

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РОССИЙСКИЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»  
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «АВТОДОР»)

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006  
тел.: (495) 727-11-95, факс: (495) 249-07-72  
e-mail: info@ruhw.ru  
www.ruhw.ru

21.12.2020 № 24041-ТП

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Генеральному директору  
ООО «БАУБЕРГ»

С.В. Кондратьеву

188270, Ленинградская обл, Лужский р-н,  
д. Заклинье, Батецкое шоссе, д. 6

office@bauberg.su

Уважаемый Сергей Владимирович!

Рассмотрев материалы, представленные письмом от 15.06.2020 № 43 и доработанные 17.12.2020, продлеваем согласование стандарта организации ООО «БАУБЕРГ» в актуализированной редакции СТО 04713145.001-2017 «Материалы «БАУБЕРГ». Ремонт, усиление и гидроизоляция строительных конструкций. Классификация. Технические характеристики. Методики испытаний. Проектирование. Выполнение работ. Контроль качества работ» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечении указанного срока необходимо направить аналитический отчет с результатами мониторинга и оценкой применения материалов в соответствии с требованиями согласованного СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах.

Контактное лицо: начальник отдела технической политики и инновационных технологий Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Рюмин Юрий Анатольевич, тел. (495) 727-11-95, доб. 32-36, e-mail: Yu.Ryumin@russianhighways.ru.

*С уважением,*

Первый заместитель  
председателя правления  
по технической политике



А.В. Борисов

Титаренко Марина Альбертовна  
тел. (495) 727-11-95 (30-59)



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

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

**Общие Технические Условия**

Издание официальное

**Санкт-Петербург  
2020**

## Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «БАУБЕРГ»
- 2 ВНЕСЕН Обществом с ограниченной ответственностью «БАУБЕРГ»
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Генерального директора ООО «БАУБЕРГ» № 152/1 от 27.11.2019 г.
- 4 АКТУАЛИЗИРОВАН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Генерального директора ООО «БАУБЕРГ» № 132/1 от 14.06.2020 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется ежегодно в информационной системе общего пользования – на официальном сайте ООО «БАУБЕРГ» в сети Интернет. В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте ООО «БАУБЕРГ» в сети Интернет.*

© БАУБЕРГ, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без согласия ООО «БАУБЕРГ»

## Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки .....	2
3 Термины и определения .....	5
4 Классификация и назначение сухих смесей «БАУБЕРГ» .....	9
5 Технические требования.....	12
6 Требования безопасности .....	21
7 Требования охраны окружающей среды .....	25
8 Правила приемки.....	26
9 Методы контроля.....	28
10 Транспортирование и хранение .....	51
11 Указания по применению .....	52
Контроль качества выполнения полного комплекса работ .....	52
12 Гарантии изготовителя.....	59
Приложение А (обязательное) Проектирование ремонта и защиты строительных конструкций.....	61
Приложение Б(рекомендуемое) Пояснительная информация по системам ремонта и защиты строительных конструкций .....	71
Приложение В (обязательное) Выполнение работ материалами «БАУБЕРГ» ..	79
В.1 Подготовительные операции.....	79
В.2. Приготовление материалов «БАУБЕРГ» .....	80
В.3. Устранение протечек .....	83
В.4 Ремонт конструкций .....	97
В.5 Гидроизоляция .....	131
В.6 Укрепление и стабилизация оснований.....	138
В.7 Защита бетонных и железобетонных конструкций .....	146
В.8 Усиление строительных конструкций.....	149
В.9 Специальные виды работ .....	157
В.10 Заключительные операции.....	159
В.11 Уход за нанесенными покрытиями.....	159
Приложение Г (обязательное) Лист регистрации изменений.....	161
Библиография .....	162

## **Введение**

В настоящем стандарте рассмотрены вопросы классификации материалов «БАУБЕРГ», представлены технические характеристики и методики испытаний материалов и строительных конструкций, изложены подходы к проектированию и выполнению практических работ по применению материалов «БАУБЕРГ», а также контроль их качества.

Материалы «БАУБЕРГ» отличаются высокой стойкостью к воздействию твердых, жидких и газообразных агрессивных сред, возможностью применения при отрицательных температурах, Материалы не содержат растворителей и других веществ, опасных для здоровья.

Применение материалов «БАУБЕРГ» не снижает прочности бетонных конструкций, обеспечивает герметизацию и заполнение сырых, мокнущих швов, примыканий, трещин в железобетонных, кирпичных и каменных конструкциях, пустот и полостей, герметизацию вводов коммуникаций, материалы позволяют, согласно ГОСТ 32016, проводить защиту от проникания (за счет преобразования трещин в швы), вследствие чего достигается существенное усиление конструкций.

Настоящий стандарт разработан на основе действующих нормативных документов Российской Федерации, отвечает всем установленным нормам по защите жизни и здоровья граждан, по охране окружающей среды и имущества любой принадлежности, отвечает установленным критериям качества продукции, а также предупреждает действия, вводящие в заблуждение потребителей.

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

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

**MATERIALS "BAUBERG"  
REPAIR, STRENGTHEN AND WATERPROOFING  
CONSTRUCTION STRUCTURES**

**Classification. Specifications.  
Test method. Design.  
Performance of work. Quality control**

---

Дата введения — 2018—05—05

## **1 Область применения**

Настоящий стандарт организации ООО «БАУБЕРГ» распространяется на смеси сухие строительные на цементном вяжущем марки «БАУБЕРГ» и на добавки в бетон марки «БАУБЕРГ».

Представленные в настоящем стандарте сухие смеси, добавки и готовые решения, разработанные специалистами ООО «БАУБЕРГ», применяют при строительстве и ремонте объектов транспортной инфраструктуры, аэродромов, гидротехнических сооружений, в промышленном и гражданском строительстве, генерирующих предприятий и АЭС, а также в горной промышленности.

Для восстановления и увеличения прочности и долговечности дорожных одежд при устройстве конструктивных слоев оснований автомобильных дорог применяют полимерную добавку КГЦ, работы проводят по технологии холодного ресайклинга конструктивных слоев оснований дорожных одежд автомобильных дорог.

Кроме того, при обработке минеральных смесей и грунтов (асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смесей) полимерная добавка КГЦ может использоваться как самостоятельно, так и совместно с органическими и/или неорганическими вяжущими материалами. Использование стабилизатора КГЦ одновременно с вяжущими добавками позволяет уменьшать количество вносимого в смесь количества вяжущего, а также повысить морозостойкость и трещиностойкость

СТО 04713145.001-2017

обрабатываемых материалов.

Технология холодного ресайклинга конструктивных слоев методом смешения на дороге для устройства оснований дорожных одежд с использованием полимерной добавки КГЦ рекомендуется для применения на объектах дорожного и аэродромного хозяйства в первом и втором типах местности, в I÷V дорожно-климатических зонах.

Применение всех материалов «БАУБЕРГ» осуществляется в соответствии с действующими документами технического регулирования РФ, в том числе – с ОДМ 218.1.004, ОДМ 218.2.017-2011.

Пример условного обозначения при заказе сухих смесей:

*гидроизоляционный состав проникающего действия марки БАУБЕРГ 440:  
материал БАУБЕРГ 440 СТО 04713145.001-2017*

Требования настоящего стандарта являются обязательными при применении сухих смесей и добавок в бетон марки «БАУБЕРГ».

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда.

Строительство. Нормы освещения строительных площадок

ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда.

Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.005-75 Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.016-87 Система стандартов безопасности труда.

Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда.

Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда.

Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук.

Классификация

ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии

ГОСТ 12730.5-84 Бетоны. Методы определения

водонепроницаемости

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2226-2013 Мешки из бумаги и комбинированных материалов.

Общие технические условия

ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 6139-2003 Песок для испытаний цемента. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8267 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ 9533-81 Кельмы, лопатки и отрезовики. Технические условия

ГОСТ 9758-2012 Заполнители пористые неорганические для строительных работ. Методы испытаний

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 10935-2019 Вагоны грузовые крытые. Общие технические условия

ГОСТ 11109-90 Марля бытовая хлопчатобумажная. Общие технические условия

ГОСТ 12801-98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний

ГОСТ 17811-78 Мешки полиэтиленовые для химической продукции.

Технические условия

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

ГОСТ 18677-73 Пломбы. Конструкция и размеры

ГОСТ 22685-89 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов.

Технические условия



СТО 04713145.001-2017

ГОСТ 23735-2014 Смеси песчано-гравийные для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация

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

ГОСТ 23558-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия

ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия

ГОСТ 28514-90 Строительная геотехника. Определение плотности грунтов методом замещения объема

ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 30459-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности

ГОСТ 30491-2012 Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия

2013 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31189-2015 Смеси сухие строительные. Классификация

ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

ГОСТ 32016-2012 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования

ГОСТ 32703-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования

ГОСТ 32730 Дороги автомобильные общего пользования. Песок дробленый. Технические требования

ГОСТ 32824-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования

ГОСТ Р 52128 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия  
ГОСТ Р 52280-2004 Автомобили грузовые. Общие технические  
требования

ГОСТ Р 56925-2016 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы  
измерения неровностей оснований и покрытий

ГОСТ Р 58277-2018 Смеси сухие строительные на цементном  
вяжущем. Методы испытаний

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 31189 и по ГОСТ 1060, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **асфальтобетонный гранулят**: Измельченный старый асфальтобетон.

3.2 **асфальтогранулобетонная смесь**: Смесь, состоящая из асфальтобетонного гранулята, скелетного материала, органического и/или минерального вяжущего и воды.

3.3 **асфальтогранулобетон**: Уплотненная асфальтогранулобетонная смесь.

3.4 **гидроизоляция**: Защита строительных конструкций от проникновения или воздействия воды, либо предупреждения их фильтрации через строительные конструкции.

3.5 **грунтобетонная смесь**: Смесь, состоящая из

асфальтобетонного гранулята, грунта, органического и/или минерального вяжущего и воды.

3.6 **грунтобетон:** Уплотненная грунтобетонная смесь.

3.7 **дефект:** Неприемлемое состояние, которое может создаваться при строительстве или являться результатом разрушения или повреждения.

3.8 **дорожная одежда:** Многослойная конструкция в пределах проезжей части автомобильной дороги, воспринимающая нагрузку от автотранспортного средства и передающая ее на грунт, состоящая из конструктивных слоев покрытия, слоев основания.

3.9

**жизнеспособность:** Максимальный период времени, в течение которого свежеприготовленная растворная смесь (после дополнительного перемешивания без добавления воды) сохраняет свои технологические свойства.

[ГОСТ Р 56387–2015, статья 3.6]

3.10 **защита:** Меры, которые направлены на то, чтобы предотвратить или уменьшить образование дефектов в конструкции.

3.11 **зерновой состав:** Весовое содержание зерен (фракций) различной крупности в материалах фрезерования, асфальтогранулобетонная или грунтобетонной смеси.

3.12 **конструктивный слой:** Каждый слой дорожной одежды, состоящий из однородных материалов и отличающийся от соседних слоев видом материала, его прочностью и составом.

3.13

**контрольные образцы:** Образцы, предназначенные для определения нормируемых настоящим стандартом характеристик перед началом испытания основных образцов.

[ГОСТ 10060-2012, статья 3.8]

3.14 **материал:** Компоненты, собранные по определённому рецепту в композит для ремонта или защиты бетонных конструкций.

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

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

3.17 **материалы для инъецирования:** Материалы, которые при инъецировании в бетонные конструкции восстанавливают ее структурную

целостность и (или) прочность.

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

**3.19 материалы для не конструкционного ремонта:** Материалы, которые при нанесении на поверхность бетона восстанавливают геометрию или внешний вид конструкции.

### 3.20

**морозостойкость бетона:** Способность бетона в водонасыщенном или насыщенном растворе соли состоянии выдерживать многократные замораживания и оттаивания без внешних признаков разрушения (трещин, сколов, шелушения ребер образцов), снижения прочности, изменения массы и других технических характеристик, приведенных в приложении А.

[ГОСТ 10060-2012, статья 3.2]

### 3.21

**определение морозостойкости:** Оценка максимального числа циклов замораживания и оттаивания, при котором характеристики бетона остаются в нормированных пределах, а также отсутствуют трещины, сколы, нарушение ребер образцов.

[ГОСТ 10060-2012, статья 3.9]

### 3.22

**основные образцы:** Образцы, предназначенные для определения нормируемых настоящим стандартом характеристик после проведения заданного числа циклов замораживания и оттаивания.

[ГОСТ 10060-2012, статья 3.7]

**3.23 основание дорожной одежды:** Несущая прочная часть дорожной одежды, обеспечивающая совместно с покрытием перераспределение и снижение давления на расположенные ниже дополнительные слои основания или грунт земляного полотна.

**3.24 пакер инъекционный:** Специальное приспособление, предназначенное для инъектирования различных гидроизоляционных составов в кирпичные или бетонные конструкции.

**3.25 пассивное состояние:** Состояние, при котором стальная арматура в бетоне не подвергается спонтанной коррозии благодаря защитной оксидной пленке.

**3.26 покрытие дорожной одежды:** Верхняя часть дорожной одежды, воспринимающая усилия от колес автомобилей и

подвергающаяся непосредственному воздействию атмосферных факторов.

**3.27 проектный возраст бетона (образца):** установленное в нормативно-технической или проектной документации время твердения бетона, в течение которого достигается прочность, соответствующая его классу или марке.

**3.28**

**растворная смесь:** Смесь тщательно перемешанных вяжущего, мелкого заполнителя, затворителя и необходимых добавок, готовая к применению.

[ГОСТ 31189–2015, статья 4.2]

**3.29 расчетный срок службы:** Предполагаемый период нормальной эксплуатации при ожидаемых условиях использования бетонной конструкции.

**3.30 ремонт:** Меры, которые направлены на устранение дефектов.

**3.31 ресайклер:** Однопроходная универсальная самоходная машина для холодного ресайклинга слоев старой дорожной одежды. (Ресайклер предназначен для измельчения конструктивных слоев дорожной одежды на заданную глубину, дозирования и внесения органических и/или минеральных вяжущих, перемешивания и укладки полученной смеси).

**3.32 сертифицированная испытательная лаборатория:** Испытательная лаборатория, имеющая документы, подтверждающие ее аккредитацию или аттестацию на право выполнения требуемых заказчиком услуг по определению показателей и свойств материалов и изделий.

