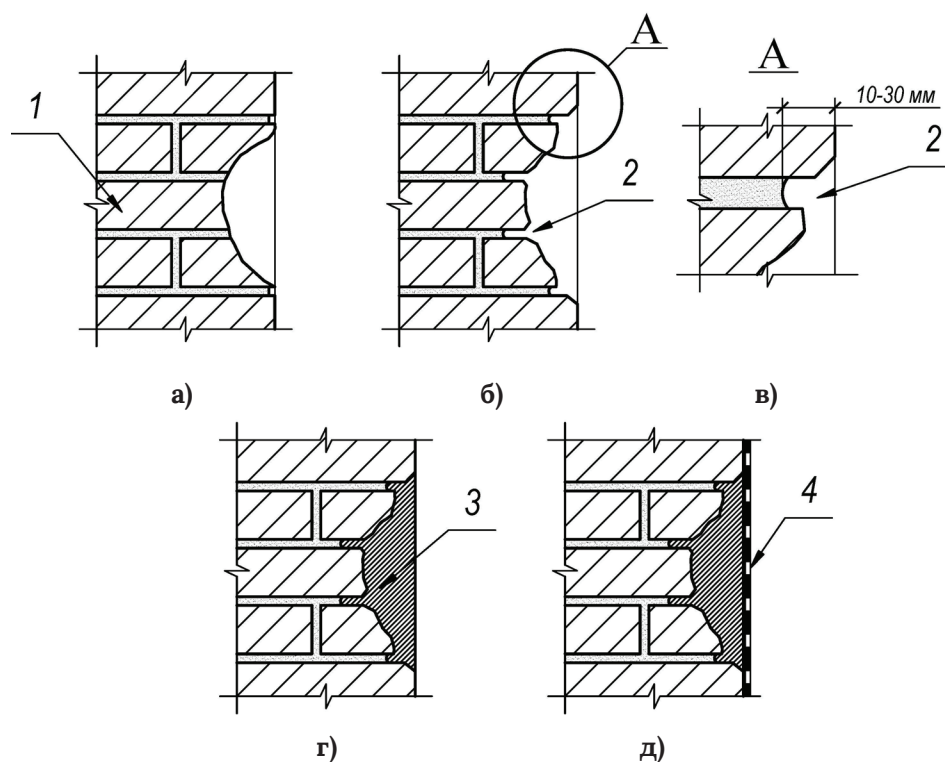
- в границах дефекта расшить все швы кладки на глубину не менее 10 мм;
- очистить расшитые швы, промыть их водой под давлением не менее 300 бар;
- очистить поверхность кирпичной кладки согласно п.3.1.2;
- швы увлажнить и заполнить на всю глубину раствором «БауБерг 123 X»;
- поверхность дефекта также необходимо увлажнить и отремонтировать материалом «БауБерг 123 X».

3.2.7.4 На больших площадях возможен ремонт методом торкретирования.

3.2.7.5 При нанесении слоя толщиной более 50 мм рекомендуется наносить раствор «БауБерг 123 X», «БауБерг Торкрет С» или «БауБерг Торкрет М» по сетке.

3.2.7.6 Готовую сетку или сетку из арматуры необходимо установить так, чтобы зазор между сеткой и ремонтируемой поверхностью составлял минимум 10 мм, а толщина защитного слоя из материала над сеткой и выступающими концами штырей составляла минимум 20 мм.

3.2.7.7 Через 7 суток на отремонтированную поверхность можно наносить гидроизоляционное покрытие «БауБерг 432», «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2».



а) кирпичная стена с дефектом; б), в) расшивка швов кладки;
г), д) заполнение швов кладки, ремонт и гидроизоляция дефекта
1 - кирпичная стена; 2 - расшивка шва; 3 - «БауБерг 123 X»;
4 - гидроизоляция «БауБерг 432», «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»
Рисунок 3.35 - Ремонт и гидроизоляция кирпичной стены

3.3 Гидроизоляция

- 1) Наибольшее влияние на износ конструкций оказывает водная среда. Поскольку большинство конструкций зданий и сооружений (фундаменты, стены, перегородки, перекрытия и т.п.) выполнены из искусственных материалов (бетон, кирпич и т.п.) с пористо-капиллярной структурой, при контакте с водой они интенсивно увлажняются.
- 2) Разрушению материалов способствует одновременное воздействие влаги и отрицательных температур. При замораживании внутри строительных материалов возникают напряжения, во много раз превосходящие прочность самых прочных материалов.
- 3) На долговечность конструкций, кроме упомянутых факторов, влияет также попеременное увлажнение и высыхание конструкций, в том числе и при положительных температурах.
- 4) При испарении влаги из тела конструкции возникают усадочные напряжения и, как следствие, возникают усадочные трещины, а при увлажнении усадочные трещины раскрываются. Таким образом, конструкция разрушается за счет напряжений усадки и набухания.
- 5) Гидроизоляция предназначена для защиты конструкций от проникновения воды и устранения отрицательного воздействия воды на материалы, из которых возведена конструкция.
- 6) По типу действия, способу нанесения и материалов, из которых она изготовлена, гидроизоляцию подразделяется на:
 - а) проникающего действия - «БауБерг 440» - данная гидроизоляция предназначена для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций, подверженных негативному и позитивному воздействию влаги;
 - б) обмазочная - поверхностная гидроизоляция, которая подразделяется на жесткую - «БауБерг 432» и эластичную - «БауБерг 430» и «БауБерг 430/2»;
 - в) толстослойная - «БауБерг 123 X» - данную гидроизоляцию применяют в том случае, когда необходимо получить гидроизоляционный слой и одновременно нужно выровнять поверхность, материал наносят по типу штукатурки толщиной не менее 20 мм.

3.3.1 Гидроизоляция проникающего действия

- 1) Гидроизоляция проникающего действия «БауБерг 440» предназначена для увеличения водонепроницаемости бетонных конструкций и, таким образом, создания защиты от воздействия воды, жидких и газообразных агрессивных сред.
- 2) Принцип действия проникающей гидроизоляции заключается в переводе растворимых солей, находящихся в порах и капиллярах бетона, в труднорастворимые или нерастворимые соли. Благодаря такому действию, водонепроницаемость бетона возрастает многократно, при этом паропроницаемость сохраняется.
- 3) Глубина воздействия зависит от насыщения бетона водой, наличия и концентрации солей и плотности самого бетона.
- 4) Неоспоримым преимуществом проникающей гидроизоляции является возможность применения ее для защиты от проникновения воды как со стороны воздействия воды, так и при негативном давлении.
- 5) **Нанесение раствора**
 - Бетонная поверхность должна быть ровной, абсолютно чистой и с открытыми порами.
 - Поверхность очистить от загрязнений: пыли, грязи, цементного молочка, нефтепродуктов, старых покрытий.
 - При помощи водоструйного аппарата, поверхность промыть водой, рекомендуемое давление не менее 300 бар.
 - Подготовленную бетонную поверхность перед нанесением раствора «БауБерг 440» необходимо обильно пропитать водой.
 - Перед нанесением излишки воды следует удалить сжатым воздухом или ветошью. Поверхность должна быть влажной, но не мокрой.
 - Раствор необходимо наносить в 2-3 слоя.
 - Первый слой нанести при помощи кисти, тщательно втирая в поверхность.
 - Второй и следующие слои необходимо наносить на уже затвердевший, но не высохший предыдущий слой. Как правило, время выдержки между слоями 2-4 часа в зависимости от температуры и влажности воздуха.
 - При нанесении каждого следующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно предыдущему.
 - Для нанесения гидроизоляционных растворов можно применять специальное оборудование для нанесения цементных растворов методом напыления.
 - Нанесенное покрытие должно быть сплошным, однородным по цвету, без пропусков, не осыпаться при прикосновении.
 - Нанесенное покрытие необходимо увлажнять водой в течение 7 суток.
 - Обработанные поверхности не должны испытывать механических воздействий и должны быть защищены от прямых солнечных лучей, ветра, дождя и мороза.
 - При высокой влажности внутри закрытых помещений может возникнуть эффект «плачущих» стен, так как поверхность с нанесенной гидроизоляцией не будет впитывать в себя воду и поэтому конденсат, образующийся на обработанной поверхности, начнет стекать вниз, образуя лужи. Для устранения такого эффекта необходимо организовать проветривание или установить принудительную вентиляцию.

6) Подготовка поверхности для дальнейшей отделки

6.1) Отделочные материалы на минеральной основе следует наносить не ранее, чем через 14 суток. Керамическую плитку следует приклеивать также через 14 суток.

6.2) Составы органического происхождения рекомендуется наносить не ранее, чем через 21 сутки после нанесения «БауБерг 440».

6.3) Перед нанесением отделочных материалов необходимо:

- с обработанной поверхности механическим способом удалить рыхлые составляющие нанесенного материала;
- нанести при помощи кисти или распылителя на поверхность 4-5% раствор соляной или уксусной кислоты с расходом 0,5-1,0 л/м²;
- через 30 минут поверхность промыть водой;
- нанести при помощи кисти или распылением 4-5% раствор каустической соды с расходом 0,5-1,0 л/м²;
- поверхность обильно промыть водой по истечении не более 30 минут.

3.3.2 Гидроизоляция обмазочная, поверхностная

3.3.2.1 Жесткая гидроизоляция

1) Обмазочная жесткая гидроизоляция «БауБерг 432» предназначена для защиты строительных конструкций от негативного воздействия воды и защиты от агрессивных сред, в случае, когда нет вероятности появления в конструкции микротрещин (см. рисунок 3.36).

2) После нанесения на поверхности формируется жесткое, тонкослойное гидроизоляционное покрытие.

3) Гидроизоляцию можно наносить на бетонные, каменные, кирпичные и пенобетонные основания.

4) Пористые основания перед нанесением гидроизоляционного раствора необходимо загрунтовать материалом «БауБерг Праймер».

5) Нанесение

- Поверхность очистить от загрязнений: пыли, грязи, цементного молочка, нефтепродуктов, старых покрытий.
- При помощи водоструйного аппарата промыть поверхность водой. Рекомендуемое давление не менее 300 бар.

- Подготовленную бетонную поверхность перед нанесением раствора «БауБерг 440» необходимо обильно пропитать водой.

- Перед нанесением излишки воды следует удалить сжатым воздухом или ветошью. Поверхность должна быть влажной, но не мокрой.

- Следует наносить не менее 2 слоев, общей толщиной 3-4 мм, толщина каждого слоя должна быть не более 1,5 мм.

- Раствор необходимо наносить послойно при помощи кисти, шпателя или пневмораспылителя.

- Запрещается наносить «БауБерг 432» на сухую поверхность, на поверхность, через которую идет фильтрация воды, а также на замерзшую поверхность.

- Второй и следующие слои необходимо наносить на уже затвердевший, но не высохший предыдущий слой. Как правило, время выдержки между слоями 4 часа в зависимости от температуры и влажности воздуха.

- В случае, если предыдущий слой успел высохнуть, его перед нанесением следующего слоя необходимо слегка увлажнить при помощи пульверизатора или мокрой кистью.

- При нанесении каждого следующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно предыдущему. Для получения ровной поверхности второй и следующие слои необходимо наносить шпателем, выравнивая их правилом.

- Нанесенное покрытие должно быть сплошным, однородным по цвету, без пропусков, не осыпаться при прикосновении.

- Нанесенное покрытие необходимо увлажнять водой в течение 5 суток.