**3.33 срок службы:** Период, в течение которого реализуются запланированные эксплуатационные качества.

**3.34 технология:** Способы применения материала или системы с использованием специального оборудования или метода.

**3.35 технология смешения на дороге:** Технологический процесс приготовления всех видов асфальтогранулобетонная или грунтобетонных смесей с добавлением органических и/или минеральных вяжущих непосредственно на месте проведения работ.

**3.36 техническое обслуживание:** Неоднократно или непрерывно осуществляемые меры, которые обеспечивают ремонт и/или защиту.

## 3.37

**цикл испытания:** Совокупность одного периода замораживания и оттаивания образцов

[ГОСТ 10060–2012, статья 3.6]

**3.38 скелетный материал:** Щебень, песок, песчано-гравийная смесь, щебеночно-песчаная смесь, и другие материалы

**3.39 фреза дорожная:** Многопроходная дорожная машина навесного или прицепного типа.

**3.40 характерный участок:** Участок автомобильной дороги, обладающей одинаковыми транспортно-эксплуатационными характеристиками, конструкцией дорожной одежды и земляного полотна, интенсивностью и составом дорожного движения, состоянием покрытия по видам дефектов.

**3.41 холодная регенерация конструктивных слоев:** Измельчение конструктивных слоев методом фрезерования с введением, при необходимости, органических и/или минеральных вяжущих, нового скелетного материала и других добавок, с последующим перемешиванием всех компонентов, распределением полученной асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси и ее уплотнением.

#### **4 Классификация и назначение сухих смесей «БАУБЕРГ»**

4.1 Материалы, изготавливаемые в соответствии с требованиями настоящего стандарта должны отвечать комплекту рецептурной документации и изготавливаться по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

4.2 В зависимости от выбора области применения материалы «БАУБЕРГ» различаются назначениями и подразделяются на несколько видов (см. рисунок 1):

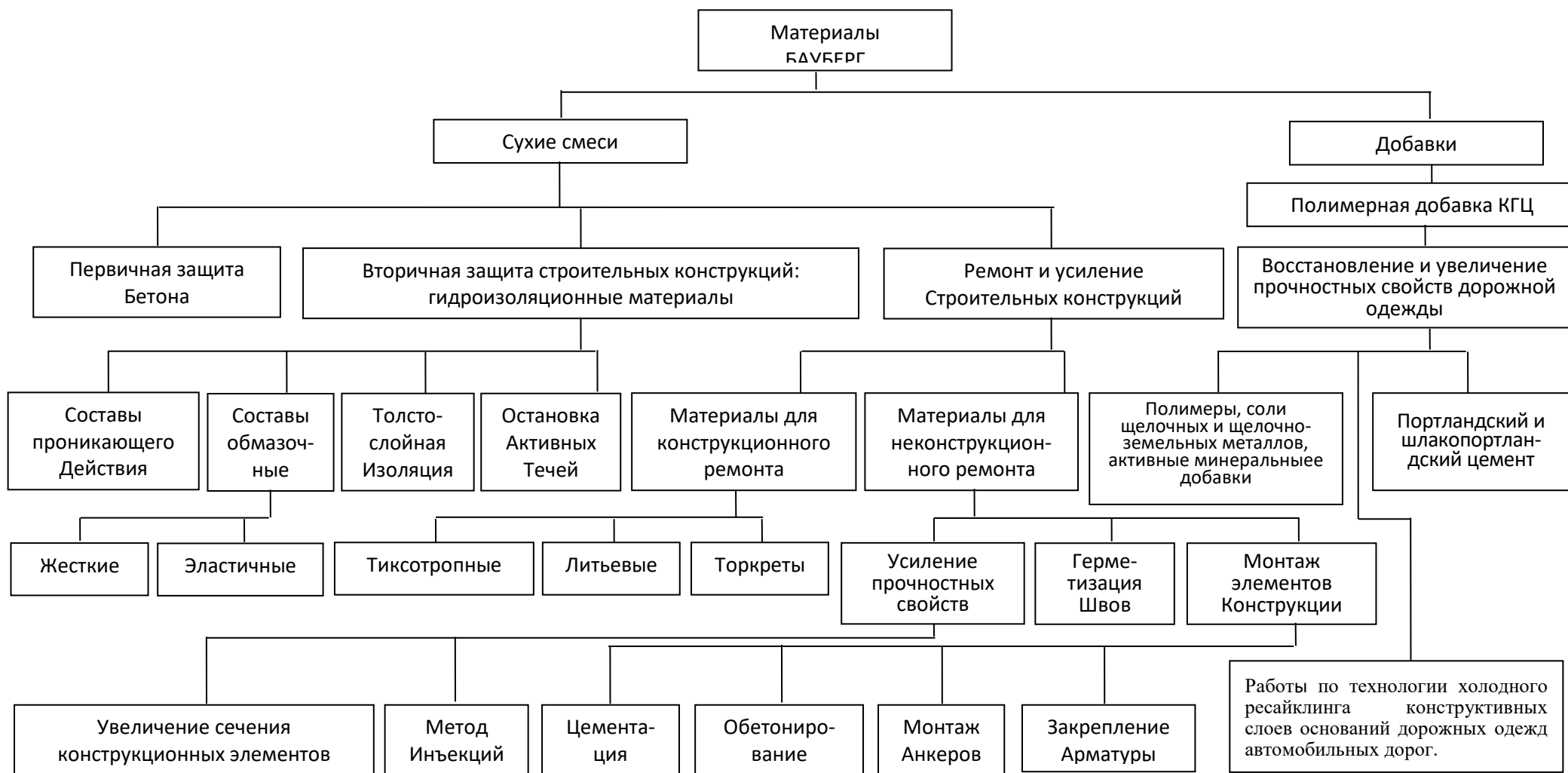


Рисунок 1 – Классификация и назначение материалов «БАУБЕРГ»

### **4.3 Материалы для первичной защиты строительных конструкций**

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

### **4.4 Материалы для вторичной защиты строительных конструкций.**

Материалы (составы), предназначенные для вторичной защиты, относятся к гидроизоляционным материалам. Гидроизоляционные материалы подразделяются на следующие составы:

4.4.1 Составы проникающего действия, применяемые для повышения водонепроницаемости, морозостойкости, коррозионной стойкости бетонных и железобетонных конструкций, подверженных воздействию воды, а также жидких и газообразных агрессивных сред.

4.4.2 Составы обмазочные, представляющие собой поверхностную гидроизоляцию, которую применяют для гидроизоляции бетонных и каменных конструкций, включают в себя жесткие (когда нет вероятности появления в конструкции микротрещин), и эластичные (когда есть вероятность появления в конструкциях микротрещин) составы.

4.4.3 Составы для толстослойной гидроизоляции, которые наносят по типу штукатурки толщиной не менее 20 мм, и применяют в тех случаях, когда необходимо одновременно выровнять поверхность и нанести гидроизоляционное покрытие.

4.4.4 Состав для остановки активных течей, предназначается для оперативного устранения протечек и фильтраций воды через трещины, стыки, отверстия.

### **4.5 Материалы для ремонта и усиления строительных конструкций.**

4.5.1 Материалы (составы) для ремонта и усиления строительных конструкций подразделяются на материалы для конструкционного и неконструкционного ремонта.

4.5.2 Материалы для конструкционного ремонта.

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



4.5.2.2 Материалы для конструкционного ремонта по способу нанесения делятся на:

- тиксотропные;
- литьевые;
- торкреты.

4.5.3 Материалы для неконструкционного ремонта.

4.5.3.1 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. Неконструкционный ремонт выполняется путем усиления прочностных свойств конструкции, герметизации швов и монтажа элементов конструкции.

а) Усиление прочностных свойств конструкции используют в случае необходимости увеличения несущей способности конструкции, выбор способа усиления зависит от причин возникновения необходимости в усилении, а также от состояния несущей способности данной конструкции на текущий момент, усиление выполняется следующими способами:

- увеличением сечения конструкционных элементов (как правило);
- методом инъекций (инъецированием) высокопрочных материалов в бетонную конструкцию, представляющим собой один из наиболее эффективных технологических приёмов, который выполняют при ремонтных работах, позволяя восстановить или увеличить первоначальную прочность конструкции.

б) Герметизация швов применяется с целью герметизации и заполнения швов, примыканий, трещин в железобетонных, кирпичных и каменных конструкциях и для герметизации вводов коммуникаций.

в) Монтаж элементов конструкций выполняется следующими путями:

- применением составов для высокоточной цементации опорных частей оборудования и металлоконструкций;
- материалами для обетонирования сборных железобетонных конструкций;
- использованием элементов монтажа анкеров;
- использованием элементов закрепления арматуры.

## **5 Технические требования**

5.1 Основные технические характеристики сухих смесей «БАУБЕРГ» приведены в таблицах 1-7.

Подробные характеристики указаны в технических описаниях на материалы «БАУБЕРГ».

Таблица 1 – Характеристики гидроизоляционного состава проникающего действия.

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>2</sup>	Повышение водонепроницаемости	Повышение морозостойкости
<b>БАУБЕРГ 440</b>	0,63	1,2	на 2-4 ступени	на 1-2 марки

Таблица 2 – Характеристики обмазочных составов

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход при толщине слоя 1 мм, кг/м <sup>2</sup>	Водонепроницаемость		Морозостойкость	Адгезия, МПа	Перекрытие трещин без армирования с шириной раскрытия, мм
			на прижим	на отрыв			
БАУБЕРГ 432	0,63	1,55	W16	W8	F <sub>2</sub> 300	1,8	до 0,1
БАУБЕРГ 430	0,63	1,6	W14	W8	F <sub>2</sub> 300	1,5	до 0,4
БАУБЕРГ 430/2*	0,63	1,5	W14	W8	F <sub>2</sub> 300	1,5	до 0,6

\* Эластичная двухкомпонентная гидроизоляция. При смешивании сухой смеси с необходимым количеством эластификатора образуется реопластичный раствор с высокой степенью адгезии к основанию.

5.2 Характеристики материалов, используемых для восстановления и увеличения несущей способности строительных конструкций приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов для конструкционного и неконструкционного ремонта

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>3</sup>	Водонепроницаемость	Морозостойкость	Прочность при сжатии, МПа		Адгезия, МПа		Прочность при изгибе, МПа	
					24 ч	28 суток	7 суток	28 суток	7 суток	28 суток
БАУБЕРГ 123	2,5	1850	W10	F <sub>1</sub> 600	12,0	30,0	1,2	2,0	3,0	6,0
БАУБЕРГ 123 ХС	2,5	1800	W8	F <sub>1</sub> 300	8,0	30,0	1,0	1,8	3,0	7,0
БАУБЕРГ 125	2,5	1950	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	25,0	50,0	1,5	2,5	5,0	9,0
БАУБЕРГ 126	2,5	1950	W20	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	30,0	60,0	1,5	2,5	5,0	9,0
БАУБЕРГ 122	1,25	1750	W6	-	8,0	20,0	1,0	1,5	3,0	6,0
БАУБЕРГ 133	0,63	1650	W14	F <sub>1</sub> 600	18,0	40,0	1,2	2,0	4,0	8,0
БАУБЕРГ 133/3	0,63	1650	W12	F <sub>1</sub> 600	10,0	40,0	1,2	1,8	4,0	8,0
БАУБЕРГ 136	0,63	1650	W16	F <sub>1</sub> 600	30,0	60,0	1,5	2,0	4,0	5,0
БАУБЕРГ 152	0,2	1600	-	F <sub>2</sub> 200/F <sub>1</sub> 600	8,0	20,0	0,4	1,0	-	-

## Продолжение таблицы 3

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>3</sup>	Водонепро- ницаемость	Мороза- стойкость	Прочность при сжатии, МПа		Адгезия, МПа		Прочность при изгибе, МПа	
					24 ч	28 суток	7 суток	28 суток	7 суток	28 суток
БАУБЕРГ 224	2,5	1950	W12	F <sub>2</sub> 200/F <sub>1</sub> 600	15,0	40,0	1,2	1,8	4,0	8,0
БАУБЕРГ 226	2,5	2050	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	25,0	60,0	1,5	2,5	5,0	9,0
БАУБЕРГ 226 Fast	2,5	2050	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	30,0	60,0	1,5	2,5	7,0	9,0
БАУБЕРГ 226 Fast Fibre	5,0	2100	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	30,0	60,0	1,5	2,5	10,0	19,0
БАУБЕРГ 228	2,5	2000	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	30,0	80,0	1,5	2,5	7,0	10,0
БАУБЕРГ 228 Fast	2,5	2000	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	40,0	80,0	1,5	2,5	7,0	10,0
БАУБЕРГ 228 Fast Fiber	2,5	2000	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	30,0	80,0	1,5	2,5	10,0	20,0
БАУБЕРГ 318	5,0	2100	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	30,0	80,0	1,5	2,5	7,0	10,0
БАУБЕРГ 326	2,5	2050	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	25,0	60,0	1,5	2,5	5,0	9,0
БАУБЕРГ 338	0,63	1900	W16	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	30,0	80,0	1,5	2,5	7,0	10,0
БАУБЕРГ Торкрет С	2,5	1950	W14	F <sub>1</sub> 400	30,0	50,0	1,2	2,0	4,0	8,0
БАУБЕРГ Торкрет М	2,5	1900	W12	F <sub>1</sub> 300	30,0	50,0	1,2	2,0	4,0	8,0

Таблица 4 – Характеристики материала для герметизации швов

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>3</sup>	Водонепрони- цаемость	Морозостойк ость	Прочность при сжатии, МПа		Адгезия, МПа		Прочность при изгибе, МПа	
					24 ч	28 суток	7 суток	28 суток	7 суток	28 суток
БАУБЕРГ 422	2,5	1900	W10	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	8,0	18,0	1,5	2,5	4,0	8,0

Таблица 5 – Характеристики гидроизоляционного материала для  
остановки активных протечек

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>3</sup>	Водонепроница- емость, через 24 ч	Морозостойко- сть	Прочность на сжатие при отверждении в воде, МПа		Адгезия, МПа	
					1 ч	28 суток	1 ч	28 суток
БАУБЕРГ 444	0,63	1850	-	-	7,0	40,0	0,5	1,5

Таблица 6 – Характеристика материала первичной антикоррозионной  
защиты арматуры

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход при толщине слоя 1 мм, кг/м <sup>2</sup>	Морозостойкость	Адгезия с бетоном, МПа	
				7 суток	28 суток
БАУБЕРГ Праймер	0,63	1,5	F <sub>1</sub> 300	1,2	2,5

Таблица 7 – Характеристики материалов для усиления строительных конструкций методом инъекций

Наименование	Фракция заполнителя, мм	Расход, кг/м <sup>3</sup>	Водонепроницаемость	Морозостойкость	Прочность при сжатии, МПа	
					24 ч	28 суток
БАУБЕРГ 541	0,1	1600	-	-	0,5	10,0
БАУБЕРГ 542	0,08	1600	-	-	4,0	15,0
БАУБЕРГ 546	0,08	1850	W10	F <sub>2</sub> 300/F <sub>1</sub> 1000	25,0	60,0

### 5.3 Свойства полимерной добавки КГЦ

5.3.1 Добавка КГЦ, для промышленного применения, сделана на основе полимеров, солей щелочных и щелочноземельных металлов, активных минеральных добавок, портландского и шлакопортландского цемента по ГОСТ 10178.

5.3.2 Добавка может применяться для смесей щебеночно-гравийно-песчаных и грунтов, обработанных неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства

#### 5.3.3 Требования к добавке КГЦ

5.3.3.1 Добавка должна соответствовать следующим требованиям по [14]:

- по внешнему виду: представляет собой сыпучую смесь светло-серого цвета, не растворимую в воде;
- по насыпной плотности: соответствует (800÷1100) кг/м<sup>3</sup>.

5.3.3.2 Рекомендуемая дозировка добавки КГЦ: 6÷10 % массы цемента (по товарному продукту).

### 5.4 Требования к сырьевым материалам и добавкам для приготовления смесей.

5.4.1 Материалы, применяемые для изготовления смесей, должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий на эти материалы, а также требованиям настоящего стандарта:

5.4.2 Для получения высоких технологических и эксплуатационных показателей сухих смесей в их состав вводят добавки удовлетворяющие требованиям ГОСТ 24211.

5.4.3 Требования к минеральным материалам и вяжущим для добавки КГЦ.

5.4.3.1 Минеральные смеси включают в себя измельченный слой покрытия с природными или техногенными грунтами и грунто-песчано-гравийно-щебеночные смеси, а также все виды песчаных и глинистых грунтов (песчано–гравийные смеси, супеси, суглинки и глины по ГОСТ 25100), обработанные добавкой КГЦ при оптимальной влажности смеси в количестве, необходимом для получения требуемых физико-

механических свойств и максимальной плотности и в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

5.4.3.2 Минеральные смеси и грунты, обработанные материалом КГЦ могут применяться в 1–5 дорожно-климатических зонах с 1–2 типом увлажнения в качестве земляного полотна и слоев основания автомобильных дорог 1–5 технической категории.

5.4.3.3 Для дорог 5 технической категории возможно применение обработанного КГЦ слоя из минеральной смеси или грунта в качестве покрытия, но с устройством защитного слоя из черного щебня или слоя из асфальтового бетона. Целесообразно закрывать обработанные КГЦ смеси сразу после завершения работ по обработке грунтовых смесей или производить уход за уложенным слоем в соответствии с [11].

5.4.3.4 Для обработки полимерной добавкой КГЦ стабилизатором применяются грунты с содержанием пылеватых и глинистых частиц до 17% по массе грунта с числом пластичности не более 11.

5.4.3.5 Минеральные смеси, песчаные или глинистые грунты, а также их смеси, обработанные полимерной добавкой КГЦ, представляют собой композиции, включающие асфальтогранулобетонные или грунтобетонные смеси, готовый к употреблению материал КГЦ, вяжущие, приготовленные в соответствии с технологией, описанной в настоящем стандарте.

5.4.3.6 Обработанные полимерной добавкой КГЦ минеральные смеси и грунты устойчивы в термодинамических условиях, при этом не фиксируется разложение компонентов, и, следовательно, полученные обработанные материалы сохраняют свои свойства в течение длительного времени.

5.4.3.7 Зерновой состав асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смесей должен соответствовать требованиям ГОСТ 23558.

5.4.3.8 Скелетный материал должен соответствовать требованиям:

- для щебня: ГОСТ 32703;
- для песка природного: ГОСТ 32824;
- для песка дробленого: ГОСТ 32730;
- для песчано-гравийных смесей ГОСТ 23735;
- для щебеночно-гравийно-песчаных смесей: ГОСТ 25607.

5.4.3.9 Органические и минеральные вяжущие, применяемые в качестве добавок к материалам фрезерования, должны соответствовать требованиям:

- для битумной эмульсии класса ЭБК-3: ГОСТ Р 52128;
- для цемента классов 42,5 и 32,5 (марки 500 или 400, соответственно): ГОСТ 30515 и ГОСТ 31108;

#### 5.4.4 Требования к укрепленным грунтам

5.4.4.1 Минеральные смеси и грунты, обработанные полимерной добавкой КГЦ по физико-механическим свойствам должны удовлетворять требованиям в соответствии с таблицей 8 (материалы щебеночные, гравийные и песчаные) и таблицей 9 (минеральные смеси и грунты, [12]), а по расчетным характеристикам соответствовать показателям таблицы 10 (Пособие по строительству покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов из грунтов, укрепленных вяжущими материалами, [11] и [13]).

Таблица 8 Требования к материалам щебеночным, гравийным и песчаным

Показатели свойств обработанных материалов	Для покрытий со слоем износа из черных смесей	Для оснований		
	Категория автомобильной дороги			
	IV, V	I, II	III	IV, V
Предел прочности на сжатие водонасыщенных образцов, твердевших 28 суток, МПа	6,0-7,5	4,0-7,5	4,0-7,5	2,0-6,0
Марка по морозостойкости для районов со среднемесячной $t$ наиболее холодного месяца, градусы.С (количество циклов замораживания-оттаивания от 0 до минус 5), не менее:				
От минус 5 до минус 15	10	15	10	-
От минус 15 до минус 30	25	25	15	10
От минус 30 до минус 45	50	25	25	15
ниже минус 45	75	50	50	25

Таблица 9 Требования к минеральным смесям и грунтам

Показатели свойств обработанных грунтов	Значение показателя по классам прочности обработанных грунтов		
	I	II	III
Предел прочности на сжатие водонасыщенных образцов, твердевших 28 суток, МПа	6.0-4.0	4.0-2.0	2.0-1.0
Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов, твердевших 28 суток, МПа, не менее	1.0	0.6	0.2
Коэффициент морозостойкости, не менее	0.75	0.70	0.65

Примечание - Показатели физико-механических свойств образцов из смесей, включающих медленноотвердевающие вяжущие (например, золы уноса сухого отбора), принимаются после 90 суток твердения.

5.4.4.2 При проведении испытаний обработанных грунтов на морозостойкость по числу циклов замораживания-оттаивания, температуре замораживания, дорожно-климатическим зонам, режимам водонасыщения образцов в зависимости от назначения слоя в

конструкции следует руководствоваться показателями таблицы 11. При этом следует учитывать, что коэффициент морозостойкости для обработанных материалов, включающих полимерную добавку КГЦ и применяемых в верхних и нижних слоях оснований, должен составлять не менее 0.75, а для дополнительных слоев – не менее 0.65.

5.4.4.3 По морозостойкости обработанные материалы и укрепленные грунты следует подразделять на марки: F5, F10, F15, F 25, F 50, F75.

5.4.4.4 При проектировании дорожных одежд разного типа (капитальных, облегченных, переходных) с применением материалов, обработанных полимерной добавкой КГЦ, необходимо соблюдать требования в соответствии с таблицей 12 (ГОСТ 23558). В таблице марка по прочности соответствует прочности при сжатии водонасыщенных образцов (МПа), твердевших 28 суток.

5.4.4.5 Прочность обработанного материала и укрепленного грунта в проектном возрасте характеризуют маркой. Соотношение между маркой по прочности и прочностью на сжатие и растяжение при изгибе должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 13.

Таблица 10

№ п/п	Материалы	Модуль упругости, Е, МПа	Предел прочности при растяжении при изгибе, МПа
1.	Крупнообломочные грунты и гравийно-песчаные смеси, пески (кроме мелких, пылеватых и однородных), супесь легкая крупная, щебень малопрочных пород и отходы камнедробления I класс прочности II класс прочности III класс прочности	800-650 600-450 420-280	0.50-0.42 0.40-0.32 0.32-0.24
2.	Пески мелкие и пылеватые, супеси мелкие и пылеватые, I класс прочности II класс прочности III класс прочности	750-600 550-400 380-250	0.47-0.40 0.37-0.30 0.28-0.22
3.	Супеси тяжелые пылеватые, суглинки легкие и пылеватые I класс прочности II класс прочности III класс прочности	600-500 450-300 280-150	0.40-0.35 0.32-0.25 0.24-0.10

Примечание – Показатели расчетных характеристик образцов из смесей, включающих медленноотвердеющие вяжущие (например, золы уноса сухого отбора), принимаются после 90 суток твердения.

Таблица 11

Конструктивный слой дорожной одежды	Число циклов замораживания –оттаивания (над чертой), температура замораживания (под чертой) при степени водонасыщения образцов для дорожно-климатических зон				
	I	II	III	IV	V
Верхний слой основания под 2-х слойное а/б покрытие; основание под монолитное ц/б покрытие	<u>50</u> -22°C полное	<u>25</u> -22°C полное	<u>25</u> -22°C полное	<u>15</u> -10°C капиллярное	<u>50</u> -22°C капиллярное
Нижний слой основания под 2-х слойное а/б покрытие; основание под сборное ж/б покрытие	<u>25</u> -22°C полное	<u>15</u> -10°C полное	<u>15</u> -10°C капиллярное	<u>10</u> -5°C капиллярное	<u>5</u> -5°C капиллярное
Верхний слой основания под однослойное покрытие из минеральных материалов, укрепленных органическими вяжущими	<u>30</u> -22°C полное	<u>15</u> -22°C полное	<u>15</u> -22°C полное	<u>15</u> -10°C полное	<u>10</u> -5°C полное
Нижний слой основания под однослойное покрытие из минеральных материалов, укрепленных органическими вяжущими	–	<u>10</u> -10°C полное	<u>10</u> -10°C полное	<u>5</u> -10°C капиллярное	–
Однослойное покрытие из укрепленного грунта с двойной поверхностной обработкой	–	<u>15</u> -22°C полное	<u>10</u> -22°C полное	<u>10</u> -5°C капиллярное	<u>5</u> -5°C капиллярное
Дополнительный слой основания (морозозащитный или теплоизоляционный) под 2-х слойное а/б покрытие или монолитное ц/б покрытие	<u>15</u> -22°C полное	<u>10</u> -10°C полное	<u>10</u> -5°C полное	–	–

Таблица 12

Вид материала	Тип дорожной одежды	Марка по прочности на сжатие, не ниже		
		Покрытие со слоем износа	основание	Дополнительный слой основания
Обработанные материалы	капитальный	Не применяют	M60	M10
Обработанные материалы, комплексно укрепленные грунты	То же	То же	M40	M10
Обработанные материалы, комплексно укрепленные грунты	облегченный	То же	M40	M10
Обработанные материалы, комплексно укрепленные грунты	переходный	То же	M20	-
Обработанные материалы, комплексно укрепленные грунты	То же	M40	-	-



Таблица 13

Марка по прочности	Предел прочности, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	
	на сжатие	на растяжение при изгибе
M10	1,0(10)	0,2 (2)
M20	2,0 (20)	0,4(4)
M40	4,0 (40)	0,8(8)
M60	6,0 (60)	1,2(12)
M75	7,5 (75)	1,5(15)
M100	10,0(100)	2,0 (20)

Примечание – Допускается определять прочность в установленные промежуточные сроки. При этом прочность в промежуточные сроки должна быть не менее 0,5 от нормируемого значения прочности в проектном возрасте.

### 5.5. Упаковка

5.5.1. Для упаковки сухих смесей БАУБЕРГ применяют бумажные мешки, исключая возможность изменения свойств смеси, например, бумажные мешки по ГОСТ 2226, предназначенные для хранения и транспортировки гигроскопичной продукции.

5.5.2. Фасовка смесей БАУБЕРГ производится в мешки весом до 30 кг. с отклонением массы нетто смеси в мешке от массы нетто, указанной на упаковке, не более 1%.

5.5.3. После заполнения мешки должны быть герметично закрыты.

5.5.4 Добавку КГЦ упаковывают по ГОСТ 24211 в бумажные мешки по ГОСТ 2226 или полиэтиленовые мешки по ГОСТ 17811. Тара с добавкой должна быть герметично закрыта. Тара должна иметь пломбу технического контроля завода-изготовителя по ГОСТ 18677.

5.5.5 Продукция КГЦ может быть упакована в мешки вместимостью более 1т (биг-бэги).

### 5.6 . Маркировка

5.6.1. Маркировку на сухие смеси «БАУБЕРГ» наносят на каждый мешок. Маркировка должна быть отчётливой и нанесена на упаковку несмываемой краской.

5.6.2. На каждой упаковочной единице в маркировке указывается:

- наименование изготовителя, его товарный знак и адрес;
- наименование смеси с указанием с настоящего стандарт;
- дату изготовления (число, месяц, год);
- массу нетто смеси в пакете, кг;
- гарантийный срок хранения, мес;

5.6.3 Маркировка на полимерную добавку КГЦ должна наноситься на потребительскую и транспортную тару по ГОСТ 24211. На таре с добавкой должна быть закреплена этикетка или нанесены надписи,

характеризующие продукцию. Текст маркировки должен содержать:

- наименование предприятия-изготовителя и его местонахождение (адрес);
- наименование и назначение продукта, а также его отпускная форма;
- номер партии;
- дату изготовления (месяц, год);
- массу нетто, кг;
- обозначение по ТУ на добавку;
- гарантийный срок хранения, мес.

## **6 Требования безопасности**

6.1 Данные нормы охраны труда, а также правила техники безопасности являются общими и обязательными при производстве работ с использованием материалов «БАУБЕРГ». 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.

6.2 При выполнении работ по гидроизоляции и ремонту строительных конструкций с применением материалов «БАУБЕРГ» должны выполняться требования [1] и [2].