- Обработанные поверхности не должны испытывать механических воздействий и должны быть защищены от прямых солнечных лучей, ветра, дождя и мороза.

- Для устранения эффекта «плачущих» стен необходимо организовать проветривание или установить принудительную вентиляцию.

6) Дальнейшая отделка поверхности

- Отделочные материалы на минеральной основе следует наносить не ранее, чем через 7 суток.

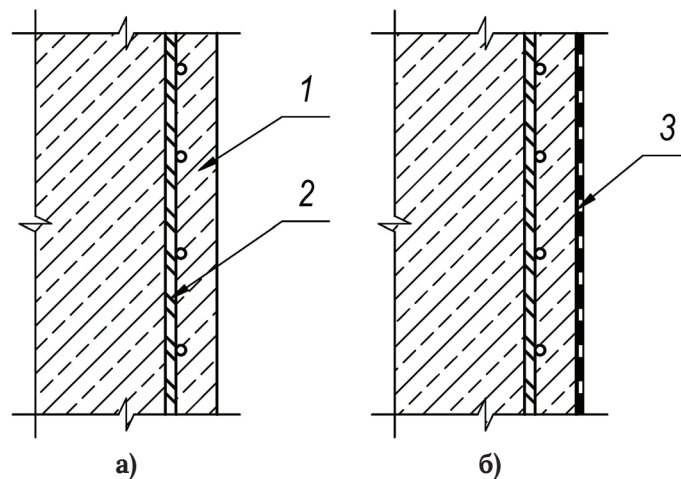
- Керамическую плитку можно приклеивать через 7 суток.

- Составы органического происхождения рекомендуется наносить не ранее, чем через 14 суток после нанесения «БауБерг 432».

3.3.2.2 Эластичная гидроизоляция

1) Обмазочная эластичная гидроизоляция «БауБерг 430» и «БауБерг 430/2» предназначены для защиты строительных конструкций от негативного воздействия воды и защиты от агрессивных сред в случае, когда есть вероятность появления в конструкциях микротрещин.

2) «БауБерг 430» - однокомпонентный материал, «БауБерг 430/2» - двухкомпонентный.



а) бетонная конструкция; б) нанесение гидроизоляции
 1 - бетонная конструкция; 2 - арматура;
 3 - «БауБерг 432», «БауБерг 430» или «БауБерг 430/2»
 Рисунок 3.36 - Обмазочная гидроизоляция

3) Гидроизоляцию можно наносить на бетонные, каменные, кирпичные, пенобетонные и асбестоцементные основания, а также на листы ГВЛ.

4) Пористые основания перед нанесением гидроизоляционного раствора необходимо грунтовать материалом «БауБерг Праймер».

5) Нанесение

- Поверхность очистить от загрязнений: пыли, грязи, цементного молочка, нефтепродуктов, старых покрытий.
 - При помощи водоструйного аппарата промыть поверхность водой. Рекомендуемое давление не менее 300 бар.

- Подготовленную поверхность перед нанесением слегка увлажнить, не допуская скапливания свободной воды.

- Раствор необходимо наносить послойно при помощи шпателя, кисти или пневмораспылителем, не менее 2 слоев, общей толщиной 3-4 мм, толщина каждого слоя должна быть не более 1,5 мм.

- Запрещается наносить материал на сухую поверхность, на поверхность, через которую идет фильтрация воды, а также на замерзшую поверхность.

- Второй и следующие слои необходимо наносить на уже затвердевший, но не высохший предыдущий слой. Как правило, время выдержки между слоями 4 часа в зависимости от температуры и влажности воздуха.

- В случае, если предыдущий слой успел высохнуть, его перед нанесением следующего слоя необходимо слегка увлажнить при помощи пульверизатора или мокрой кистью.

- При нанесении каждого следующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно предыдущему. Для получения ровной поверхности второй и следующие слои необходимо наносить шпателем, выравнивая их правилом.

- Для увеличения прочности на разрыв гидроизоляционного покрытия предусмотрено армирование. Для армирования применяют щелочестойкую сетку с ячейкой 5x5 мм.

- Армирование производят путем вдавливания сетки в только что нанесенный первый слой.

- Не допускается полное погружение сетки в нанесенный слой, она может слегка выступать и на поверхности должна быть видна ее структура. Также не допускаются воздушные пузыри и складки.

- Если необходимо армировать из нескольких кусков, сетку укладывают внахлест с перекрытием не менее 20 мм. Перед укладкой участок, который необходимо перекрыть, промазать вторым слоем раствора и затем продолжить армирование.

- После затвердевания армированного слоя нанести следующие слои, как было описано выше.

- Армирование рекомендуется применять при гидроизоляции поверхностей, на которых есть активные трещины раскрытием до 1 мм, примыканий пола и стены, углов, вводов коммуникаций.

- Нанесенное покрытие должно быть сплошным, однородным по цвету, без пропусков, не осыпаться при прикосновении.

- Обработанные поверхности не должны испытывать механических воздействий и должны быть защищены от прямых солнечных лучей, ветра, дождя и мороза.

- Для устранения эффекта «плачущих» стен необходимо организовать проветривание или установить принудительную вентиляцию.

6) Дальнейшая обработка поверхности

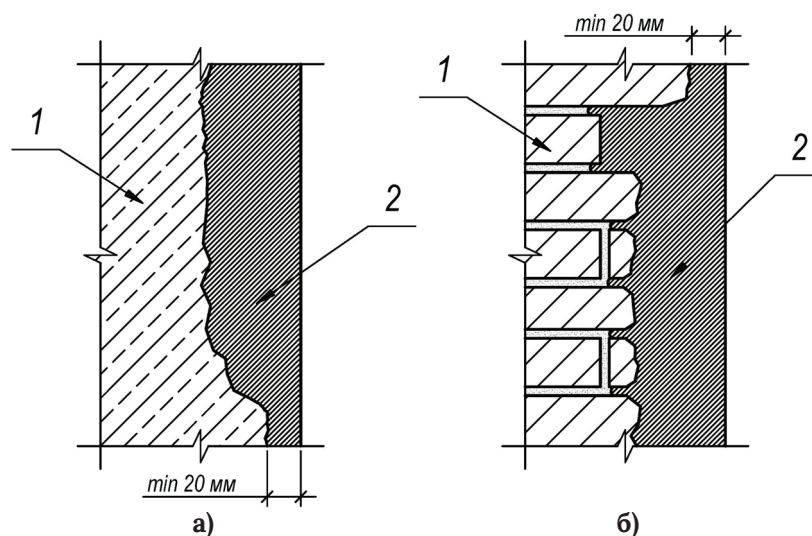
- Отделочные материалы на минеральной основе следует наносить не ранее, чем через 7 суток.

- Керамическую плитку можно приклеивать через 7 суток.

- Составы органического происхождения рекомендуется наносить не ранее, чем через 14 суток после нанесения гидроизоляции.

3.3.3 Толстослойная гидроизоляция

- 1) Толстослойную гидроизоляцию из материала «БауБерг 123» применяют в случае, если необходимо одновременно нанести гидроизоляцию и выровнять поверхность (см. рисунок 3.37).
- 2) Гидроизоляцию можно наносить на бетонные, каменные, кирпичные и пенобетонные основания.



а) толстослойная гидроизоляция бетонной конструкции;
б) толстослойная гидроизоляция кирпичной кладки
1 - строительная конструкция; 2 - «БауБерг 123»
Рисунок 3.37 - Толстослойная гидроизоляция

3) Нанесение

- Перед нанесением «БауБерг 123» ремонтируемую поверхность необходимо тщательно пропитать водой. Пропитку поверхности необходимо производить методом орошения в течение 1 часа каждые 10-15 минут.
- Перед нанесением излишки воды следует удалить сжатым воздухом или ветошью.
- Готовую растворную смесь необходимо наносить на увлажненную поверхность, одновременно уплотняя, вручную при помощи мастерка или шпателя, либо механизированным способом при помощи штукатурной станции.
- Минимальная толщина гидроизоляционного слоя должна быть не менее 20 мм.
- Второй и следующие слои необходимо наносить на уже затвердевший, но не высохший предыдущий слой. Как правило, время выдержки между слоями 1-2 часа в зависимости от температуры и влажности воздуха.
- После нанесения каждого слоя необходимо обеспечить защиту от влаги, солнца, замерзания. Также необходимо устранить возможность выпадения на поверхность конденсата в течение выдержки между слоями.
- При толщине гидроизоляционного слоя свыше 20 мм рекомендуется использовать металлическую сетку.
- Сетку устанавливают при помощи дюбелей или анкеров на расстоянии 10 мм от основания. Защитный слой из материала «БауБерг 123» над сеткой должен быть не менее 15 мм.
- После нанесения гидроизоляционное покрытие необходимо увлажнять водой в течение 3 суток.
- Поверхность должна быть по виду одинаково плотной, без видимых трещин и шелушений, по цвету однородной. Не должно быть расслоения материала и отслаивания от основания. При простукивании звук должен быть одинаково звонким по всей поверхности. Не должно быть глухого или «бухтящего» звука.
- Обработанные поверхности не должны испытывать механических воздействий и должны быть защищены от прямых солнечных лучей, ветра, дождя и мороза.
- Для устранения эффекта «плачущих» стен необходимо организовать проветривание или установить принудительную вентиляцию.

4) Дальнейшая обработка поверхности

- Отделочные материалы на минеральной основе следует наносить не ранее, чем через 3 суток.
- Составы органического происхождения рекомендуется наносить не ранее, чем через 7 суток после нанесения «БауБерг 123».

3.4 Защита бетонных и железобетонных конструкций

- 1) Защита строительных конструкций осуществляется коррозионностойкими для данной среды материалами и выполнением конструктивных требований, что является первичной защитой. Вторичная защита осуществляется нанесением на поверхности конструкций обмазочных покрытий, пропиток, облицовочных и других материалов.
- 2) Первичная защита: введение добавок в бетон, повышающих характеристики бетона (водонепроницаемость, морозостойкость, прочность, пластичность) и за счет этого увеличивающих его долговечность.

Также к первичной защите относится метод, повышающий стойкость арматуры к коррозии путем нанесения на арматуру защитного материала непосредственно перед бетонированием или ремонтом.

3) Вторичная защита включает в себя нанесение гидроизоляции на бетонную и железобетонную поверхности.

3.4.1 Первичная защита

3.4.1.1 Защитный состав «БауБерг Праймер»

1) Защитный состав для арматуры «БауБерг Праймер» предназначен для увеличения коррозионной стойкости арматуры в бетонах и ремонтных составах. Данный материал наносят в виде раствора на арматуру перед бетонированием или ремонтом.

2) Способ применения

- Участки стальной арматуры и поверхность металлических элементов тщательно очистить от ржавчины и окислов.

- Перед нанесением раствора поверхность арматуры протереть влажной ветошью.

- Раствор наносится при помощи мягкой кисти в два слоя общей толщиной 1-2 мм.

- Толщина одновременно наносимого слоя должна быть не более 1,5 мм.

- Второй слой наносится на уже затвердевший, но не высохший первый слой, примерно через 45-60 минут после нанесения первого слоя.

- Запрещается наносить «БауБерг Праймер» на обледеневшую и на замороженную арматуру.

- Бетонирование или нанесение ремонтных составов можно производить через 2 часа после нанесения второго слоя раствора «БауБерг Праймер».