6.3 При производстве работ материалами «БАУБЕРГ» следует руководствоваться указаниями [2], применение добавок должно соответствовать требованиям [3] по санитарно-гигиеническим параметрам.

6.4 К выполнению работ допускают лица не моложе 18 лет, предварительно прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, а также сдавшие экзамены специальной комиссии и имеющие 1-ую квалификационную группу по электробезопасности при работе с электроинструментом.

6.5 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.

6.6 К работе по применению добавок в бетон и полиуретановых смол «БАУБЕРГ» не допускаются лица, имеющие повреждения кожного покрова, повреждения век и глаз.

6.7 Рабочие при производстве работ должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты. Перед допуском к работе рабочие должны 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.

6.8 Приспособления, предназначенные для обеспечения безопасности работающих и удобства выполнения работ, должны соответствовать требованиям [1], [2], ГОСТ 12.3.016, ГОСТ 12.4.011.

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

6.10 Пожарную безопасность на предприятии и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и Федерального закона от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.11 В местах производства работ а также вблизи мест складирования изделий запрещается разводить огонь, хранить легковоспламеняющиеся вещества.

6.12 Рабочие места и места складирования материалов должны быть оборудованы средствами пожаротушения (водой, пеной, песком, кошмой и др.), при тушении изделий в закрытых помещениях следует использовать промышленные фильтрующие противогазы по ГОСТ 12.4.121, тип I.

6.13 В помещениях, в которых производится работа с материалами «БАУБЕРГ», применяемыми на производстве, должны быть вывешены правила техники безопасности.

6.14 При работе с добавками в бетон «БАУБЕРГ» все помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

6.15 Состояние воздуха рабочей зоны производственных помещений должно соответствовать ГОСТ 12.1.005 и гигиеническим нормативам [2].

6.16 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) и классы

опасности указанных веществ в воздухе рабочей зоны согласно ГОСТ 12.1.005 и гигиеническим нормативам [2] должны быть обеспечены в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14 – Предельно-допустимые концентрации веществ и классы опасности в воздухе рабочей зоны

Наименование вещества	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
Формальдегид	0,5	2
Аммиак	20,0	4
Метилпроп-2-еноат	15,5	3
Лигнины	6,0	4

6.17 Полимерная добавка КГЦ – негорючая, пожаровзрывобезопасная сухая смесь. Добавка относится к умеренно опасным веществам 3 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-76, оказывает местное слабораздражающее действие на слизистые оболочки органов зрения и дыхания.

6.18 На рабочих местах должен быть расположен противопожарный инвентарь.

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

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

6.21 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.

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

6.23 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.

6.24 Перед началом работы производится осмотр установки для приготовления и нанесения ремонтных составов, 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.

6.25 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.

6.26 При подключении к электросети, установку для приготовления и нанесения ремонтных составов необходимо заземлить отдельно. Лица, обслуживающие установку, должны быть обучены приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока и правилам оказания первой помощи.

6.27 Применяемые при работе установки для приготовления и нанесения ремонтных составов, приспособления и инструменты должны быть испытаны в соответствии с нормами и сроками, предусмотренными законодательством Российской Федерации.

6.28 При работе установки для приготовления и нанесения ремонтных составов для приготовления и нанесения ремонтных составов 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.

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

6.30 При выполнении работ ремонтными составами следует применять индивидуальные средства защиты по ГОСТ 12.4.028, ГОСТ 12.4.041, ГОСТ 12.4.087, ГОСТ 12.4.103.

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

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

6.33 При проведении дорожно-строительных работ с применением стабилизатора КГЦ следует руководствоваться требованиями [1] и [15], «Правилами охраны труда» [6], правилами техники безопасности, изложенными в инструкциях по эксплуатации соответствующих установок и машин, а также требованиями [16], ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.005.

6.34 К работе с добавкой допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и соответствующий инструктаж по технике безопасности. Лицам, работающим с добавками, необходимо проходить периодические медицинские осмотры.

6.35 Рабочие, занятые приготовлением растворов добавки, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103.

6.36 К работе по приготовлению добавки не допускаются лица, имеющие повреждения кожного покрова, повреждения век и глаз.

6.37 Необходимо исключить попадание добавки в глаза, на кожу и в пищу. Запрещается принимать пищу в помещениях, где хранится добавка.

6.38 При работе с добавкой все помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005.

6.39 В помещениях, в которых производится работа с добавкой, должны быть вывешены правила техники безопасности при работе с добавками, применяемыми на производстве.

6.40 Добавка должна храниться в герметично закрытой таре.

6.41 При организации и проведении производственного контроля необходимо соблюдать требования [5], [6].

## **7 Требования охраны окружающей среды**

7.1 При проведении работ с применением материалов «БАУБЕРГ»

следует осуществлять мероприятия по охране окружающей среды в соответствии с требованиями [7] и [8].

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

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

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

7.5 Проводить уборку помещений, в которых проводились работы с применением материалов «БАУБЕРГ», сжатым воздухом не допускается.

7.6 Обращение с отходами – по ГОСТ Р 52108. Следует определить места временного хранения неутилизированных отходов, чтобы исключить загрязнение окружающей среды. Неутилизируемые отходы должны собираться и вывозиться в специально отведенных местах захоронения или на полигонах промышленных отходов с соблюдением требований санитарных правил и норм [4] и по согласованию с органами Роспотребнадзора.

7.7 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.

7.8 При работе со стабилизатором КГЦ могут образовываться отходы (бочки, упаковки). Порядок накопления, транспортирования, захоронения или утилизации отходов устанавливается в соответствии с требованиями [17].

## **8 Правила приемки**

8.1 Материалы «БАУБЕРГ» должны быть приняты службой технического контроля предприятия-изготовителя.

8.2 Материалы принимают партиями по результатам приемосдаточных и периодических испытаний. В состав партии сухих смесей «БАУБЕРГ» включают материалы одного вида, последовательно

изготовленные предприятием по одной технологии из материалов одного вида и качества в объеме суточной выработки. За партию полимерной добавки КГЦ принимают количество добавки одного номинального состава при неизменном качестве составляющих материалов, приготовленной по единой технологии и оформленную одним документом о качестве в соответствии с ГОСТ 24211, но не более сменной выработки.

8.2.1 Размер партии должен определяться условиями заказа и/или запасом сырья и материалов, достаточным для изготовления одной партии.

8.2.2 Материалы в партии считаются готовыми к испытаниям и приемке после изготовления при нормальных атмосферных условиях при температуре  $(22\pm 5)$  °С.

8.3 Приемку продукции проводят после положительных результатов периодических испытаний материалов «БАУБЕРГ» по показателям и методикам, приведенным в разделе 9.

8.4. Партию материалов принимают, если результаты испытаний по всем показателям соответствуют требованиям настоящего стандарта.

8.5. При получении неудовлетворительных результатов контроля хотя бы по одному из показателей, указанных в разделе 9, проводят повторные испытания по этому показателю на удвоенном количестве продукции, взятом от той же партии.

8.6 Положительные результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию. В случае несоответствия результатов требованиям ТУ партия материала бракуется

8.7 Изготовитель должен прилагать к каждой партии сухих смесей «БАУБЕРГ» документ (паспорт) о качестве, в котором указывается:

- изготовитель, его товарный знак и фактический адрес;
- наименование материала, как приведено в настоящем стандарте;
- номер партии и время (число, месяц, год) изготовления;
- указание о соответствии технических показателей материала стандартным значениям по результатам проведенных испытаний;
- обозначение настоящего стандарта.

8.8 Документ о качестве добавки КГЦ должен содержать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя, его товарный знак, адрес и телефон;
- наименование продукта;
- дату изготовления;



- номер партии;
- массу брутто и нетто;
- вид тары и чисто упаковочных единиц в партии;
- результаты испытаний добавки;
- наименование нормативного документа, по которому выпускается добавка.

8.9 Документ (паспорт) о качестве подписывается ответственным представителем отдела технического контроля и должностным лицом предприятия.

## **9 Методы контроля**

### **9.1 Общий контроль сухих смесей «БАУБЕРГ»**

#### 9.1.1 Общие характеристики

9.1.1.1 Для контроля характеристик сухих смесей по ГОСТ Р 58277 производят отбор проб и приготавливают растворы сухих смесей.

9.1.1.2 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.

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

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

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

9.1.1.6 Испытания проводят при температуре  $18 \div 22$  °С и относительной влажности  $50 \div 70$  %.

9.1.1.7 Для затворения смесей применяют воду по ГОСТ 23732 с температурой  $15 \div 20$  °С. При затворении смеси взвешенную сухую смесь засыпают в предварительно отмеренное количество воды (согласно инструкции к материалу).

9.1.1.8 Методы испытаний на определение общих характеристик приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Методы определения общих характеристик сухих смесей «БАУБЕРГ»

Наименование показателя	Методы испытаний
Сухая смесь	
Внешний вид, цвет сухой смеси	Визуально при естественном рассеянном свете
Насыпная плотность	ГОСТ 8735
Остаток на сите	
Влажность сухой смеси	
Технологические параметры	ГОСТ 310.4
Технологические параметры	ГОСТ 310.4
Наименование показателя	Методы испытаний
Технологические параметры	ГОСТ 5802
Эксплуатационные параметры	
Водонепроницаемость	ГОСТ 12730.5 по «методу мокрого пятна»
Марка по прочности на сжатие и изгиб	ГОСТ 310.4
Прочность сцепления с бетоном	ГОСТ Р 58277
Марка по морозостойкости	ГОСТ Р 58277

## 9.2 Контроль литевых составов по удобоукладываемой.

### 9.2.1 Сущность метода

Проверку удобоукладываемой литевых составов по расплыву конуса проводят согласно методике ГОСТ 310.4

### 9.2.2 Аппаратура:

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

### 9.2.3 Подготовка к испытаниям

9.2.3.1 Для определения удобоукладываемой растворной смеси необходимо 2 кг сухой смеси и воды, в количестве согласно инструкции на материалы. Компоненты загружают в предварительно протертую влажной тканью чашу лопастной мешалки. Чашу устанавливают на мешалку и перемешивают в течение 110÷130 с.

9.2.3.2 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 с и перемешивают смесь в течение 1 мин.

9.2.3.3 Форму-конус с центрирующим устройством устанавливают на диск встряхивающего столика. Внутреннюю поверхность конуса и диск столика перед испытанием протирают влажной тканью.

#### 9.2.4 Проведение испытаний

9.2.4.1 Заполняют раствором форму-конус на половину высоты и уплотняют 15 раз штыкованиями металлической штыковкой. Затем наполняют конус раствором с небольшим избытком и штыкуют 10 раз.

9.2.4.2 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.

#### 9.2.5 Обработка результатов

9.2.5.1 Конус снимают в вертикальном направлении.

9.2.5.2 Раствор встряхивают на столике 15 раз, после чего штангенциркулем измеряют диаметр конуса по нижнему основанию в двух взаимно перпендикулярных направлениях и берут среднее значение.

### **9.3 Контроль тиксотропных составов по удобоукладываемой**

#### 9.3.1 Сущность метода

Проверку удобоукладываемой тиксотропных составов, которая оценивается показателем подвижности и определяется по осадке конуса, проводят согласно методике ГОСТ 10181.

#### 9.3.2 Аппаратура:

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

#### 9.3.3 Подготовка к проведению испытаний

9.3.3.1 При подготовке конуса и приспособлений к испытаниям все соприкасающиеся со смесью поверхности следует очистить и увлажнить.

9.3.3.2 Конус устанавливают на гладкий лист и заполняют его смесью через воронку в три слоя одинаковой высоты.

9.3.3.3 Каждый слой на его высоту уплотняют штыкованием металлическим стержнем 25 раз.

9.3.3.4 Конус во время заполнения и штыкования должен быть плотно прижат к листу.

9.3.3.5 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 мин.

#### 9.3.4 Проведение испытаний

9.3.4.1 Конус плавно снимают с отформованной смеси в строго вертикальном направлении и устанавливают рядом с ней. Время, затраченное на подъем конуса, должно составлять 5÷7 с.

9.3.4.2 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.

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

#### 9.3.5 Обработка результатов

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 не более 9 см;
- на 2 см при осадке конуса 10–15 см;
- на 3 см при осадке конуса более 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 мин.

### **9.4 Контроль жизнеспособности растворных смесей**

#### 9.4.1 Сущность метода

Контроль жизнеспособности растворных смесей (срока годности) проводится по методике ГОСТ 310.4.

#### 9.4.2 Аппаратура:

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

#### 9.4.3 Подготовка к проведению испытаний

Для проведения испытаний приготавливают растворные смеси путем засыпания в предварительно отмеренное количество воды необходимое количество сухой смеси.

#### 9.4.4 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 расплыв конуса после 15 встряхиваний на встряхивающем столике.

#### 9.4.5 Обработка результатов испытаний

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

### **9.5 Контроль водоудерживающей способности растворной смеси**

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

#### 9.5.2 Аппаратура:

- листы промокательной бумаги размером 150x150 мм по [9];
- прокладки из марлевой ткани размером 250×350 мм по ГОСТ 11109;
- металлическое кольцо внутренним диаметром 100 мм, высотой 12 мм и толщиной стенки 5 мм;
- стеклянная пластинка размером 150×150 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).

#### 9.5.3 Проведение испытаний

9.5.3.1 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.

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

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

9.5.3.4 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.

9.5.4 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.

## 9.6 Контроль водонепроницаемости составов

### 9.6.1 Сущность метода

Испытание на водонепроницаемость осуществляют по ГОСТ 12730.5 по методу «мокрого пятна» с изменениями и дополнениями.

### 9.6.2 Аппаратура и материалы:

- цилиндрическая разъемная форма для изготовления образцов-носителей с внутренним диаметром и высотой 148÷152 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;
- песок кварцевый по ГОСТ 6139;
- установка для определения водонепроницаемости материала, которая обеспечивает возможность подачи воды к нижней торцевой поверхности образцов при возрастающем давлении.

### 9.6.3 Подготовка к испытаниям

Перед проведением испытаний необходимо:

а) изготовить:

- образцы-носители для нанесения на их поверхность гидроизоляционных составов;
- образцы с гидроизоляционным покрытием;
- образцы из ремонтных смесей.

б) выполнить необходимые операции по подготовке образцов к испытаниям.