3.4.1.2 Добавки в бетон

1) Универсальный суперпластификатор «БауБерг КД-1» выпускается в форме водорастворимого порошка коричневого цвета и водного раствора темно-коричневого цвета. Применяется при производстве: обычного бетона и предварительно напряженных конструкций из тяжелого бетона классов В15-В40 и высокопрочного бетона классов В45 и выше; конструкций из легкого бетона на пористых заполнителях классов В7,5 и выше; конструкций из мелкозернистого бетона классов В10 и выше; при необходимости использования нестандартных заполнителей (например, мелкие пески); при возведении монолитных конструкций с применением напрягающего цемента; при изготовлении как монолитных, так и сборных конструкций из жаростойкого бетона на портландцементе, шлакопортландцементе и глиноземистом цементе; высокопрочных бетонов, изготавливаемых из высокоподвижных и литых смесей.

Дозировка добавки составляет (от массы цемента по сухому веществу) от 0,4% до 1,2%.

2) Повышающий морозостойкость суперпластификатор «БауБерг КД-2» выпускается в форме водорастворимого порошка коричневого цвета и водного раствора темно-коричневого цвета. Применяется при производстве: ненапрягаемых и предварительно напряженных сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций; при возведении зданий и сооружений различного назначения, эксплуатирующихся в сложных условиях внешней среды (циклические увлажнения и высушивания, замораживание и оттаивание).

Дозировка добавки составляет (от массы цемента по сухому веществу):

- в качестве пластифицирующей от 0,4% до 0,8%;

- в качестве водоредуцирующей от 0,7% до 0,8%.

3) Органоминеральный суперпластификатор для высокопрочных бетонов «БауБерг КД-3» выпускается в форме сыпучего порошка серого цвета. Применяется при производстве: высокопрочного и сборного бетона; для изготовления плит и панелей в касетах, на поточно-агрегатных и конвейерных линиях, на стандах; при возведении ответственных конструкций монолитных сооружений; для получения бетонов с пониженной проницаемостью и повышенной долговечностью.

Дозировка добавки составляет (от массы цемента по сухому веществу):

- рекомендуемый диапазон от 5% до 20%;

- в качестве водоредуцирующей от 12% до 20%.

4) Способ применения

Добавки в бетон «БауБерг КД-1», «БауБерг КД-2» и «БауБерг КД-3» применяются непосредственно при производстве бетонов на растворо-бетонных узлах.

5) Суперпластификаторы «БауБерг П-1» и «БауБерг П-2» выпускаются в виде жидкостей коричневого цвета. «БауБерг П-3» - от бесцветной до светло-коричневой жидкости. Применяются при производстве высокотехнологичных бетонных смесей, в том числе самоуплотняющихся, с низкими значениями В/Ц и высоким временем сохранения подвижности.

Дозировка добавок составляет (от массы цемента): для «БауБерг П-1» от 0,3% до 1,5 %, для БауБерг П-2» и «БауБерг П-3» от 0,5% до 1,5 %.

6) Способ применения

Добавки в бетон «БауБерг П-1», «БауБерг П-2» и «БауБерг П-3» добавляются в воду затворения или одновременно с ней в смеситель. Оптимальным является введение добавки в смесь предварительно перемешанных вяжущего, заполнителей и воды.

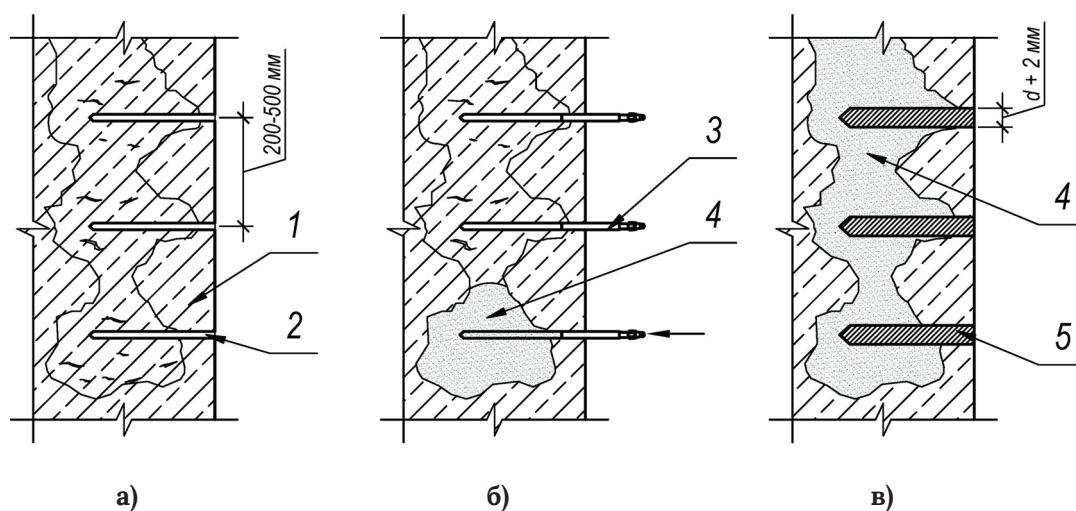
3.4.2 Вторичная защита

- 1) К вторичной защите относятся обмазочная гидроизоляция «БауБерг 432», «БауБерг 430» и «БауБерг 430/2».
- 2) Способы применения аналогичны указанным в п. 3.3.2 настоящего стандарта.

3.5 Усиление строительных конструкций

3.5.1 Усиление строительных конструкций методом инъекций

3.5.1.1 Одним из способов усиления бетонных, железобетонных, кирпичных и каменных строительных конструкций является метод инъекций. Для инъектирования используется материал «БауБерг 546» (см. рисунок 3.38).



а) бурение шпуров; б) нагнетание инъекционного раствора;
в) заделка устьев отверстий пакеров

1 - строительная конструкция с дефектом; 2 - отверстие под пакер; 3 - пакер (инъектор);
4 - «БауБерг 546»; 5 - «БауБерг 125»

Рисунок 3.38 - Усиление строительных конструкций методом инъекций

3.5.1.2 Для нагнетания растворной смеси необходимо использовать специальное оборудование для инъекционных работ или растворонасосы с рабочим давлением не более 10 атм.

3.5.1.3 Технология усиления строительных конструкций предусматривает последовательное выполнение следующих операций:

- определение мест для бурения шпуров (отверстий);
- сверление шпуров;
- промывка шпуров водой;
- установка пакеров (инъекторов);
- приготовление инъекционного раствора;
- нагнетание инъекционного раствора;
- заделка отверстий пакеров.

3.5.1.4 Для равномерного усиления строительной конструкции сверление шпуров следует проводить с определенным шагом.

3.5.1.5 Схему расположения шпуров определяют проектом и, как правило, она должна находиться в пределах 200-500 мм. Шпуров диаметром 16-32 мм сверлят ручным электроинструментом под прямым углом или небольшим углом в 10-20°. Глубина шпура должна быть на 50-70 мм меньше толщины конструкции.

3.5.1.6 Перед установкой инъекторов шпуров необходимо промыть водой и продуть сжатым воздухом.

3.5.1.7 Запрещается инъектировать материал «БауБерг 546» в трещины, через которые идет активная фильтрация воды и в замерзшие конструкции.

3.5.1.8 Запрещается применение смеси после 40 минут с момента ее приготовления, то есть после начала твердения.

3.5.1.9 Инъектировать следует начинать с нижнего пакера, последовательно передвигаясь от одного к другому без пропусков, не допуская выхода состава через соседний.

3.5.1.10 Нагнетание раствора через пакер производят до полного отказа подачи раствора.

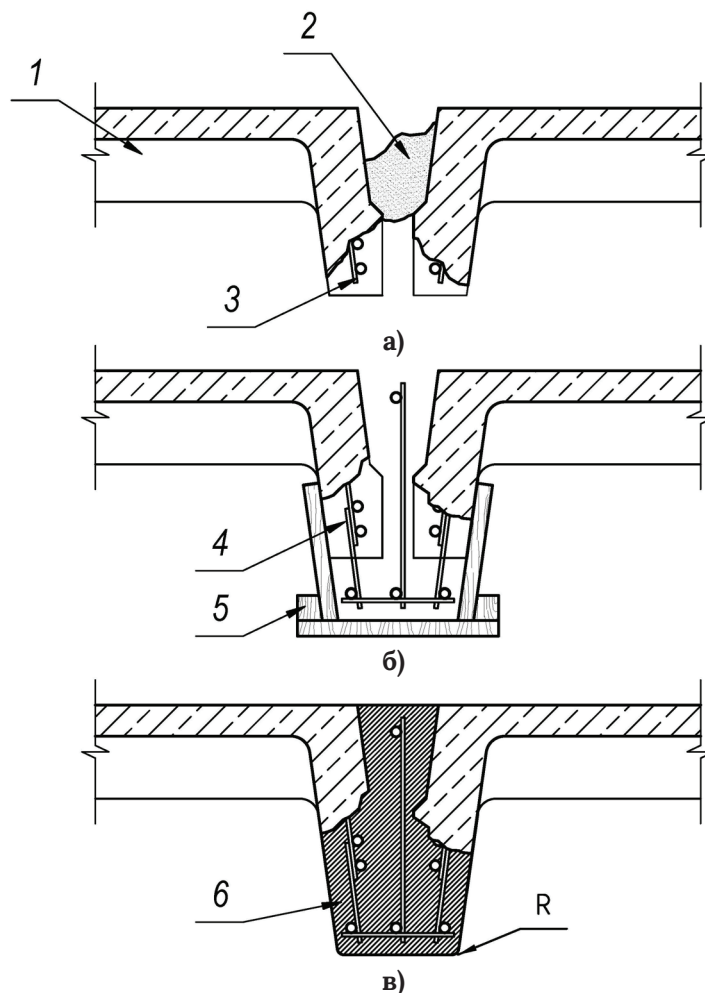
3.5.1.11 При отказе подачи раствора осуществляют опрессовку пакера (выдерживание под давлением) в течение 2-3 минут. Если давление не падает, то следует перекрыть ниппель, сбросить давление и отсоединить быстроразъемное соединение. По прошествии 60 минут после инъектирования первого пакера производят проверку вытекания раствора через колпачок. Если раствор не вытекает, пакер можно вынуть из полости шпура.

- 3.5.1.12 Полость шнура из-под инъектора тампонируют ремонтным материалом «БауБерг 125».
 3.5.1.13 Инъекционное оборудование очистить от остатков раствора согласно инструкции.