в) поместить образцы в установку для проведения испытаний.

9.6.3.1 Изготовление образцов-носителей для нанесения на их поверхность гидроизоляционных составов:

– для изготовления образцов-носителей заполняют форму тщательно перемешанной цементно-песчаной растворной смесью (Ц: П=1:6 по массе; В/Т = 0,08), не допуская при этом предварительного уплотнения, затем форму с навеской устанавливают на станину копра и обеспечивают стандартное уплотнение образца 25 ударами груза.

– количество образцов-носителей изготавливают с учетом того, что первая половина образцов стандартная, предназначена для испытания, как образец. Вторая половина образцов предназначена для нанесения на них соответствующих гидроизоляционных материалов.

– высота образцов-носителей должна быть не менее 150 мм.

– после уплотнения образцы-носители осторожно расформовывают и хранят 22÷26 ч при температуре 18÷22 °С и относительной влажности воздуха 90÷100 %. По истечении указанного времени хранения образцы-носители помещают в пропарочную камеру на 4 ч, а затем охлаждают при выключенном нагреве.

– изготовленные образцы хранят в камере нормального твердения в течение 28 суток.

– допускается использование готовых бетонных образцов с определенными параметрами водонепроницаемости (рекомендуемые значения – не менее W2).

9.6.3.2 Изготовление образцов с гидроизоляционным покрытием

Для изготовления образцов с гидроизоляционным покрытием необходимо приготовить растворные смеси и нанести обмазочную гидроизоляцию.

1) Приготовление гидроизоляционных растворных смесей:

– в предварительно отмеренное количество воды засыпают, постепенно перемешивая, необходимое количество сухой смеси.

– полученный раствор перемешивают в течение 2–4 мин до образования однородной консистенции.

– добавляют химические добавки, для растворения которых растворную смесь выдерживают в течение 5 мин.

– перед применением полученную растворную смесь еще раз тщательно перемешивают в течение 2 мин.

– запрещается добавлять сухую смесь или воду в готовую растворную смесь.

– растворные смеси наносят шпателем или жесткой кистью на всю верхнюю торцевую поверхность образца-носителя, при нанесении каждого последующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно предыдущему.

2) Нанесение гидроизоляционных растворных смесей

а) Нанесение гидроизоляции проникающего действия «БАУБЕРГ 440»:

– образцы-носители предварительно погружают в воду на 48 ч, затем их извлекают из воды и ее излишки удаляют при помощи фильтровальной бумаги или ветоши.

– приготовленную гидроизоляционную растворную смесь наносят в 3 слоя, толщина каждого слоя – 0,5 мм.

– каждый последующий слой наносят через 2 ч, после нанесения предыдущего, на уже затвердевший, но не высохший предыдущий слой.

– образцы-носители с нанесенными слоями растворной смеси необходимо поместить в емкость с водой на 28 суток с момента нанесения, при температуре воздуха 18÷22 °С; каждый образец погружают в воду поверхностью, противоположной поверхности с нанесенной растворной смесью, вода должна покрывать 1/3 высоты образца.

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

– приготовленные соответствующие растворные смеси наносят на предварительно увлажненную поверхность образца-носителя в 3 слоя. Толщина каждого слоя должна быть не более 1,5 мм, а общая толщина – не более 4 мм;

– наносить смеси следует кистью, тщательно втирая в увлажненную верхнюю торцевую поверхность образца-носителя;

– затем образцы-носители с покрытием хранят 7 суток при температуре 18÷22 °С и относительной влажности воздуха 65÷75 %;

– по истечении 7 суток образцы-носители хранят на воздухе при температуре 18÷22 °С и относительной влажности воздуха 60÷70 % в течение времени, указанного в инструкции к каждому материалу обмазочной гидроизоляции.

– во время твердения образцы-носители необходимо защищать от механических повреждений и прямых солнечных лучей.

9.6.3.3 Изготовление образцов из ремонтных смесей выполняется целиком из испытуемого материала в два этапа:



– вначале заполняется форма растворной смесью, не допуская при этом предварительного уплотнения, затем форму с навеской растворной смеси устанавливают на станину копра и обеспечивают стандартное уплотнение образца 25 ударами груза, высота образцов должна быть не менее 60 мм.

– затем после уплотнения образцы осторожно расформовывают и хранят в течение 3 суток при температуре  $18 \div 22$  °С и относительной влажности воздуха  $90 \div 100$  %, после чего хранят до проведения испытания при температуре  $18 \div 22$  °С и относительной влажности воздуха  $60 \div 70$  %.

9.6.6 Перед испытанием образцов из ремонтных смесей необходимо также выполнить следующие подготовительные операции:

- за сутки до проведения испытания торцевые поверхности образцов очищают от поверхностной пленки цементного молочка, боковые поверхности образцов герметизируют эпоксидным клеем, затем образцы вставляют в цилиндрические металлические обоймы прибора.

– для обеспечения надежной герметизации на образцы (со стороны покрытия) приклеивают дополнительные уплотнительные металлические кольца.

– диаметр открытых торцевых поверхностей покрытий должен быть не менее 60 мм.

#### 9.6.4 Проведение испытаний

9.6.4.1 Вначале проводят установку образцов по следующим правилам:

– образцы, изготовленные целиком из испытываемой смеси, в обойме помещают в измерительные ячейки установки для определения водонепроницаемости (далее – устройство) и надежно закрепляют.

– образцы с нанесенным раствором в обойме устанавливают в измерительные ячейки устройства «на прижим» покрытием вниз и надежно закрепляют.

– образцы с нанесенным раствором в обойме устанавливают в измерительные ячейки устройства «на отрыв» покрытием вверх и надежно закрепляют.

– образцы с нанесенным раствором проникающего действия в обойме устанавливают в измерительные ячейки устройства 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 устройства подготовленным поверхностным слоем вверх (для определения показателя при обратном воздействии воды) и надежно закрепляют.

– испытания проводят не менее чем для двух образцов.

9.6.4.2 Затем повышают давление воды в устройстве ступенями по 0,2 МПа в течение 1÷5 мин и выдерживают на каждой ступени не менее 4 ч. Испытание проводят до тех пор, пока на верхней торцевой поверхности образца не появятся признаки фильтрации воды в виде капель или мокрого пятна.

9.6.5 Обработка результатов:

9.6.5.1 Водонепроницаемость непосредственно смесей оценивают максимальным давлением воды, в МПа, при котором на одном из двух образцов не наблюдалось просачивания воды.

9.6.5.2 Изменение водонепроницаемости определяют разностью между показанием давления на образцах с покрытием и на образцах-носителях без покрытия.

9.6.5.3 Марку бетона по водонепроницаемости определяют по таблице 16.

Таблица 16 – 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

## **9.7 Определение предела прочности растворов ремонтных смесей при сжатии и изгибе**

9.7.1 Сущность метода

Определение предела прочности растворов при сжатии и изгибе осуществляют по ГОСТ 310.4 с изменениями.

9.7.2 Аппаратура и материалы:

9.7.2.1 Для определения предела прочности раствора при сжатии и изгибе необходимы следующие оборудование и материалы:

- формы для изготовления образцов-балочек размером 40×40×160мм;
- насадка к формам;
- вибрационная площадка;
- прибор для испытания на изгиб образцов-балочек;
- пресс для определения прочности при сжатии;
- пластинки для передачи нагрузки;

– пропарочная камера.

#### 9.7.2.2 Требования к оборудованию и материалам:

– 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.

– 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 внутренней контуре формы; допускается применять насадку с разделительными перегородками.

– вибрационная площадка для уплотнения раствора в формах балочек должна иметь вертикальные колебания с амплитудой 0,32–0,38 мм, частотой колебаний 300÷200 в мин и должна быть укомплектована реле времени.

– для испытания балочек на изгиб могут быть использованы приборы любой конструкции, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 310.4.

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

– нажимные пластинки для передачи нагрузки на половинки образцов-балочек должны быть изготовлены согласно требованиям, ГОСТ 310.4.

– конструкция пропарочной камеры должна обеспечивать создание в ней среды насыщенного пара заданной температуры.

#### 9.7.3 Подготовка к испытаниям

##### 9.7.3.1 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 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  $18 \div 22$  °С и относительной влажности воздуха  $90 \div 100$  %, а затем в промежуток времени до испытания хранят при температуре  $18 \div 22$  °С и относительной влажности воздуха  $60 \div 70$  %.

9.7.3.2 Испытания образцов проводят для каждого времени их выдержки в течении 1, 7 и 28 суток.

#### 9.7.4 Проведение испытаний

##### 1) Испытание на предел прочности при изгибе:

– образец устанавливают на опорные элементы прибора так, чтобы его грани, которые при изготовлении являлись горизонтальными, при испытании находились в вертикальном положении; образцы испытывают в соответствии с инструкцией, приложенной к прибору.

##### 2) Испытание на предел 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 прилегли к стенкам формы, находились на плоскостях пластинок, а упоры пластинок плотно прилегли к торцевой плоскости образца;

- образец вместе с пластинами центрируют на опорной плите пресса; средняя скорость нарастания нагрузки при испытании должна быть в пределах  $1,5 \div 2,5$  МПа/с; рекомендуется использовать приспособление, автоматически поддерживающее стандартную скорость нагружения образца.

#### 9.7.5 Обработка результатов:

##### 9.7.5.1 Испытание при изгибе:

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

##### 9.7.5.2 Испытание при сжатии

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

б) Предел прочности при сжатии вычисляют как среднее арифметическое значение четырех наибольших результатов испытания шести образцов

## 9.8 Определение прочности сцепления покрытия с основанием

### 9.8.1 Сущность метода:

Определение прочности сцепления покрытия с основанием (бетоном) осуществляют по ГОСТ Р 58277 с изменениями.

9.8.2 Аппаратура и материалы:

- основание – бетонная плита с классом по прочности на сжатие не ниже В20, удовлетворяющая требованиям ГОСТ Р 58277;
- трафарет из нержавеющей стали толщиной 5 мм с квадратными отверстиями размером 50×50 мм или круглым диаметром 50 мм;
- металлический шпатель;
- штамп круглый диаметром 50 мм или квадратный размером 50×50 мм, толщиной не менее 10 мм;
- усеченное коническое кольцо с острыми краями, внутренним диаметром 49,9÷50,1 мм и высотой 24,5÷25,5 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 18÷22° С и относительной влажности воздуха 60÷70 %;
- пресс с устройством для захвата анкера или другое средство измерения, обеспечивающее равномерную скорость нагружения 200÷300 Н/с.

9.8.3 Подготовка к испытаниям:

9.8.3.1 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 50×50 мм;
- количество образцов на одно испытание должно быть не менее 3 штук;

9.8.3.2 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.

#### 9.8.3.3 Нанесение ремонтной смеси:

– растворную смесь наносят на предварительно подготовленную, влажную поверхность плиты, которую предварительно каждые 10–15 мин необходимо увлажнять в течение 3 ч. 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.

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

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

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

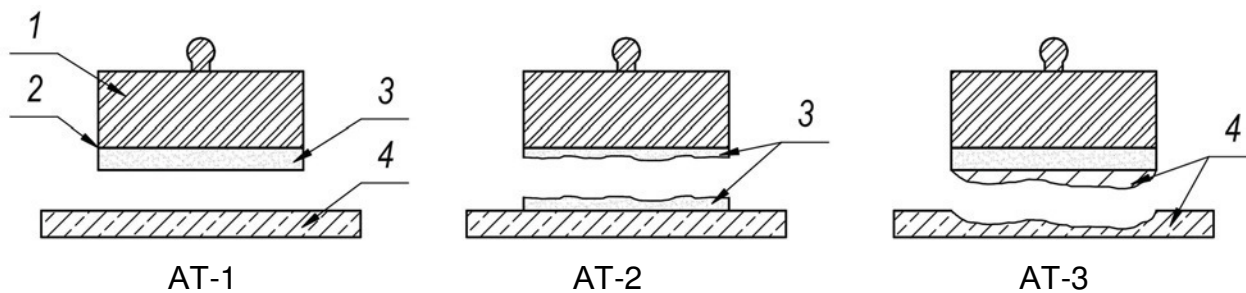
9.8.3.7 Бетонные плиты с изготовленными образцами в течение 3 суток увлажняют, не давая им высыхать, затем хранят в течение 4 суток при температуре  $18 \div 22$  °С и относительной влажности воздуха  $90 \div 100$  %, а затем в срок до испытания хранят при температуре  $18 \div 22$  °С и относительной влажности воздуха  $60 \div 70$  %.

9.8.3.8 К затвердевшим образцам, через 27 суток после их изготовления, эпоксидным или другим быстротвердеющим клеем высокой прочности приклеивают металлический штамп, после чего продолжают хранение образцов при температуре  $18 \div 22$  °С и относительной влажности  $60 \div 70$  % в течение 24 ч.

#### 9.8.4 Проведение испытаний:

9.8.4.1 Через 24 ч хранения образцов определяют силу отрыва образцов от основания, используя пресс или другое средство испытания, прикладывая к штампу нагрузку со скоростью ее нарастания  $200 \div 300$  Н/с.

9.8.4.2 При испытании отмечают характер отрыва образцов от основания (см. рисунок 2).



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

Рисунок 2 – Варианты отрыва образца от основания

#### 9.8.4.3 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.

#### 9.8.5 Обработка результатов испытания

9.8.5.1 Прочность сцепления (адгезию) образца с основанием определяют как максимальную силу, приложенную перпендикулярно к поверхности образца, при которой происходит отрыв образца от основания.

9.8.5.2 Прочность сцепления (адгезию) с основанием при испытании одного образца,  $A$ , МПа, определяют по формуле:

$$A = F/S,$$

где:  $F$  – максимальная сила отрыва образца от основания, Н;

$S$  – площадь контакта поверхности образца с основанием, мм<sup>2</sup>.

9.8.5.3 Каждое единичное значение прочности сцепления округляют до 0,1 МПа.

9.8.5.4.3а результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытания всех образцов  $A$ , МПа (варианты АТ-1, АТ-2, АТ-3), рассчитанное по формуле:

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

9.8.5.5 Среднеарифметическое значение округляют до 0,1 МПа.

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

## 9.9 Определение морозостойкости

Морозостойкость определяют по двум методам: по основному и по ускоренному.