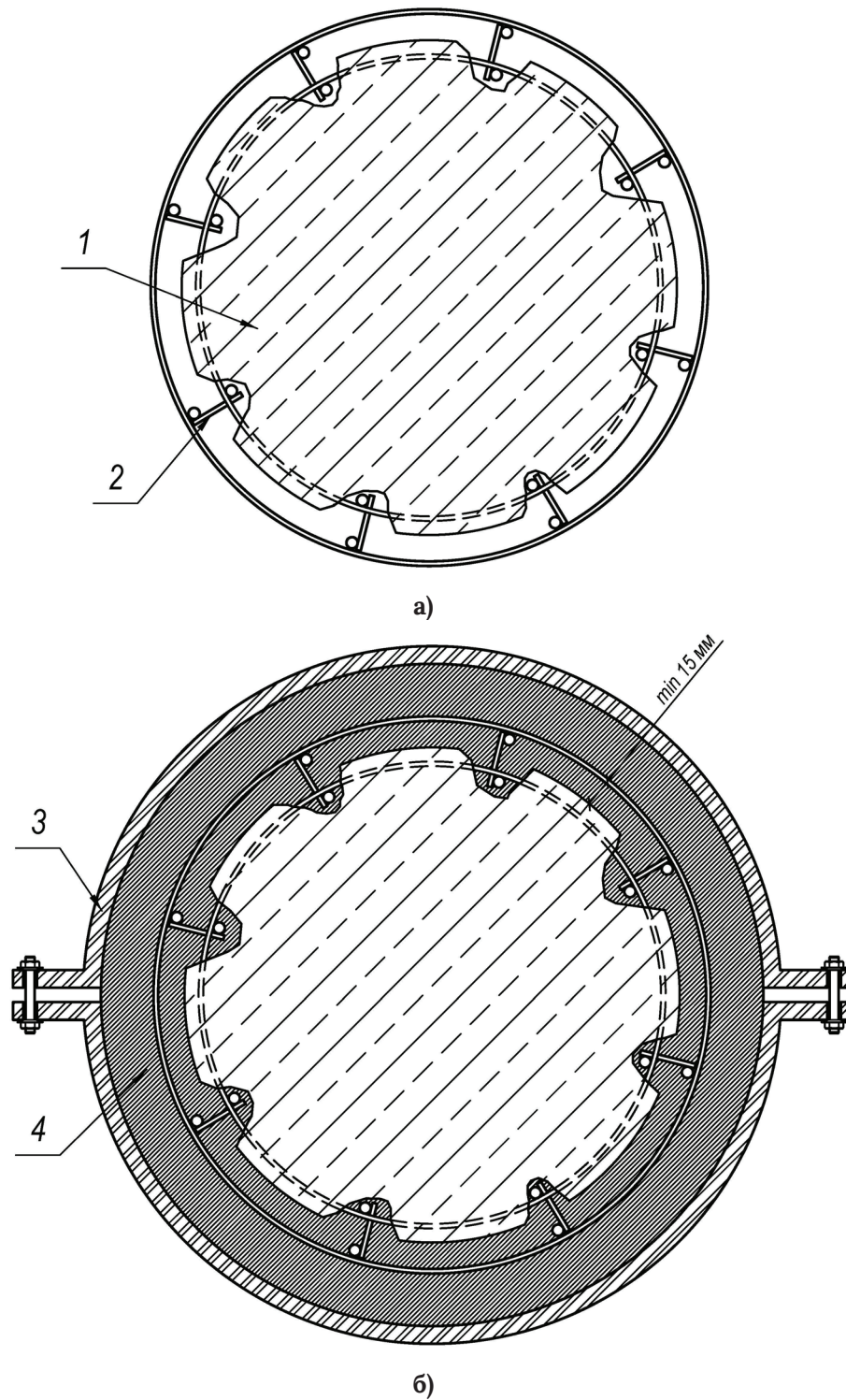
3.5.2 Усиление строительных конструкций методом увеличения сечения

3.5.2.1 Наиболее распространенным способом усиления конструкций является увеличение сечений путем устройства всесторонних обойм или односторонним наращиванием. Этот способ позволяет получить значительное увеличение несущей способности как целых, так и сильно поврежденных элементов конструкций.

3.5.2.2 Усиление строительных конструкций методом увеличения сечения следует выполнять бетонированием, используя литьевые материалы (см. рисунки 3.39–3.42) или торкретированием (см. рисунки 3.43 и 3.44).

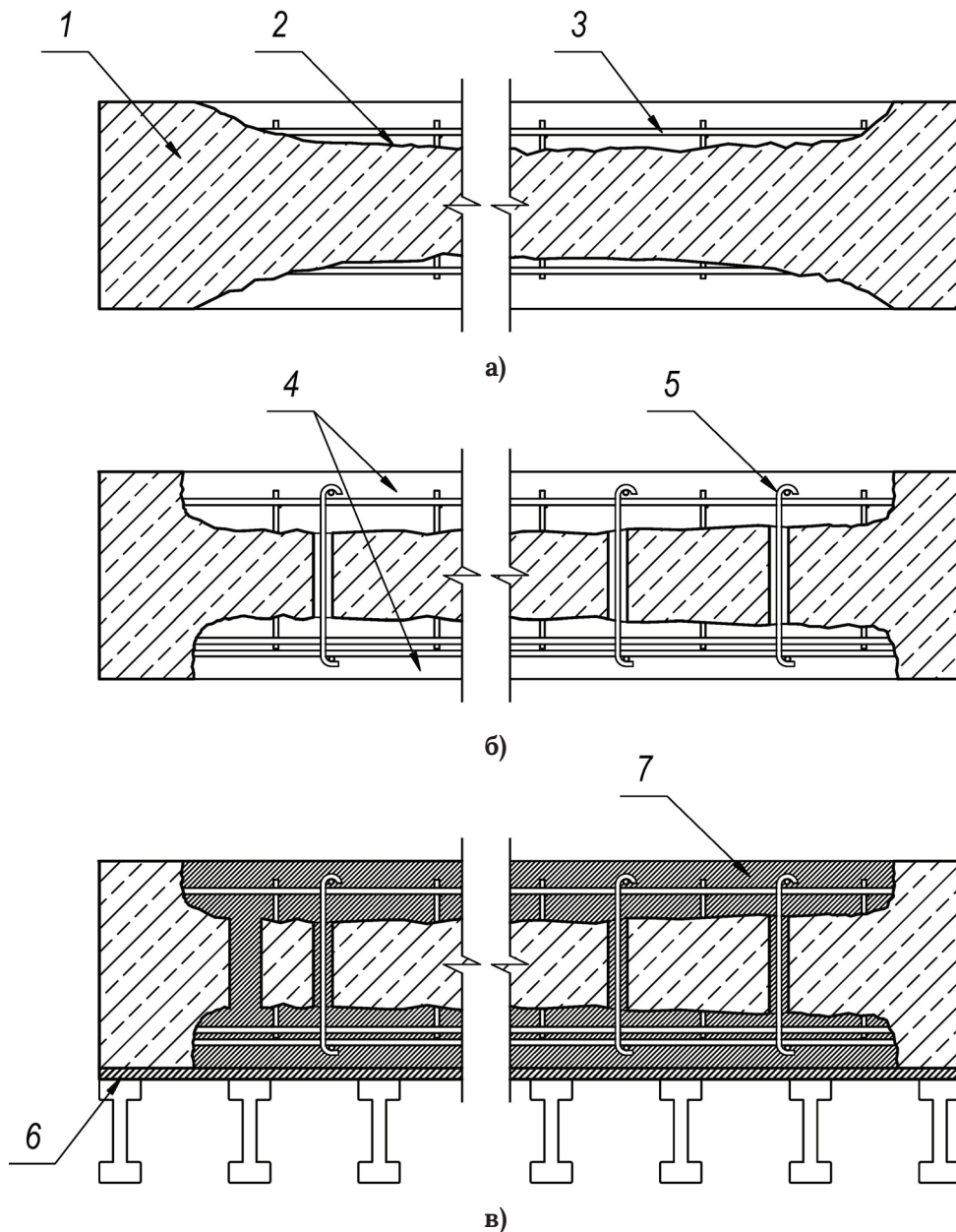


- а) ребристая плита перекрытия с дефектом;
 б) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры и опалубки;
 в) заливка литьевого материала
 1 - ребристая плита перекрытия; 2 - старый раствор; 3 - оголенная арматура;
 4 - дополнительное армирование; 5 - опалубка; 6 - «БауБерг 226»
 Рисунок 3.39 - Ремонт и усиление ребристой плиты методом бетонирования



а) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры;
 б) установка опалубки, заливка литьевого материала
 1 - железобетонная колонна; 2 - новый армокаркас, связанный со старым;
 3 - опалубка; 4 - «БауБерг 226»

Рисунок 3.40 - Ремонт и усиление колонны методом бетонирования



в)

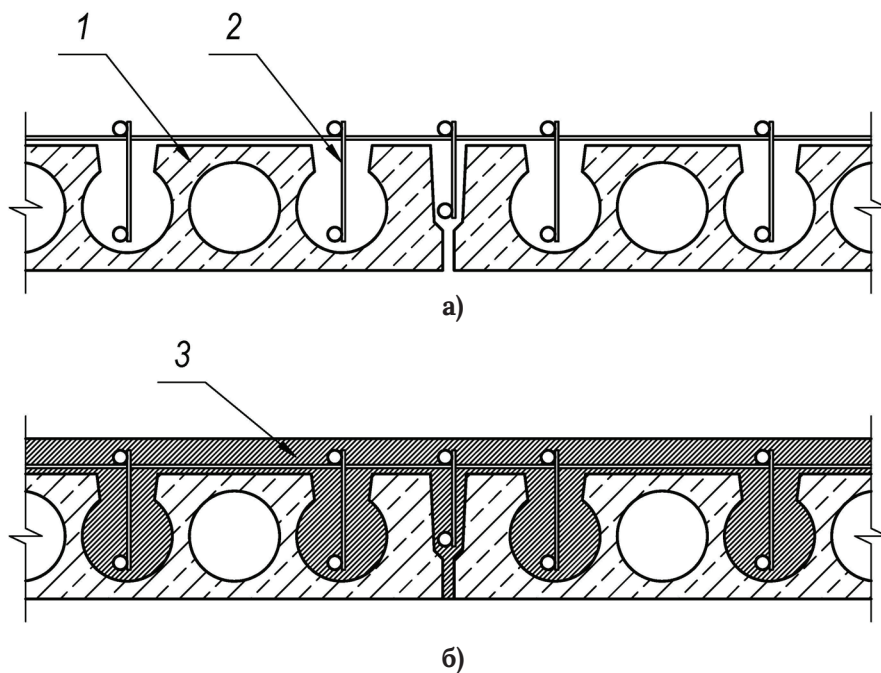
а) плита перекрытия с дефектом;

б) удаление дефектного бетона, установка дополнительной арматуры;

в) установка опалубки, заливка литьевого материала

1 - монолитная плита перекрытия; 2 - зона дефекта, не соответствует проектной прочности (промороженный бетон); 3 - оголенная арматура;
 4 - удаление дефектного бетона; 5 - новый армокаркас, связанный со старым;
 6 - опалубка; 7 - «БауБерг 226»

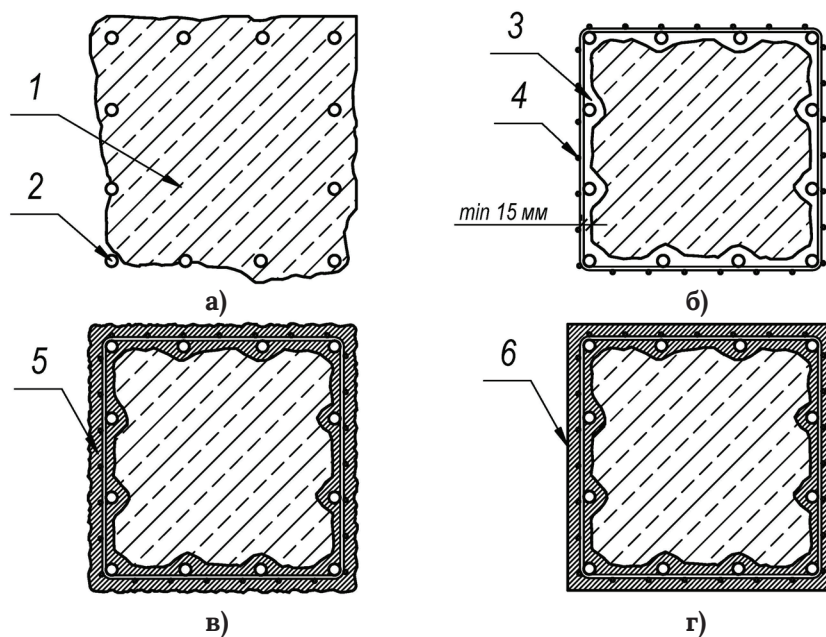
Рисунок 3.41 - Ремонт и усиление монолитной плиты перекрытия методом бетонирования



- а) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры;
 б) заливка литьевого материала

1 - многопустотная плита перекрытия; 2 - дополнительное армирование;
 3 - «БауБерг 226»

Рисунок 3.42 - Ремонт и усиление многопустотной плиты методом бетонирования



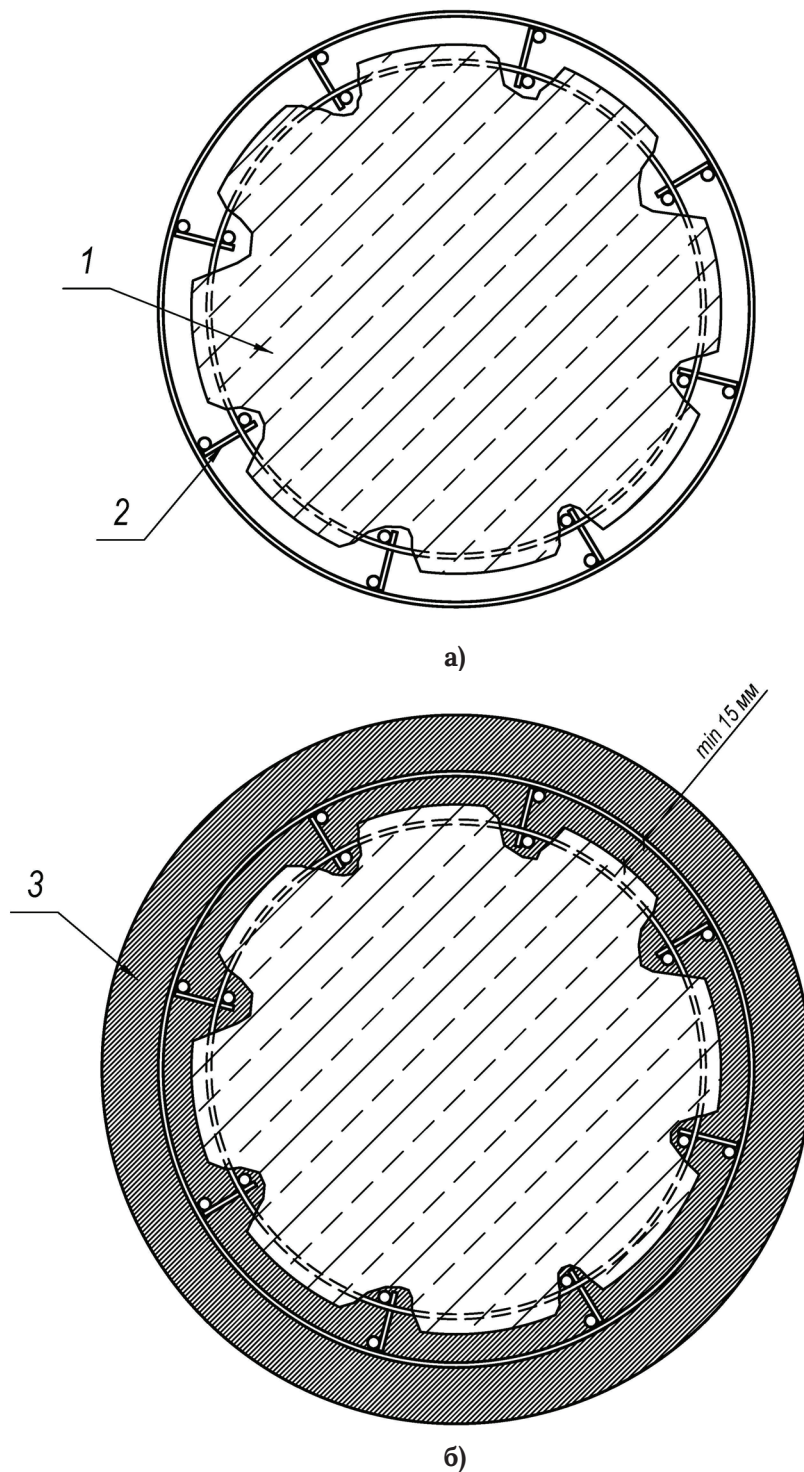
- а) колонна с дефектом; б) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры;
 в) торкретирование; г) выравнивание поверхности

1 - колонна; 2 - существующая арматура; 3 - удаление рыхлого основания;
 4 - дополнительное армирование (металлическая сетка);

5 - «БауБерг Торкрет С» или «БауБерг Торкрет М»;

6 - выравнивание поверхности материалом «БауБерг 133»

Рисунок 3.43 - Ремонт и усиление колонны методом торкретирования



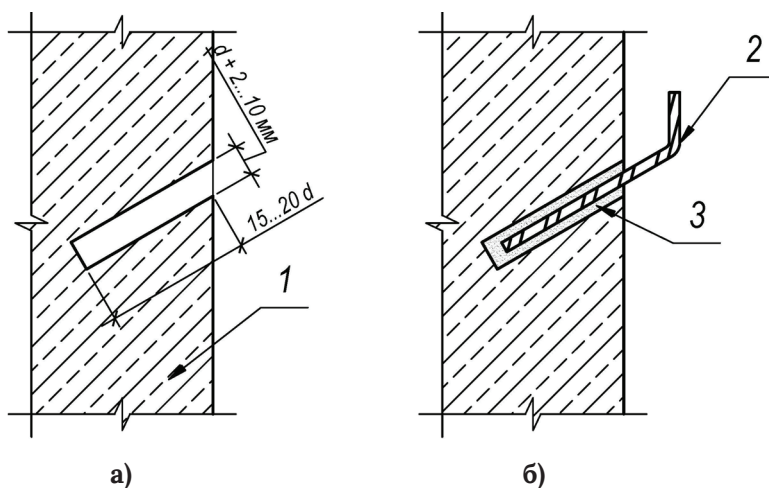
а) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры; б) торкретирование
 1 - железобетонная колонна; 2 - новый армокаркас, связанный со старым;
 3 - «БауБерг Торкрет С» или «БауБерг Торкрет М»
 Рисунок 3.44 - Ремонт и усиление колонны методом торкретирования

3.6 Специальные виды работ

3.6.1 Установка анкеров

Для установки арматуры в качестве анкеров необходимо (см. рисунок 3.45):

- просверлить отверстия необходимой глубины диаметром на 6-10 мм больше диаметра арматуры;
- готовые отверстия промыть водой;
- в подготовленное отверстие установить и отцентрировать арматуру;
- произвести цементацию арматуры раствором «БауБерг 546» самотеком или при помощи шприца-нагнетателя.



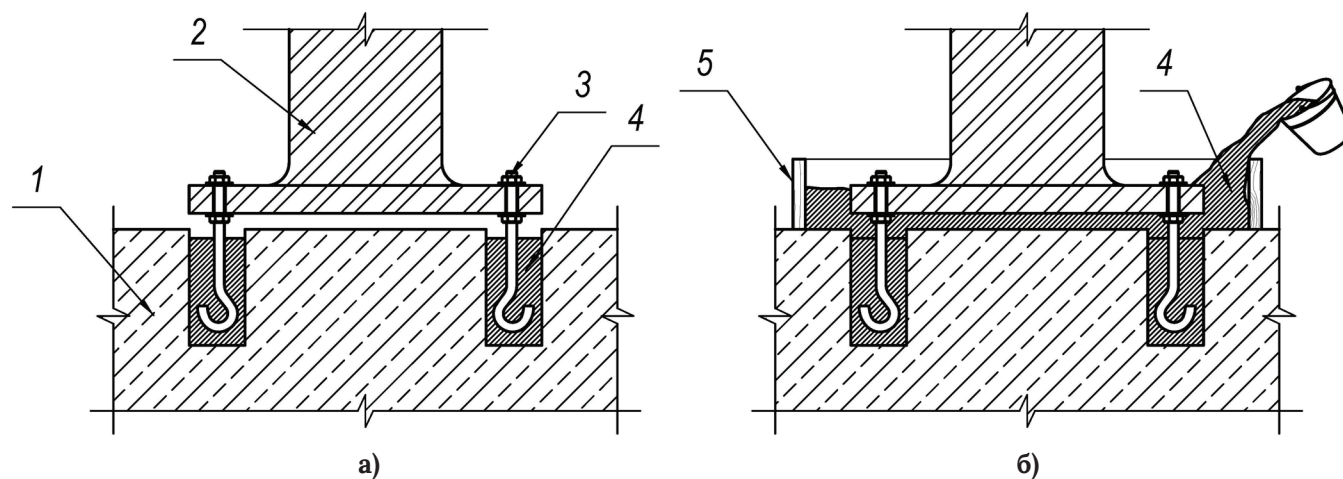
а) сверление отверстия; б) установка и цементация арматуры
1 - бетонная конструкция; 2 - арматура; 3 - «БауБерг 546»

Рисунок 3.45 - Омоноличивание арматуры

3.6.2 Цементация опорных частей оборудования и мостовых опор

3.6.2.1 Технология выполнения работ (см. рисунок 3.46)

- Тщательно очистить механическим способом поверхность под устанавливаемое оборудование или мостовую опору от цементных остатков, пыли, масел, а затем промыть водой при помощи водоструйного аппарата давлением в 300 бар. В случае невозможности применения водоструйного аппарата, поверхность тщательно зачистить металлической щеткой и промыть водой под небольшим давлением. Несущие бетонные поверхности должны быть чистыми, прочными и шероховатыми. Прочность поверхности должна удовлетворять проектным требованиям.
- Металлические поверхности очистить от коррозии и обезжирить.
- Устойчиво закрепить опалубку на бетонном полу по периметру участка с монтируемым оборудованием.
- Произвести заливку раствором «БауБерг 226» или «БауБерг 228» с одной стороны или угла опалубки без перерыва при помощи воронки или шланга.