### 9.9.1 Основной метод

9.9.1.1. Сущность основного метода (при многократном замораживании и оттаивании).

Определение морозостойкости осуществляют по ГОСТ Р 58277 с дополнениями.

### 9.9.1.2 Оборудование и материалы:

Средства испытания, вспомогательные устройства и материалы принимаются по ГОСТ10060 и включают в себя;

- морозильную камеру, обеспечивающую достижение и поддержание температуры минус  $(16\div 20)$  °С;
- технические весы, обеспечивающие точность измерения в соответствии с метрологической обеспеченностью метода;
- ванны для насыщения и оттаивания образцов с устройством для поддержания температуры воды  $18\div 22$  °С;
- сетчатый контейнер для размещения образцов в морозильной камере;
- воду по ГОСТ 23732;
- формы для изготовления образцов по ГОСТ 22685.

### 9.9.1.3 Подготовка к испытаниям

#### 1) Изготовление растворной смеси:

- в предварительно отмеренное количество воды засыпают, постепенно перемешивая, необходимое количество сухой смеси.
- полученный раствор перемешивают в течение  $2\div 4$  мин до образования однородной консистенции.
- для растворения химических добавок приготовленный раствор выдерживают в течение не менее 5 мин.
- перед применением раствор еще раз тщательно перемешивают в течение 2 мин;
- запрещается добавлять смесь или воду в готовый раствор.

#### 2) Изготовление образцов:

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



- по достижении проектного возраста образцов их выдерживают в камере нормального влажностного твердения;
- образцы испытывают сериями, для каждого проектного возраста;
- образцы для испытания должны быть изготовлены без внешних дефектов, средняя плотность образцов не должна отличаться от минимальной более чем на  $50 \text{ кг/м}^3$ ;
- массу образцов определяют с погрешностью не более  $0,1 \%$ ;
- перед испытанием на прочность контрольные образцы бетона, а также перед замораживанием основные образцы, насыщают водой или раствором соли температурой  $16 \div 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ; для насыщения образцы погружают в жидкость на  $1/3$  их высоты на  $24 \text{ ч}$ , а затем уровень жидкости повышают до  $2/3$  высоты образца и выдерживают в таком состоянии еще  $24 \text{ ч}$ , после чего образцы полностью погружают в жидкость на  $48 \text{ ч}$  таким образом, чтобы уровень жидкости был выше верхней грани образцов не менее чем на  $20 \text{ мм}$ .

#### 9.9.1.4 Проведение испытаний

- 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  $50 \text{ мм}$ ; началом замораживания считают момент установления в камере температуры минус  $16 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- образцы после замораживания оттаивают в ванне с водой при температуре  $18 \div 22 \text{ }^\circ\text{C}$ ; образцы размещают таким образом, чтобы над верхней гранью был слой воды не менее  $20 \text{ мм}$ ; 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 проектном возрасте испытывают по  $6$  основным образцам.

– контрольные образцы через  $2 \div 4 \text{ ч}$  после извлечения из ванны испытывают на сжатие по ГОСТ 10180.

– основные образцы через  $2 \div 4 \text{ ч}$  после извлечения из ванны испытывают на сжатие по ГОСТ 10180.

#### 9.9.1.5 Обработка результатов

– 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.

– 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.

– 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.

### 9.9.2 Ускоренный метод

#### 9.9.2.1 Сущность метода

Определение морозостойкости по ускоренному методу осуществляют по правилам, изложенным в ГОСТ 10060.

#### 9.9.2.2 Оборудование и материалы

Средства испытания, вспомогательные устройства и материалы принимаются по ГОСТ 10060 и включают в себя:

- морозильную камеру, обеспечивающую достижение и поддержание температуры минус 50 °С;
- технические весы, обеспечивающие точность измерения в соответствии с метрологической обеспеченностью метода;
- ванны для насыщения и оттаивания образцов с устройством для поддержания температуры воды 18÷22 °С;
- сетчатый контейнер для размещения образцов в морозильной камере;
- 5% раствор хлорида натрия;
- формы для изготовления образцов по ГОСТ 22685.

#### 9.9.2.3 Подготовка к испытаниям

##### 1) Изготовление растворной смеси:

– в предварительно отмеренное количество 5 % раствора хлорида натрия засыпают, постепенно перемешивая, необходимое количество сухой смеси.

– полученный раствор перемешивают в течение 2÷4 мин до образования однородной консистенции.

– перед применением раствор еще раз тщательно перемешивают в течение 2 мин;

– запрещается добавлять смесь или 5% раствор хлорида натрия в готовый раствор.

2) Изготовление образцов:

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

– по достижении проектного возраста образцов их выдерживают в камере нормального влажностного твердения;

– образцы испытывают сериями, для каждого проектного возраста;

– образцы для испытания должны быть изготовлены без внешних дефектов, средняя плотность образцов не должна отличаться от минимальной более чем на 50 кг/м<sup>3</sup>;

– массу образцов определяют с погрешностью не более 0,1 %;

– перед испытанием на прочность контрольные образцы бетона, а также перед замораживанием основные образцы, насыщают 5% раствором хлорида натрия температурой 16÷20 °С; для насыщения образцы погружают в жидкость на 1/3 их высоты на 24 ч, а затем уровень жидкости повышают до 2/3 высоты образца и выдерживают в таком состоянии еще 24 ч, после чего образцы полностью погружают в жидкость на 48 ч таким образом, чтобы уровень жидкости был выше верхней грани образцов не менее чем на 20 мм.

– 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 минус 48÷52 °С и поддерживают в течение не менее 2,5 ч, затем температуру в камере повышают до минус 10 °С в течение 1÷2 ч, после чего образцы размером 100×100×100 мм оттаивают в 5% водном растворе хлорида натрия температурой 18÷22 °С в течение не менее 2,5 ч, а образцы размерами 150×150×150 мм – в течение не менее 3,5 ч.

Условия проведения испытаний на определение морозостойкости по ускоренному методу представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Условия испытаний при определении морозостойкости по ускоренному методу

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

#### 9.9.2.4 Проведение испытаний

- 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  $50\text{ кг/м}^3$ ;
- массу образцов определяют с погрешностью не более 0,1 %;
- водный раствор хлорида натрия меняют в емкостях через каждые 20 циклов;
- число циклов замораживания/оттаивания соответствует марке раствора по морозостойкости; в каждом возрасте испытывают по 6 основных образцов.

#### 9.9.2.5 Обработка результатов

- после заданного числа циклов основные образцы через 2÷4 ч после извлечения из ванны осматривают, материал, отделяющийся от образца, снимают жесткой капроновой щеткой, образцы протирают влажной тканью, взвешивают и испытывают на сжатие по ГОСТ 10180.
- контрольные образцы через 2÷4 ч после извлечения из ванны испытывают на сжатие по ГОСТ 10180.
- марку смесей по морозостойкости 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.
- 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.

– 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.

### **9.10 Контроль добавок в бетон. Общие положения**

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

9.10.2 Температура добавки при испытаниях должна быть равна  $(17 \div 23)$  °С.

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

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

9.10.5 Эффективность применения 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.

### **9.11 Определение содержания в добавках массовой доли сухого вещества**

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

9.11.2 Содержание сухих веществ  $C$  в процентах вычисляют по формуле:

$$C = [(m_2 - m) / (m_1 - m)] \times 100,$$

где  $m$  – масса чашки, г;

$m_1$  – масса чашки с навеской добавки, г;

$m_2$  – масса чашки с навеской после высушивания, г.

## **9.12 Определение плотности добавок**

### 9.12.1 Сущность метода

Определение плотности проводят с использованием ареометра.

### 9.12.2 Оборудование и аппаратура:

- ареометр по ГОСТ 18481;
- цилиндр для ареометра по ГОСТ 18481;
- термометр с ценой деления шкалы 1,0 °С диапазоном измерения

(0÷100) °С.

### 9.12.3 Подготовка к испытаниям

Испытуемый образец тщательно перемешивают, наливают в цилиндр (диаметром не менее 40 мм). Плотность добавки определяют при температуре 18÷22 °С.

### 9.12.4 Проведение испытаний

В жидкость свободно погружают ареометр. Ареометр должен находиться в центре цилиндра. Определение значения плотности проводят после того, как прекратится колебание ареометра.

### 9.12.5 Обработка результатов

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.

## **9.13 Определение водородного показателя рН добавки**

### 9.13.1 Оборудование, посуда, растворы:

- рН метр лабораторный;
- весы лабораторные общего назначения с точностью 0,1 %;
- стаканчик В1-150 ТХС по ГОСТ 25336;
- вода дистиллированная.

### 9.13.2 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 19÷21 °С.

### 9.13.3 Обработка результатов

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. рН.

## 9.14 Определение показателей полимерной добавки КГЦ

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

9.14.2 Температура добавки КГЦ при испытаниях должна быть равна  $(20 \pm 2)$  °С.

9.14.3 Для проведения испытаний допускается применять другие средства измерений с метрологическими характеристиками не ниже, а также реактивы по качеству не хуже, чем в предусмотренных настоящими техническими условиями методами анализа.

9.14.4 Отбор и подготовка проб проводят в соответствии с ГОСТ 30459.

9.14.5 Приемо-сдаточные испытания проводят по показателям и периодичностью, указанным в таблице. 18

Таблица 18

Наименование показателя	Периодичность контроля
1. Внешний вид	Каждая партия
2. Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	

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

9.14.5 Определение насыпной плотности проводится по ГОСТ 9758.

9.14.6 Прочность на сжатие и растяжение при изгибе или раскалывании обработанных материалов и укрепленных грунтов определяют по ГОСТ 10180. Образцы изготавливают в пресс-формах под нагрузкой 20 МПа и хранятся при температуре 20 °С и относительной влажности  $(95 \pm 5)$  %.

9.14.7 Прочность образцов обработанного материала и укрепленного грунта, определяют через 28 суток.

9.14.8 Допускается прочность образцов обработанного материала и укрепленного грунта определять через 7 суток. Допускается при переходе от одного вида испытания к другому определять прочность на растяжение при раскалывании по формуле

$$R_p = 0,5 \times R_{\text{изг}} \times K$$

где  $R_{\text{изг}}$  – предел прочности на растяжение при изгибе, Мпа (кгс/см<sup>2</sup>);

$K = 0,8 \div 1,2$  – коэффициент, уточняемый при подборе состава на конкретных материалах и зависящий от технических характеристик применяемых материалов и грунтов.

9.14.9 Морозостойкость обработанных материалов и укрепленных грунтов определяют по ГОСТ 10060. Основные и контрольные образцы перед испытанием на морозостойкость насыщают водой.

9.14.10 После прохождения требуемого количества циклов замораживания-оттаивания образцы выгружают из камеры и погружают в воду температурой  $(20 \pm 2)$  °С. Время выдерживания образцов в воде должно соответствовать времени оттаивания по ГОСТ 10060, после чего образцы должны быть испытаны на сжатие и определена их прочность по ГОСТ 10180.

9.14.11 Если при проверке качества добавки выявится несоответствии хотя бы одному из технических требований настоящего стандарта, эту партию добавки предъявляют повторной приемке на удвоенном количестве проб. Если при повторной приемке выявится несоответствие, то всю партию бракуют.

9.14.12 Потребитель имеет право осуществлять контрольную проверку количества и качества добавок в соответствии с требованиями настоящего стандарта по добавке.

## **10 Транспортирование и хранение**

### **10.1 Сухие смеси**

10.1.1 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 минус 30 °С до 50 °С для сухих смесей и  $(5 \div 35)$  °С для добавок в бетон, влажность окружающего воздуха должна быть не более 70 %.

10.1.2 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.

10.1.3 Допускается хранение смесей «БАУБЕРГ», упакованных в ведра, непосредственно на полу сухого помещения при температуре от минус 30 °С до 50 °С.

10.1.4 Эластификатор в канистрах следует хранить на поддонах, при температуре  $(3 \div 30)$  °С.

10.1.5 Материалы «БАУБЕРГ» перевозят автомобильным, железнодорожным и другими видами транспорта в соответствии с



правилами перевозки и крепления грузов, действующими на транспорте конкретного вида.

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

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

## **10.2 Полимерная добавка КГЦ**

10.2.1 Транспортирование и хранение добавок осуществляют по ГОСТ 24211.

10.2.2 Добавки перевозят транспортом любого вида по ГОСТ 10935 и ГОСТ Р 52280, обеспечивающим сохранность тары от механических повреждений, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующих видах транспорта.

10.2.3 Добавки следует транспортировать и хранить в условиях, исключающих попадание в них посторонних веществ и атмосферных осадков.

## **11 Указания по применению**

### **Контроль качества выполнения полного комплекса работ**

11.1 В комплекс работ, выполняемых с применением материалов «БАУБЕРГ», входят подготовительные операции, приготовление материалов, ремонт конструкций, гидроизоляционные работы и работы по защите конструкций.

11.2 Весь комплекс работ материалами «БАУБЕРГ» следует выполнять в соответствии с порядком, изложенным в приложении В.

11.3 Предварительно необходимо в соответствии с приложением А выполнить оценку состояния бетонной конструкции и разработать проект по её ремонту, соблюдая минимально необходимые требования к операциям.

11.4 При проведении работ по ремонту бетонных конструкций с применением материалов «БАУБЕРГ» рекомендуется использовать пояснительную информацию по системам ремонта и защиты строительных конструкций, приведенную в приложении Б.

### **11.5 Общие положения**

11.5.1 Организацию производственного контроля качества

ремонтных работ надлежит осуществлять в соответствии с положениями [10].

11.5.2 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.

11.5.3 Контроль качества выполнения работ осуществляют на всех этапах строительного производства, и он включает в себя следующие виды контроля: входной, оперативный, операционный (технологический), инспекционный, приемочный контроль – промежуточный и приемосдаточный законченного строительства.

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

11.5.5 Результаты контроля качества сопровождают соответствующим процессом документооборота по п. 11.5.11.

#### 11.5.6 Входной контроль

11.5.6.1 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.

11.5.6.2 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 нормативных документов и паспорта.

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

#### 11.5.7 Оперативный контроль

11.5.7.1 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.

11.5.7.2 Как на подготовительном, так и основном этапе строительства необходимо контролировать соблюдение требований к складированию и хранению материалов в соответствии с нормативными документами 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.

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

11.5.7.4 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.