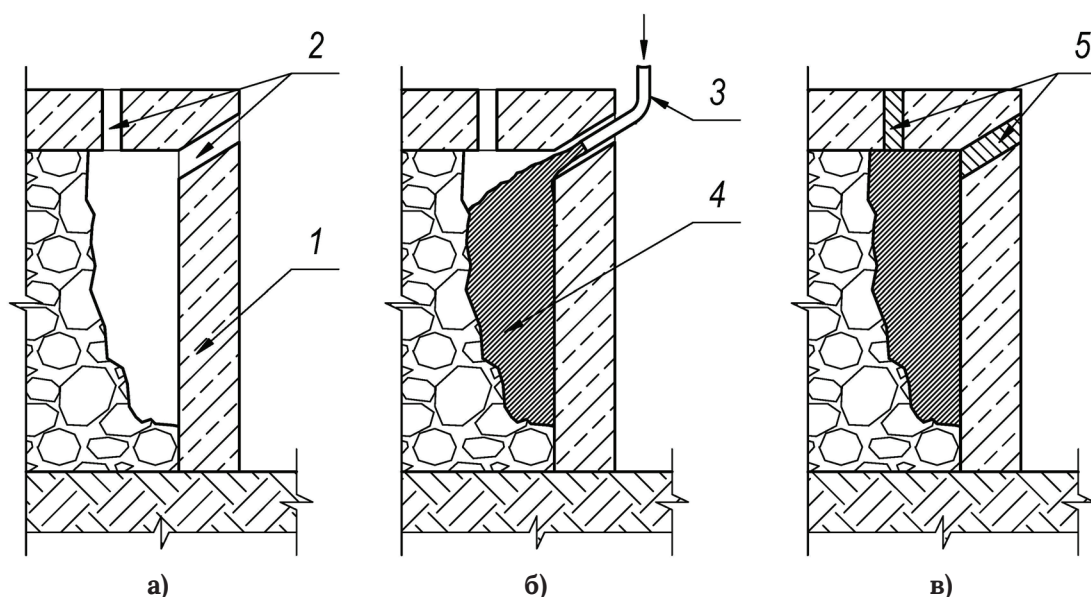


а) омоноличивание анкеров, б) установка опалубки и заливка литьевого материала
1 - фундамент; 2 - опорная часть оборудования или мостовой опоры; 3 - анкер;
4 - «БауБерг 221» или «БауБерг 228»; 5 - опалубка

Рисунок 3.46 - Омоноличивание опорных частей оборудования и мостовых опор

3.6.3 Заполнение обширных пустот

- Чтобы заполнить обширные пустоты в стенах бетонной конструкции или за ней следует применять мелкозернистую самоуплотняющуюся бетонную смесь «БауБерг 226» (см. рисунок 3.47).



а) устройство воздухоотводящего и заливочного отверстий;

б) подача литьевого материала; в) зачеканка отверстий

1 - строительная конструкция; 2 - воздухоотводящее и заливочное отверстия;

3 - бетоноподводящая труба; 4 - «БауБерг 226»;

5 - «БауБерг 123» или «БауБерг 125»

Рисунок 3.47 - Заполнение обширных пустот

- Для заполнения выявленных скрытых пустот в теле бетонного массива в верхней части заполняемого пространства пробивают или устраивают воздухоотводящее отверстие, а также заливочное отверстие, достаточное для подачи бетонной смеси.

- Приготовленный состав подается бетононасосом через отверстие или вручную.

- Подвижность смеси позволяет проводить укладку составов без виброуплотнения.

- Подачу бетонной смеси прекращают после появления раствора в воздухоотводящем отверстии.

- Заливочное и воздухоотводящее отверстия зачеканить материалом «БауБерг 123» или «БауБерг 125».

3.7 Заключительные операции

3.7.1 После окончания работ инструмент и оборудование немедленно промыть водой. При задержке очистки более 2 часов, а при использовании состава марки «БауБерг 444» более 5 минут, отвердевший раствор можно удалить только механическим способом.

3.7.2 После выполнения работ, вскрытую упаковку с неиспользованным составом поместить в полиэтиленовый пакет или пересыпать в герметичную тару для защиты материала от насыщения влагой из окружающего воздуха.

3.7.3 Использованная упаковка, остатки материалов, не утилизируемый мусор должны быть собраны в специально отведенных для этого местах.

3.8 Уход за нанесенными покрытиями

3.8.1 Уход за покрытиями «БауБерг» необходимо начинать сразу после окончания укладки.

3.8.2 Для набора нормальных характеристик материалов необходимо обеспечить следующие условия:

- увлажнять нанесенный состав в течение 3 суток, не давая поверхности подсыхать;

- защищать от прямых солнечных лучей, ветра, дождя, мороза;

- защищать от механических повреждений.

3.8.3 Дополнительно следует учитывать требования технической документации на материалы, в которой могут приводиться особенные для конкретного случая характеристики, например, такие как влажность воздуха и время сушки каждого слоя, температура поверхности, условия окружающей среды и прочая важная информация для обязательного применения.

4 Контроль качества работ

4.1 Общие положения

4.1.1 Организацию производственного контроля качества ремонтных работ надлежит осуществлять в соответствии с положениями СП 48.13330.

4.1.2 Контрольные испытания и измерения должны выполняться квалифицированным персоналом службы технического надзора, которая при необходимости формируется застройщиком, обеспечивающим ее проектной и нормативной документацией, а также контрольно-измерительным оборудованием и инструментами.

4.1.3 Контроль качества выполнения работ - это процесс на всех этапах строительного производства, включающий следующие виды контроля: входной, оперативный, операционный (технологический), инспекционный, приемочный контроль - промежуточный и приемосдаточный законченного строительства.

4.1.4 Оперативный контроль относят к непрерывному контролю, другие виды являются периодическими видами контроля.

4.1.5 Результаты контроля качества сопровождаются соответствующим процессом документооборота по п.4.7.

4.2 Входной контроль

4.2.1 Входной контроль заключается в проверке соответствия поступающих на объект материалов, а также технической документации действующим нормативным документам. Контроль выполняют преимущественно регистрационным методом, по документам, путем анализа представленных данных, а при необходимости измерительным методом.

4.2.2 При входном контроле у всех поступающих на объект материалов следует проверять наличие паспорта качества, целостность упаковки и срок хранения. При повреждении упаковки применение материалов не допускается. При истечении гарантийного срока хранения использование материалов допускается после дополнительных испытаний, подтвердивших соответствие материала требованиям НД и паспорта.

4.2.3 Лаборатория потребителя имеет право на проведение испытаний, при соблюдении требований по методам контроля, указанным в настоящем СТО.

4.3 Оперативный контроль

4.3.1 Оперативный контроль осуществляется технической службой строительной организации с целью предотвращения возможных нарушений технологии путем непрерывного технического надзора за соблюдением соответствия выполняемого процесса проекту производства строительных работ.

4.3.2 Как на подготовительном, так и основном этапе строительства необходимо контролировать соблюдение требований к складированию и хранению материалов в соответствии с НД на эти материалы. При выявлении возможных нарушений исполнитель работ обязан немедленно их устранить. В случае отклонений от правил, вопрос о возможности дальнейшего применения без ущерба качеству строительства должен решаться исполнителем работ с привлечением, при необходимости, представителей проектировщика и надзорных органов. Принятое решение должно быть оформлено актом.

4.3.3 Оперативный контроль заключается в проверке соответствия регламенту, проекту, требованиям нормативных документов, инструкций по применению материалов и настоящего стандарта.

4.3.4 В процессе оперативного контроля при выявлении возможных отклонений от проекта, регламента, нормативных требований, немедленно принимаются меры по обеспечению требований проекта производства работ, действующих норм и настоящего стандарта.

4.4 Операционный контроль

4.4.1 Операционный контроль осуществляют с целью проверки соответствия качественных показателей сухих смесей действующим НД после завершения определенных технологических операций, а также документированных результатов входного контроля и правильности ведения исполнительной документации. Осуществляется измерительным методом или визуальным осмотром.

4.4.2 При операционном контроле проверяют:

1) качество подготовки поверхностей по следующим показателям:

- набор прочности основания из свежего бетона (раствора) - лабораторным способом с пробными образцами материала;

- отсутствие раковин и трещин - осмотром;

- ровность (под гидроизоляционные покрытия) - наложением на поверхность рейки в различных направлениях с замером просветов линейкой;

- правильность устройства закруглений внутренних и внешних углов, в местах сопряжения поверхностей - осмотром, замерами или наложением шаблона;

- чистота поверхностей;

2) качество гидроизоляционных покрытий по следующим показателям:

- непрерывность слоя - визуальным осмотром;
- толщина толстослойных покрытий, в процессе укладки - по «маячкам», а после укладки до отверждения - проволочным щупом диаметром 1,0-1,5 мм с делениями;
- отсутствие видимых механических повреждений и других дефектов;
- ровность - в соответствии с требованиями проекта;
- отсутствие признаков расслоения материала - визуальным осмотром;
- прочность сцепления слоя гидроизоляции с основанием - методом по ГОСТ 31356-2007;
- отсутствие отслаивания от бетонной поверхности - простукиванием покрытия легким деревянным молотком;
- отсутствие протечек воды - визуальным осмотром;

3) соответствие технологических характеристик состава сухой смеси или обработанного бетона, для составов проникающего действия, проектным требованиям.

4.4.3 Особого внимания требуют элементы гидроизоляции, сопряжения гидроизоляционного покрытия с элементами конструкций.

4.4.4 Дефекты в любом слое покрытия, которые могут привести к снижению защитных свойств покрытия, или дефекты, ухудшающие внешний вид, должны быть устранены (отремонтированы) перед нанесением следующего слоя. Укладка конструктивных слоев гидроизоляции допускается после освидетельствования правильности выполнения соответствующего нижележащего слоя с составлением акта освидетельствования скрытых работ. В случае необходимости выполняют более тщательную проверку качества работ и материалов.

4.4.5 Контроль качественных показателей гидроизоляционных покрытий выполняют в соответствии с данными таблицы 4.1.

Таблица 4.1 - Контроль качества гидроизоляционных покрытий

Наименование показателя качества	Методы проверки	Требования и допустимые отклонения
Подготовка поверхностей под гидроизоляцию		
1 Набор прочности основания из свежего бетона (раствора)	Лабораторным способом	Не менее 14 суток после укладки бетона (раствора)
2 Отсутствие трещин и непрочных участков	Визуальный осмотр и простукивание	Трещины не допускаются
3 Ровность (под гидроизоляционные покрытия)	Наложение на поверхность рейки в различных направлениях с замером просветов линейкой	В соответствии с требованиями к конструкциям и материалам
4 Правильность устройства закруглений внутренних и внешних углов в местах сопряжения поверхностей	Визуальный осмотр и замеры линейкой или наложением шаблона	Наружные углы должны иметь закругление или скос не менее 10 мм, внутренние - закругление радиусом не менее 50 мм или поверхность в виде плинтуса под углом 45°
5 Чистота поверхностей	Визуальный осмотр	Не должно быть загрязнений, пыли, продуктов очистки
Элементы гидроизоляции		
1 Полнота заполнения, герметичность гидроизоляции стыков, швов, трещин	Визуально и металлическим щупом с делениями	Не допускаются пустоты, трещины, сколы, посторонние включения, фильтрация воды
Гидроизоляционные покрытия		
1 Внешний вид	Визуальный осмотр	Не допускаются механические повреждения, посторонние включения, фильтрация воды, оползания, наплывы
2 Непрерывность		На поверхности основания не допускается пропущенных участков покрытия
3 Сцепление с защищаемой поверхностью	Визуальный осмотр, простукивание деревянным молотком, по ГОСТ 31356-2007	На поверхности не допускается отслаивание покрытия, в случае отслоения - дефект устранить повторным нанесением состава

Таблица 4.1 (продолжение) - Контроль качества гидроизоляционных покрытий

Наименование показателя качества	Методы проверки	Требования и допустимые отклонения
4 Ровность гидроизоляционного покрытия	Двухметровой рейкой и замером просветов	Отклонение поверхности от плоскости не должно превышать требований проекта
5 Ровность облицовочного или отделочного покрытия		В соответствии с требованиями проекта и требованиями к облицовочным или отделочным покрытиям
6 Физико-механические параметры материала покрытий	В соответствии с п.1.2 настоящего стандарта	
7 Толщина покрытий для марок, мм:		
«БауБерг 440» (общая в два слоя), не менее	По расходу при укладке	2 мм, при ручном нанесении допускаются отдельные наплывы с общей толщиной слоя не более 3 мм
«БауБерг 123» - одного слоя, не более - общая, не более	Металлическим щупом с делениями	40 не ограничено
«БауБерг 432» (общая), не более		4 мм, при ручном нанесении допускаются отдельные наплывы с общей толщиной слоя не более 6 мм
«БауБерг 430» - одного слоя - общая		1,5 4,0
«БауБерг 430/2» - одного слоя - общая		1,5 4,0

4.5 Инспекционный контроль

4.5.1 Инспекционный контроль предназначен для проверки качества и соответствия требованиям НД ранее выполненных видов производственного контроля и может проводиться на любой стадии строительства (летучий контроль). Инспекционный контроль, как правило, назначается заказчиком, перечень проверяемых показателей определяется выборочно.

4.5.2 Места вынужденных вскрытий должны быть заделаны материалами той же марки и усилены дополнительным слоем, перекрывающим места вскрытия не менее чем на 50 мм от кромок.

4.6 Приемочный контроль

4.6.1 Приемочный контроль, выполняемый по завершении строительства объекта или его этапов, осуществляется технической службой заказчика с представителями исполнителей, в целях проверки и заключительной оценки соответствия выполненных работ требованиям законодательства, проектной и нормативной документации, путем сплошной проверки.

4.6.2 До приемки законченного строительством объекта (части объекта) надлежит выявить и устранить все дефекты в ремонте и гидроизоляции. До устранения выявленных недостатков и оформления соответствующих актов выполнение последующих работ недопустимо.

4.6.3 При окончательной приемке конструкций должны быть предъявлены документы в соответствии с п. 4.7.

4.6.4 Приемку гидроизоляции производят до устройства на ней защитного или отделочного слоя.

4.6.5 Соответствие выполненных работ проекту, настоящему стандарту и нормативным документам проверяется при следующих видах приемочного контроля:

а) промежуточная приемка - по мере окончания работ на отдельных участках;

б) заключительный приемосдаточный контроль - по мере окончания работ объекта завершено строительства.

4.6.6 Предельные отклонения фактических параметров гидроизоляции конструкций не должны превышать при приемке значений, приведенных в таблице 4.1.

4.6.7 Приемочный контроль при промежуточной приемке возлагается на представителя заказчика. При разногласиях между заказчиком и подрядчиком должна создаваться комиссия из представителей участников строительного процесса - заказчика, подрядчика, проектировщика, специалистов строительной лаборатории.

4.6.8 В случае проведения контроля качества по образцам, все места взятия пробных образцов из конструкций необходимо восстановить. Места обязательного контроля должны быть указаны в проекте.

4.6.9 Допускается при соответствующем обосновании назначать требования к объемам и методам контроля, отличающихся от предусмотренных настоящим стандартом.

4.7 Документальное сопровождение контроля качества

4.7.1 Документация контроля качества должна содержать:

- 1) журнал производства работ;
- 2) акты освидетельствования скрытых работ;
- 3) акты промежуточной приемки (если предусмотрены);
- 4) акты испытаний гидроизоляции конструкций (если испытания предусмотрены);
- 5) сертификаты, паспорта и необходимые заключения, удостоверяющие качество примененных материалов для ремонта и защиты;
- 6) образцы гидроизоляционных материалов и готового покрытия для сопоставления с требованиями проекта, настоящего стандарта и положениями действующих норм;
- 7) при приемочном контроле должна быть представлена исполнительная документация с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными и согласованными в соответствующем порядке.

4.7.2 Результаты всех видов контроля качества гидроизоляционных и ремонтных работ с использованием сухих смесей должны быть зафиксированы в общих или специальных журналах производства работ или других документах, предусмотренных в данной организации действующей системой управления качеством.

4.7.3 Для оперативного контроля качества специальной документации не предусматривается, замечания могут быть внесены в журнал производства работ.

4.7.4 После устранения всех дефектов необходимо по установленной форме составлять акт освидетельствования скрытых работ, разрешающий выполнять следующие работы.

4.7.5 Оформление актов освидетельствования скрытых работ в случаях, когда дальнейшие работы должны начинаться после длительного перерыва, следует осуществлять непосредственно перед производством следующих работ. Если эти работы планируются с перерывом более 6 месяцев после завершения поэтапной приемки, перед возобновлением работ процедуру проверки следует выполнить повторно, с оформлением соответствующих актов.

4.7.6 Результаты приемочного контроля работ устройства гидроизоляции по завершении приемки законченного строительством объекта надлежит оформлять актом, которым подрядчик сдает, а заказчик принимает объект согласно условиям договора между ними.

Приложение А (обязательное)

Перечень нормативных документов

- Федеральный закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения
- ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения
- ГОСТ 4.212-80 Система показателей качества продукции. Строительство. Бетоны. Номенклатура показателей
- ГОСТ 4.233-86 Система показателей качества продукции. Строительство. Растворы строительные. Номенклатура показателей
- ГОСТ 12.3.016-87 ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности
- ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
- ГОСТ Р 12.4.026-2001 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний
- ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии
- ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия
- ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний
- ГОСТ 6139-2003 Песок для испытаний цемента. Технические условия
- ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний
- ГОСТ 9533-81 Кельмы, лопатки и отрезовики. Технические условия
- ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости
- ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
- ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам
- ГОСТ 10181-2014 Смеси бетонные. Методы испытаний
- ГОСТ 11109-90 Марля бытовая хлопчатобумажная. Общие технические условия
- ГОСТ 12730.5-84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости
- ГОСТ 22685-89 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия
- ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия
- ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия
- ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования
- ГОСТ 31189-2015 Смеси сухие строительные. Классификация
- ГОСТ 31356-2007 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний
- ГОСТ 31357-2007 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия
- ГОСТ 31384-2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования
- ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния
- ГОСТ 30459-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности

ГОСТ 18481-81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 82691-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы химического анализа

СанПиН 2.2.3.1385-03 Гигиенические требования к предприятиям по производству строительных материалов и конструкций

ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

СП 1.1.1058-01 Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

СП 1.1.2193-07 Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Изменения и дополнения №1 к СП 1.1.1058-01

СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту

СП 28.13330-2012 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»

СП 48.13330-2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

СТО 17330282.27.140.002-2008. Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Условия создания. Нормы и требования

ТУ 13-7308001-758-88 Бумага промокательная

ТУ 5745-001-04713145-2016 Смеси сухие строительные, ремонтные и гидроизоляционные «БауБерг»

ТУ 23.64.10-004-04713145-2017 «БауБерг П-1»

ТУ 23.64.10-005-04713145-2017 «БауБерг П-2»

ТУ 23.64.10-006-04713145-2017 «БауБерг П-3»

ТУ 23.64.10-007-04713145-2017 «БауБерг КД-1»

ТУ 23.64.10-008-04713145-2017 «БауБерг КД-2»

ТУ 23.64.10-009-04713145-2017 «БауБерг КД-3»

Приложение Б (обязательное)

Пояснительная информация по системам ремонта и защиты строительных конструкций (см. п. 2.3.3 настоящего стандарта)

Б.1 Системы, относящиеся к дефектам в бетонных конструкциях

Б.1.1 Система 1 - защита от проникновения

Б.1.1.1 Защита от проникновения в тело бетона посторонних веществ, в виде растворов различной степени агрессии, включает в себя меры по снижению пористости или проницаемости поверхностного слоя бетона. Это достигается нанесением на поверхность бетона гидрофобизирующих, гидроизоляционных или защитных материалов, а также герметизацией трещин (например, инъектированием в трещины, бандажом или уплотнением поверхности).

Б.1.1.2 Трещины в несущих конструкциях имеющую ширину, укладываемую в заданные пределы, которые раскрываются и закрываются в ответ на нагрузки под контролем арматуры в бетоне не опасны. Чрезмерное нагружение или неправильный расчет конструкций сооружения, с недостаточным запасом прочности, могут привести к образованию трещин в несущих конструкциях, которые превышают заданные пределы.

Б.1.1.3 Трещины в ограждающих конструкциях могут образоваться в бетоне по целому ряду причин, например, от пластической усадки или осадки, воздействия тепловыделения при гидратации цемента, циклов температурного расширения/сжатия. Эти трещины могут быть гораздо более широкими и могут раскрываться и закрываться как в ответ на нагрузки, так и на воздействия факторов окружающей среды, таких, как изменения температуры.

Б.1.1.4 Трещины любой ширины способствуют разрушению бетона, и последствия этого необходимо учитывать. В тех случаях, когда существует опасность, что через трещины в бетон могут проникнуть коррозионно-активные загрязнители, следует обратить внимание на герметизацию трещин, которые в данный момент не подвергаются загрязнению, их герметизацию провести в соответствии с методом 1.4.

Б.1.1.5 Когда будут установлены причины, диапазоны перемещений и результаты воздействия, и в том числе будет определено, является ли трещина активной, т.е. раскрывается и закрывается ли она в ответ на нагрузки или тепловое воздействие, или пассивной, можно будет выбрать варианты ремонта из методов 1.1–1.10.

Б.1.1.6 Некоторые трещины в затвердевшем бетоне образуются в результате коррозии арматуры. Эти трещины часто оказываются первым визуальным признаком проявления коррозии. Трещины, вызванные коррозией, нельзя ремонтировать просто путем заполнения или герметизации. Ремонт таких дефектов следует проводить с помощью методов, в которых используются системы 7–11.

Б.1.1.7 Следует отметить, что методы 1.8–1.10 могут быть в равной мере применимы к системам 2, 6 и 8.

Б.1.2 Система 2 - контроль влажности

Б.1.2.1 Регулирование влажности используют при ремонте бетона для устранения неблагоприятных воздействий влаги на бетон. В ходе такого регулирования бетону дают высохнуть, и в дальнейшем предотвращают увеличение его влажности.

Б.1.2.2 Неблагоприятные условия могут включать реакцию взаимодействия между щелочными составляющими цемента и заполнителя во влажном бетоне, а также воздействие сульфатов. Водонасыщенный бетон более восприимчив к повреждениям от переменных циклов замораживания/оттаивания, чем сухой бетон.

Б.1.2.3 Системы защиты поверхности, наносимые на вертикальные поверхности стен и поверхности пола, должны обладать проницаемостью для водяного пара, чтобы давать возможность влаге уходить из бетона.

Б.1.2.4 На поверхности потолка, например, плита перекрытия на автостоянке, могут быть нанесены системы защиты поверхности, обладающие паронепроницаемостью.

Б.1.2.5 Системы защиты поверхности обычно не следует наносить на бетон с избыточным содержанием влаги. Производители материалов должны дать рекомендации относительно приемлемых условий нанесения.

Б.1.3 Система 3 - восстановление бетона

Восстановление бетона обычно проводится с использованием либо локального ремонта с нанесением материала вручную, либо повторной укладки литой бетонной или растворной смеси, или же с помощью укладки бетона или раствора методом набрызга (торкретирования).

Б.1.4 Система 4 - упрочнение (усиление) конструкций

Б.1.4.1 При использовании данной системы крайне важно учитывать возникающие напряжения, связанные с ремонтом конструкций. Некоторые системы могут вызывать дополнительные напряжения в ремонтируемой конструкции, в результате чего происходят изменения в ее функционировании.

Б.1.4.2 Хотя инъектирование или поверхностное уплотнение трещин не приводит к усилению конструкций, инъектирование может использоваться для того, чтобы восстановить то техническое состояние конструкций, которое имело место до ее растрескивания, например, если имело место временное чрезмерное нагружение.