#### 11.5.8 Операционный контроль

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

##### 11.5.8.2 При операционном контроле:

1) Качество подготовки поверхностей контролируют по следующим показателям:

- набор прочности основания из свежего бетона (раствора) проверяют лабораторным способом с пробными образцами материала;
- отсутствие раковин и трещин проверяют осмотром;
- ровность (под гидроизоляционные покрытия) проверяют наложением на поверхность рейки в различных направлениях с замером просветов линейкой;
- правильность устройства закруглений внутренних и внешних углов, в местах сопряжения поверхностей проверяют осмотром,

замерами или наложением шаблона;

- проверяют чистоту поверхностей;

2) Качество гидроизоляционных покрытий контролируют по следующим показателям:

- непрерывность слоя проверяют визуальным осмотром;

- толщину толстослойных покрытий, в процессе укладки проверяют по «маячкам», а после укладки до отверждения проверяют проволочным щупом диаметром  $1,0 \div 1,5$  мм с делениями;

- проверяют отсутствие видимых механических повреждений и других дефектов;

- ровность проверяют в соответствии с требованиями проекта;

- отсутствие признаков расслоения материала – визуальным осмотром;

- прочность сцепления слоя гидроизоляции с основанием проверяют по ГОСТ Р 58277;

- отсутствие отслаивания от бетонной поверхности проверяют простукиванием покрытия легким деревянным молотком;

- отсутствие протечек воды проверяют визуальным осмотром;

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

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

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.

5) Контроль качественных показателей гидроизоляционных покрытий выполняют в соответствии с данными таблицы 15.

Таблица 19 – 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°
Подготовка поверхностей под гидроизоляцию		
5 Чистота поверхностей	Визуальный осмотр	Не должно быть загрязнений, пыли, продуктов очистки
Наименование показателя качества	Методы проверки	Требования и допустимые отклонения
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 Р 58277	На поверхности не допускается отслаивание покрытия, в случае отслоения – дефект устранить повторным нанесением состава
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. 4.2 настоящего СТО	
7 Толщина покрытий для марок, мм		
Материал «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

Продолжение таблицы 19

Наименование показателя качества	Методы проверки	Требования и допустимые отклонения
Материал «БАУБЕРГ 123» - одного слоя, не более - общая, не более	Металлическим щупом с делениями	40 не ограничено
Материал «БАУБЕРГ 430» - одного слоя - общая		1,5 4,0
«БАУБЕРГ 430/2» - одного слоя - общая		1,5 4,0
Материал «БАУБЕРГ 432» (общая), не более		4 мм, при ручном нанесении допускаются отдельные наплывы с общей толщиной слоя не более 6 мм

### 11.5.9 Инспекционный контроль

11.5.9.1 Инспекционный контроль предназначен для проверки качества и соответствия требованиям нормативных документов ранее выполненных видов производственного контроля, инспекционный контроль может проводиться на любой стадии строительства (т.н – летучий контроль). Инспекционный контроль, как правило, назначается заказчиком, перечень проверяемых показателей определяется выборочно.

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

### 11.5.10 Приемочный контроль

11.5.10.1 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.

11.5.10.2 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.

11.5.10.3 При окончательной приемке конструкций должны быть предъявлены документы в соответствии с п. 11.5.11.

11.5.10.4 Приемку гидроизоляции производят до нанесения на неё защитного или отделочного слоя.

11.5.10.5 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.

11.5.10.6 Предельные отклонения фактических параметров гидроизоляции конструкций не должны превышать при приемке значений, приведенных в таблице 19.

11.5.10.7 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.

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

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

11.5.11 Документальное сопровождение контроля качества

11.5.11.1 Документация контроля качества должна содержать:

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

11.5.11.2 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.

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

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

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

11.5.11.6 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.

## **12 Гарантии изготовителя**

### **12.1 Сухие смеси «БАУБЕРГ»**

12.1.1 Изготовитель гарантирует соответствие характеристик материалов «БАУБЕРГ» требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий и правил их транспортирования, хранения, и применения.

Гарантия должна подтверждаться сертификатами соответствия на применяемые в строительстве конкретные материалы «БАУБЕРГ».

12.1.2 Гарантийный срок использования материалов – 3 года с момента изготовления.

12.1.3 Установленный срок службы использования материалов «БАУБЕРГ» – 5 лет.

### **12.2 Полимерная добавка КГЦ**



12.2.1 Изготовитель гарантирует соответствие добавок требованиям настоящих СТО условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и указаний по применению.

12.2.2 Срок хранения добавки - один год со дня изготовления. При температуре от 5 до 40 °С.

12.2.3 По истечении срока хранения добавка должна быть проверена на соответствие требованиям настоящего стандарта. В случае соответствия добавка может быть использована по назначению.

## Приложение А (обязательное)

### Проектирование ремонта и защиты строительных конструкций

А.1 В данном Приложении указаны минимально необходимые требования к операциям, которые должны проводиться для оценки технического состояния бетонной конструкции при подготовке поверхности бетона для защиты и ремонта.

А.2 На рисунке А.1 приводится пример этапов стандартного проекта по ремонту.

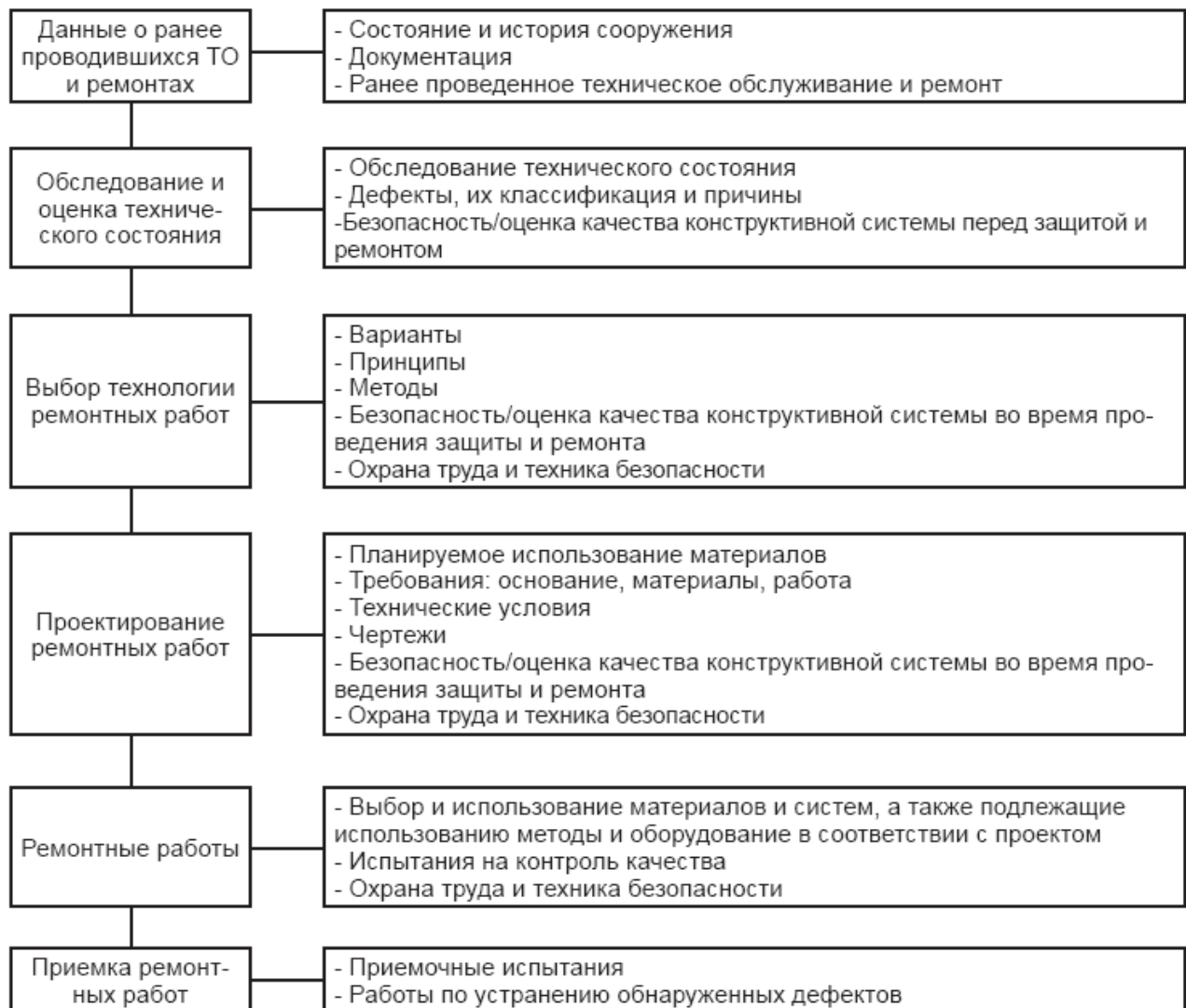


Рисунок А.1 - Этапы стандартного проекта по ремонту

### А.3 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.

## **А.4 Обследование и оценка технического состояния А.2.1 Общие положения**

А.4.1.1 Оценку технического состояния необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 31937-2011.

А.4.1.2 Перед началом ремонтных работ необходимо упорядочить и проанализировать всю имеющуюся информацию о сооружении.

А.4.1.3 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.

А.4.1.4 Необходимо определить и документально оформить состояние бетона и арматуры и сохранить эти данные.

А.4.1.5 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, потребоваться дополнительные электрохимические испытания (например, методом измерения электродного потенциала).

А.4.1.6 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 приводить к трещинообразованию. Поэтому рекомендуется проводить электрохимические испытания, которые способны выявить арматуру, подвергающуюся активной коррозии, даже если ее внешние видимые признаки отсутствуют. А.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).

А.4.1.8 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.

А.4.1.9 Оценка дефектов, прогноз их развития в будущем и оценка технического состояния конструкций подлежат регистрации.

А.4.1.10 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.

А.4.1.11 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.

А.4.1.12 Определению и оценке подлежат характер и причины дефектов, в том числе сочетание нескольких причин.

А.4.1.13 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).

А.4.1.14 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.

А.4.1.15 Инструментальное обследование бетонной конструкции должно быть проведено и после разборки до визуально «здорового» бетона, взятием кернов или другими методами.

#### А.4.2 Дефекты и их причины

А.4.2.1 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.

А.4.2.2 В процессе эксплуатации могут проявиться и другие дефекты, включая результаты различных воздействий (см. рисунок А.2).

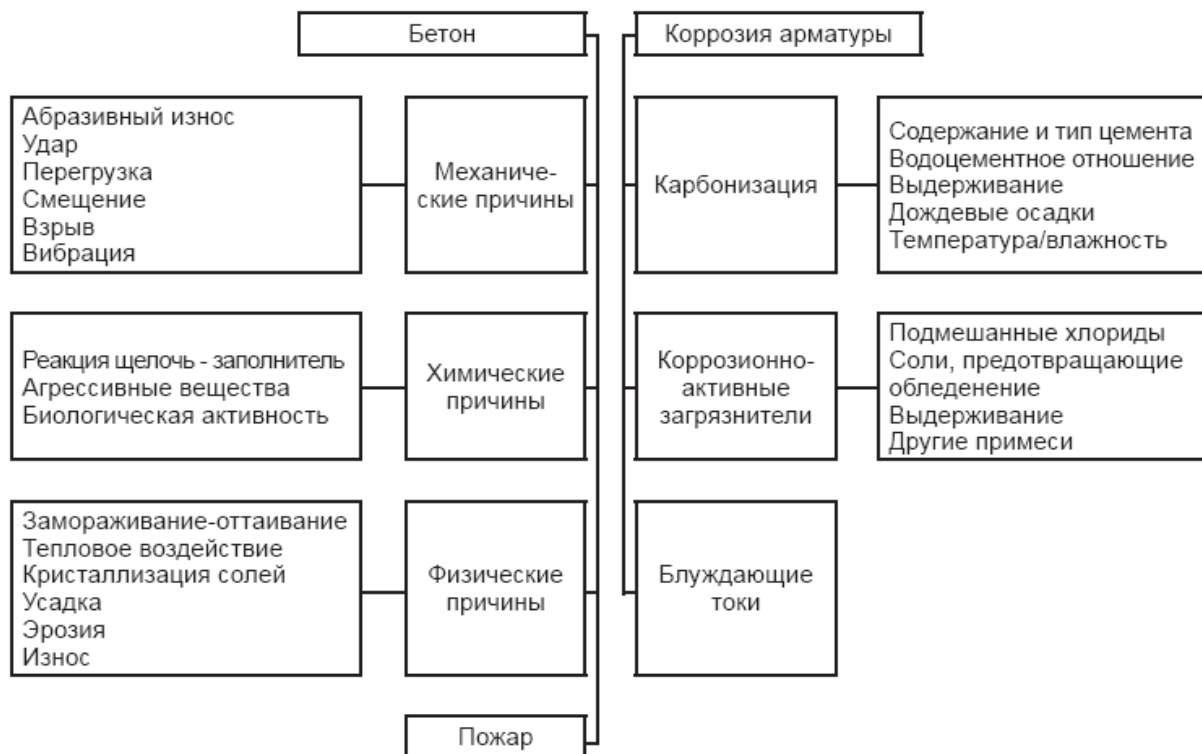


Рисунок А.2 - Распространенные причины разрушений конструкций

#### А.4.3 Оценка качества конструктивной системы

А.4.3.1 Оценку технического состояния и оценку качества

конструктивной системы необходимо проводить до начала выполнения ремонтных работ.

А.4.3.2 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.

А.4.3.3 Также необходимо провести поверочный расчет остаточной несущей способности конструкции.

#### **А.4.4 Квалификация проводящих оценку**

А.4.4.1 Оценку технического состояния ответственных сооружений и проведение ремонтных работ должны производить организации, имеющие лицензии на право выполнения таких работ.

А.4.4.2 При разработке проекта по ремонту и защите строительных конструкций рекомендуется руководствоваться оценкой состояния строительных конструкций, выполненных организацией, имеющей необходимые допуски и разрешения на проведение экспертиз.

### **А.5 Выбор технологии ремонта и защиты строительных конструкций**

#### **А.5.1 Общие положения**

А.5.1.1 Для объектов, нуждающихся в ремонте, существует несколько решений по выполнению ремонтных работ и выбору методов защиты, в зависимости от условий эксплуатации.