Б.1.5 Система 5 – стойкость к физическим воздействиям

Удаление поверхностного слоя бетона за счет физического воздействия, например, ударного или абразивного, может отрицательно сказаться на эксплуатационных качествах или долговечности конструкции. Необходимо выявить причины и, возможно, потребуется принять меры защиты по снижению такого воздействия, параллельно с использованием методов ремонта.

Б.1.6 Система 6 – стойкость к химическим воздействиям

Б.1.6.1 В тех случаях, когда на бетон воздействуют химические вещества, требуется определить эти вещества и, возможно, принять соответствующие меры профилактического характера, а также использовать методы ремонта.

Б.1.6.2 Стойкость бетона к различным видам воздействия окружающей среды определяется ГОСТ 31384-2008.

Б.1.6.3 Настоящий стандарт охватывает материалы и системы, которые могут обеспечить защиту бетона от воздействия химических веществ из окружающей среды, приведенные в ГОСТ 31384-2008.

Б.1.6.4 В определенных условиях грунты, водоочистные сооружения и бытовые сточные воды могут выделять под влиянием бактерий кислоты или сульфаты, что может способствовать агрессивному воздействию на бетон и арматуру.

Б.2 Системы и методы, относящиеся к коррозии арматуры

Арматура подвергается опасности коррозии по самым разнообразным причинам, в том числе из-за низкого качества или отсутствующего защитного слоя бетона, загрязнения, например, хлоридами, продвижения фронта карбонизации и других видов физического, химического или электрохимического воздействий.

Б.2.1 Карбонизация

Б.2.1.1 В тех случаях, когда защиту арматуры обеспечивает остаточный защитный слой бетона, не подвергшийся карбонизации, примерами методов, которые могут использоваться для снижения доступа углекислого газа к бетону, могут служить методы 1.2, 1.3 и 1.7, указанные в таблице 2.1.

Б.2.1.2 Если арматура соприкасается с карбонизированным защитным слоем бетона, пассивное состояние утрачивается, и может начаться коррозия. В этой ситуации для борьбы с коррозией могут применяться разнообразные методы, предусматривающие использование одной или нескольких систем и методов.

Б.2.1.3 Помимо углекислого газа, на бетон и на арматуру в тех местах, где имеется сильное загрязнение, например, в дымовых трубах, могут воздействовать и другие содержащиеся в воздухе кислотные загрязнители, такие как сернистые газы.

Б.2.2 Хлориды или другие коррозионно-активные загрязнители

Б.2.2.1 Коррозия, вызванная поступлением хлорид-ионов, с большим трудом поддается обработке, чем коррозия, вызванная карбонизацией.

Б.2.2.2 Наличие хлорид-ионов на глубине расположения арматуры разрушает пассивную пленку в некарбонизированном бетоне и позволяет начаться коррозии. В тех случаях, когда обнаруживается повышенное содержание хлорид-ионов, существует опасность того, что может возникнуть коррозия арматуры. Концентрация, которая инициирует коррозию, в каждом отдельном случае различна и зависит от многих факторов, в том числе от типа цемента, водоцементного отношения, источника хлоридов, щелочности бетона и условий воздействия внешней среды.

Б.2.2.3 Источник хлорид-ионов также важен; особенно важно, попали ли хлориды в бетон во время его приготовления или проникли в бетон после его отверждения. При одинаковом содержании хлорид-ионов хлориды, которые проникли в бетон из внешнего источника, являются более агрессивными в плане опасности коррозии. Опасность коррозии может также повышаться за счет карбонизации бетона, имеющего сравнительно низкую концентрацию хлорид-ионов.

Б.2.2.4 Традиционно в качестве порогового значения концентрации хлоридов, при превышении которого начинается коррозия арматуры, использовалось число 0,4% по массе цемента. Более поздние исследования показывают, что это числовое значение может быть гораздо ниже, иногда менее 0,2%, хотя в определенных условиях внешней среды могут оказаться допустимыми и гораздо более высокие числовые значения. Поэтому важно производить проверку опасности коррозии в соотношении с фактически преобладающими условиями по каждому сооружению, и не следует принимать никаких «безопасных» предельных значений.

Б.2.2.5 Коррозия арматуры может также вызываться другими галоидами, помимо хлоридов, или же другими растворимыми в воде химическими веществами.

Б.2.2.6 Обработка локальных участков бетона, которые загрязнены хлорид-ионами, может с успехом осуществляться с помощью локального ремонта, при котором удаляется весь загрязненный бетон. Однако в тех случаях, когда загрязнение носит обширный характер, одна только обработка поврежденных участков не обеспечит долгосрочного решения проблемы ремонта. Участки, отремонтированные с помощью нового раствора или бетона, могут вызвать начало коррозии на прилегающих участках загрязненного бетона (это часто называют эффектом зачаточного анода или кольцевого анода). В таких ситуациях, если надлежит остановить коррозию, потребуется рассмотреть вопрос о дополнительных методах, например, таких, которые приводятся в системах 7–11.

Б.2.3 Система 7 - сохранение или восстановление пассивного состояния

Б.2.3.1 Метод 7.1 - увеличение толщины защитного слоя бетона с помощью дополнительного раствора или бетона. В тех случаях, когда арматура находится в пассивном состоянии, можно уложить поверх карбонизированного бетона дополнительный слой раствора или бетона, чтобы обеспечить дополнительную защиту.

Б.2.3.2 Метод 7.2 - замена загрязненного или карбонизированного бетона. В тех случаях, когда защита арматуры утрачена в результате карбонизации или проникания хлорид-ионов, ремонт сооружения можно осуществить путем замены загрязненного или карбонизированного бетона на новый бетон или раствор в соответствии с методом 7.2. В том случае, если в бетоне остаются хлорид-ионы, существует опасность повторного загрязнения отремонтированного участка за счет их диффузии и образования на арматуре в окружающем бетоне зачаточных анодов. В этих ситуациях могут потребоваться другие методы ремонта.

Б.2.3.3 Метод 7.3 - электрохимическое восстановление щелочности карбонизированного бетона. Когда арматура находится в активном или пассивном состоянии, дополнительная защита может быть обеспечена с помощью электрохимического восстановления щелочности, при котором повышается щелочность карбонизированного бетона и обеспечивается пассивное состояние арматуры.

Применение соответствующих покрытий способно продлить срок службы конструкции.

Б.2.3.4 Метод 7.4 - восстановление щелочности карбонизированного бетона за счет диффузии. Опыт применения этого метода носит ограниченный характер. Один из таких методов предусматривает укладку высокощелочного минерального вяжущего раствора или бетона на поверхность карбонизированного бетона, что дает возможность бетону восстановить свою щелочность за счет диффузии с поверхности.

Б.2.3.5 Метод 7.5 - электрохимическое извлечение хлоридов. В тех случаях, когда, вследствие поступления хлоридов, арматура подвержена коррозии или еще находится в пассивном состоянии, дополнительная защита может быть выполнена путем применением электрохимического метода извлечения хлоридов, снижающего содержание хлорид-ионов в бетоне, что обеспечивает пассивное состояние арматуры.

Б.2.4 Система 8 - Повышение удельного сопротивления

Б.2.4.1 В бетоне, находящемся внутри сухих зданий, коррозия редко представляет собой проблему, даже если бетон подвергся карбонизации на уровне расположения арматуры. Это объясняется тем, что низкое содержание влаги в конструкциях, находящихся внутри зданий, обычно повышает удельное сопротивление бетона до такого уровня, при котором скорость коррозии оказывается незначительной.

Б.2.4.2 В некоторых ситуациях удельное сопротивление бетона с внешней стороны конструкции можно понизить за счет применения наружной облицовки, гидрофобизирующей пропитки поверхности, пропитки с заполнением пор или покрытия поверхности (системы 1 и 2). Методы снижения скорости коррозии за счет ограничения содержания влаги, например, с помощью ремонтной облицовки фасадов, ограничиваются ситуациями, когда можно предотвратить поглощение бетоном воды из внешних источников. Нельзя также препятствовать выходу влаги из бетона.

Б.2.4.3 Для бетона, загрязненного хлоридами, опасность коррозии более значительна. Методы, которые повышают удельное сопротивление бетона, сами по себе могут оказаться недостаточными для того, чтобы уменьшить коррозию арматуры. В такой ситуации могут потребоваться дополнительные системы ремонта.

Б.2.5 Система 9 - катодный контроль

Система 9 основана на ограничении доступа кислорода ко всем потенциально катодным участкам, пока коррозионные элементы не будут подавлены, и коррозия не сможет произойти из-за инертности катодов.

Б.2.6 Система 10 - катодная защита

Б.2.6.1 Катодная защита наиболее эффективна, когда загрязнение хлоридами или карбонизация бетона, достигая глубины расположения арматуры, имеют широкое распространение, в результате чего высока опасность коррозии арматуры.

Б.2.6.2 Катодная защита методом подаваемого тока контролирует коррозию вне зависимости от уровня загрязненности бетона хлоридами и предполагает удаление только той части бетона, который был физически поврежден коррозией арматуры. Ее эффективность в долгосрочном плане зависит от правильно проводимого мониторинга и технического обслуживания.

Б.2.6.3 Катодная защита эффективно обеспечивает долговременное предупреждение коррозии и противодействует образованию зачаточных анодов и последствиям загрязнения бетона.

Б.2.6.4 Существует множество разнообразных типов систем наружных анодов, используемых при катодной защите, некоторые из которых используют подаваемый ток от внешнего источника питания, в то время как другие - гальваническое воздействие (расходуемый анод).

Б.2.7 Система 11 - контроль анодных участков

Б.2.7.1 При обширном загрязнении бетона и невозможности его удаления по всей конструкции для защиты от коррозии рекомендуется использовать метод зачаточных анодов, образуя в ходе локального ремонта на поверхности вскрытой арматуры участки покрытия, содержащего активные пигменты. Эти пигменты могут сыграть роль анодных ингибиторов или протекторов гальванического воздействия.

Б.2.7.2 Другие виды покрытий могут образовывать на поверхности арматуры слои барьерного типа (изолирующие или непроницаемые). Эффективность этих покрытий обеспечивается при полном удалении следов коррозии арматуры, а покрытие должно полностью защищать арматуру и не иметь дефектов. При этом следует обеспечить сцепление покрытия и наносимого на него бетона или ремонтного состава.

Б.2.7.3 В другом варианте могут использоваться ингибиторы коррозии, которые химически изменяют поверхность стали или образуют на ней пассивирующую пленку. Ингибиторы коррозии могут вводиться либо путем добавления их в материал или систему для ремонта бетона, либо путем нанесения на поверхность бетона, после чего происходит их миграция на глубину расположения арматуры. Чтобы оказать эффективное воздействие, ингибиторы, которые наносят на поверхность бетона, должны проникать внутрь бетона до уровня расположения арматуры. В настоящее время не существует стандарта для ингибиторов, поэтому прежде чем вносить в технические условия их использование, следует получить данные, свидетельствующие об эффективности подобных материалов.

Б.2.7.4 Следует отметить, что действие некоторых ингибиторов основано на контроле как анодных, так и катодных участков (см. систему 9).

Б.2.7.5 В неблагоприятных условиях могут потребоваться дополнительные системы ремонта.

Б.2.7.6 Защита бетона и ремонт бетона представляют собой быстро развивающиеся технологии, и новые методы защиты и ремонта часто предлагаются, разрабатываются и применяются на опытной основе. Это особенно относится к тем случаям, когда причиной дефектов является коррозия арматуры. Некоторые из опытных методов не имеют долгой истории использования, однако в соответствующих обстоятельствах они могут оказаться эффективными.