А.5.1.2 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.

А.5.1.3 Факторы, влияющие на принятие решений:

- предполагаемый срок эксплуатации сооружения после ремонта;
- требуемая долговечность и функциональность;
- распределение нагрузки до, вовремя 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.).

#### А.5.1.4 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.

### **А.5.2 Выбор подходящих систем и методов ремонта**

А.5.2.1 После принятия решения по ремонту сооружения необходимо определить подходящие системы ремонта и защиты и подобрать наилучшие методы их осуществления.

А.5.2.2 Следуя выбранным системам и методам, необходимо подобрать материалы и технологии их нанесения, а также определить, как будет осуществляться контроль качества работ на объекте.

А.5.2.3 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.

### **А.5.3 Требования к выбору систем и методов ремонта и защиты строительных конструкций**

А.5.3.1 Выбор подходящих систем ремонта - это наиболее важная часть разработки проекта по ремонту.

А.5.3.2 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.

А.5.3.3 При выборе систем ремонта может оказаться, что подходят несколько вариантов. Окончательный выбор системы необходимо основывать на факторах, связанных с дальнейшей эксплуатацией сооружения.

А.5.3.4 Таблица А.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.

Таблица А.1 – Системы и методы ремонта и защиты строительных конструкций

Система	Метод	Рекомендуемые материалы
<b>Дефекты в бетоне</b>		
Система 1 Защита от проникновения	1.1 Гидрофобизирующая пропитка	не применяются
	1.2 Пропитка	БАУБЕРГ 440
	1.3 Покрытие	БАУБЕРГ 432 БАУБЕРГ 430 БАУБЕРГ
	1.4 Поверхностный бандаж трещин	не применяются
	1.5 Перевод трещин в швы	БАУБЕРГ 125
	1.6 Заполнение трещин и швов	БАУБЕРГ 422 БАУБЕРГ 546
	1.7 Установка наружной облицовки	не применяются
	1.8 Устройство мембран	не применяются
	1.9 Битумная гидроизоляция	не применяются
	1.10 Мастичная гидроизоляция	не применяются
Система 2 Контроль влажности	2.1 Гидрофобизирующая пропитка	не применяются
	2.2 Пропитка	БАУБЕРГ 440
	2.3 Покрытие	БАУБЕРГ 432 БАУБЕРГ 430 БАУБЕРГ 430/2 БАУБЕРГ Торкрет С БАУБЕРГ Торкрет М
	2.4 Установка наружной облицовки	не применяются
	2.5 Электрохимическая обработка	не применяются
Система 3 Восстановление бетона	3.1 Нанесение раствора вручную	БАУБЕРГ 123 БАУБЕРГ 123 Х БАУБЕРГ 125 БАУБЕРГ 126
	3.2 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
	3.3 Нанесение бетона или раствора методом набрызга (торкретирование)	БАУБЕРГ Торкрет С БАУБЕРГ Торкрет М
	3.4 Замена элементов	не применяются



Продолжение таблицы А.1

Система	Метод	Рекомендуемые материалы
<b>Дефекты в бетоне</b>		
Система 4 Упрочнение (усиление) конструкций	4.1 Добавление или замена замоноличенных или наружных арматурных стержней	БАУБЕРГ 546 БАУБЕРГ 226
	4.2 Добавление арматуры, закрепляемой в заранее сформированных или пробуренных каналах	БАУБЕРГ 546 БАУБЕРГ 228 Fast
	4.3 Внешнее армирование приклеиванием арматуры из пластин, холстов, сеток	не применяются
	4.4 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
	4.5 Инъектирование в трещины, пустоты или полости	БАУБЕРГ 546 БАУБЕРГ 226
	4.6 Заполнение трещин, пустот или полостей	БАУБЕРГ 422
	4.7 Предварительное напряжение арматуры (с натяжением на бетон)	не применяются
Система 5 Стойкость к физическим воздействиям	5.1 Покрытие	не применяются
	5.2 Пропитка	не применяются
	5.3 Нарастивание раствора или бетона	БАУБЕРГ 226 БАУБЕРГ 216 БАУБЕРГ 226 Fast БАУБЕРГ 226 Fibre БАУБЕРГ 226 Fast Fibre БАУБЕРГ 228 БАУБЕРГ 218 БАУБЕРГ 228 Fast
Система 6 Стойкость к химическим воздействиям	6.1 Покрытие	не применяются
	6.2 Пропитка	не применяются
	6.3 Нарастивание раствора или бетона	БАУБЕРГ 226 БАУБЕРГ 216 БАУБЕРГ 226 Fast БАУБЕРГ 226 Fibre БАУБЕРГ 226 Fast Fibre БАУБЕРГ 228 БАУБЕРГ 218 БАУБЕРГ 228 Fast

## Окончание таблицы А.1

Система	Метод	Рекомендуемые материалы
<b>Дефекты в бетоне</b>		
Система 7 Сохранение или восстановление пассивного состояния	7.1 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
	7.2 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
	7.3 Электрохимическое восстановление щелочности карбонизированного бетона	не применяются
	7.4 Восстановление щелочности карбонизированного бетона с помощью диффузии	не применяются
	7.5 Электрохимическое излечение хлоридов	не применяются
Система 8 Повышение удельного электрического сопротивления	8.1 Гидрофобизирующая пропитка	не применяются
	8.2 Пропитка	БАУБЕРГ 440
Система 9 Катодный контроль	9.1 Ограничение содержания кислорода (на катоде) с помощью насыщения или покрытия поверхности	не применяются
Система 10 Катодная защита	10.1 Приложение электрического потенциала	не применяются
Система 11 Контроль анодных областей	11.1 Покрытие арматуры слоем активного типа	не применяются
	11.2 Покрытие арматуры слоем барьерного типа	БАУБЕРГ 432
	11.3 Введение в бетон или нанесение на бетон ингибиторов коррозии	не применяются

А.5.3.5 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.

А.5.3.6 Системы 1–6 (см. таблицу А.1) относятся к дефектам в бетонных конструкциях, которые могут проявляться как по отдельности, так и в сочетании друг с другом. Системы 7–11 (см. таблицу А.1) относятся к коррозии арматуры.

А.5.3.7 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.

А.5.3.8 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.

А.5.3.9 Материалы должны быть совместимы с основанием.

А.5.3.10 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 А.1), поскольку, если оставить это без внимания, расширяющее воздействие продуктов коррозии арматуры может в будущем вызвать повреждение бетона.

А.3.3.11 Пояснительная информация по системам ремонта и защиты строительных конструкций приведена в приложении Б.

**Приложение Б**  
(рекомендуемое)

**Пояснительная информация по системам ремонта и защиты  
строительных конструкций**

**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, инъецированием 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 имелось 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, потребуются 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.

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

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 А.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 процента по массе цемента. Более поздние исследования показывают, что это числовое значение может быть гораздо

ниже, иногда менее 0,2 процента, хотя в определенных условиях внешней среды могут оказаться допустимыми и гораздо более высокие числовые значения. Поэтому важно производить поверку опасности коррозии в соотнесении 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 применения 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.

## **Приложение В** (обязательное)

### **Выполнение работ материалами «БАУБЕРГ»**

В состав работ, выполняемых материалами «БАУБЕРГ» входят подготовительные операции, работы по ремонту конструкций, проведение гидроизоляции и защиты конструкций

#### **В.1 Подготовительные операции**

В.1.1 Подготовительные операции включают в себя подготовку конструкций зданий и сооружений, подготовку поверхностей элементов конструкций к ремонту, гидроизоляции и защите, а также приготовление растворов.

В.1.2 Подготовка поверхностей включает в себя:

- удаление разрушенного и слабого основания поверхности, продуктов коррозии, цементного молочка, различных покрытий и других загрязнений;

- промывку водой под давлением для удаления остатков рыхлого основания поверхности, открытия пор и насыщение основания водой;

- устранение фильтрации воды через поверхность и устранение активных протечек через трещины и отверстия.

1) Удаление разрушенного и слабого основания поверхности, продуктов коррозии, цементного молочка, различных покрытий и других загрязнений:

- для удаления разрушенного и рыхлого основания следует применять методы механической очистки: удаление рыхлого основания при помощи легких отбойных молотков или перфораторов, пескоструйной, дробеструйной и водоструйной обработки;

- не рекомендуется применять для очистки поверхностей шлифование, чтобы исключить затирание микропор, которое снижает адгезию ремонтных и гидроизоляционных смесей к основанию поверхности;

- пескоструйную очистку поверхностей необходимо совмещать с последующей очисткой водой под давлением для удаления пыли и открытия пор, пескоструйную очистку допускается заменить на гидроабразивную очистку;

Примечание – Прочность поверхности, очищенной от рыхлого основания, должна соответствовать заявленным характеристикам данного бетона;

- прочность поверхности, очищенной от рыхлого основания, должна соответствовать заявленным характеристикам данного бетона.

- в случае, если основной массив конструкции, состоящий из бетона или каменной кладки, по прочности не удовлетворяет

заявленным требованиям, необходимо наносить ремонтный состав по сетке из катанки диаметром 4÷5 мм с ячейкой 50×50 мм, закрепленной к массиву конструкции анкерами.

– допускается удаление с поверхностей масел, нефтепродуктов, жиров жесткими щетками с использованием моющих средств, растворов щелочей и растворителей, с последующей промывкой горячей водой под давлением или обработкой паром;

– оголенную арматуру необходимо очистить от продуктов коррозии при помощи пескоструйной установки, при малых объемах очистки можно использовать металлические щетки или игольчатый пистолет.

– непосредственно перед ремонтом поверхность конструкций должна быть пропитана водой до прекращения впитывания воды.

## **В.2. Приготовление материалов «БАУБЕРГ»**

### **В.2.1 Приготовление растворных смесей:**

#### **1) Общий порядок действий:**

а) количество сухой смеси рассчитать, исходя из объема работ, согласно расходу материала (по инструкции к материалу);

б) приготовление раствора производить путем смешивания сухой смеси с чистой водой; для материала «БАУБЕРГ 430/2» приготовление раствора производить путем смешивания сухой смеси с эластификатором, который поставляется в комплекте с сухой смесью.

в) количество воды, необходимое для приготовления раствора, рассчитать по инструкции к материалу;

#### **Примечания:**

1 Расход воды может меняться в зависимости от температуры и влажности воздуха.

2 В каждом конкретном случае точный расход воды необходимо подбирать методом пробного замеса небольшого количества раствора.

#### **г) для первого перемешивания необходимо:**

– в отмеренное количество воды всыпать, постоянно перемешивая, необходимое количество сухой смеси;

– раствор перемешивать в течение 2÷4 мин до образования однородной консистенции.

– для замеса смеси объемом до 1 мешка использовать двухвальный низкооборотный миксер со спиральными насадками;

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

– д) для растворения химических добавок в приготовленном

растворе (полученным после первого перемешивания) выдержать технологическую паузу в течение 5 мин.

Примечание – В конце технологической паузы раствор становится густым.

е) Для второго перемешивания необходимо:

– после окончания технологической паузы раствор еще раз перемешать в течение 2 мин.

Примечание – Консистенция при этом изменится, и раствор восстановит свою подвижность.

ж) после второго перемешивания по истечении 5 мин запрещается добавлять воду или сухую смесь в раствор для изменения подвижности раствора.

2) Приготовление растворных смесей при пониженной температуре ( $5 \div 10$ )° С.

Примечание – При температуре от 5° С до 10° С прочность нарастает медленнее.

Для работы при пониженных температурах необходимо:

– сухую смесь и крупный заполнитель перед применением выдержать в теплом помещении при температуре ( $15 \div 25$ ) °С в течение 1 суток;

– для затворения использовать воду, подогретую до температуры 30° С;

– для материала «БАУБЕРГ 430/2» эластификатор подогреть на водяной бане до 30° С;

– приготовление раствора рекомендуется проводить в теплом помещении;

– увлажнение поверхности проводить горячей водой.

3) Приготовление растворных смесей при повышенной температуре – выше 25 °С.

Примечание – При температуре выше 25 °С уменьшается время использования приготовленной смеси, подвижность раствора быстро падает, а после нанесения раствор интенсивно высыхает, что не допускается для нормального процесса твердения.

В случае приготовления растворных смесей при повышенной температуре для уменьшения влияния высокой температуры необходимо:

– хранить сухую смесь и крупный заполнитель в прохладном месте;

– для затворения использовать холодную воду;

– непосредственно перед нанесением раствора на ремонтируемую поверхность её охладить, промыв её 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.

#### В.2.2 Приготовление раствора «БАУБЕРГ 444»:

- количество сухой смеси рассчитать, исходя из объема работ, согласно расходу материала (по инструкции к материалу);

- приготовление раствора производить путем смешивания сухой смеси с чистой водой;

- раствор готовить в количестве, необходимом для использования в течение 1 мин;

- для ускорения схватывания раствора воду для затворения подогреть до 30 °С;

- перемешивание раствора производить в небольшой емкости шпателем или руками до однородной консистенции;

Примечание – Получаемая консистенция раствора должна напоминать собой пластилин.

- для улучшения перемешивания раствора стенки емкости перед перемешиванием необходимо увлажнить водой, продолжительность перемешивания не должна превышать 30 с.

#### В.2.3 Приготовление бетонных смесей на основе литевых растворов:

- количество компонентов рассчитать, исходя из объема работ, согласно расходу бетонной смеси (по инструкции к материалу);

- приготовление бетона производить путем смешивания сухой смеси и гранитного, чистого, без пыли и грязи, щебня фракции 5÷0 мм с чистой водой, перед затворением щебень рекомендуется промыть водой;

- количество компонентов, необходимое для приготовления бетонной смеси, рассчитать по инструкции к материалу;

- бетонную смесь готовить в количестве, необходимом для использования в течение 40 мин, для быстросхватывающихся литевых растворов «БАУБЕРГ» с приставкой «Fast» – готовить в течение 30 мин;

Примечание – Расход воды может меняться в зависимости от температуры, влажности воздуха и влажности заполнителя, и в каждом конкретном случае точный расход воды подбирается методом пробного замеса небольшого количества смеси.

- для перемешивания бетонной смеси необходимо:

- а) налить в емкость бетоносмесителя минимально необходимое

количество воды;

б) при работающем бетоносмесителе всыпать отмеренное количество щебня, затем сухую смесь;

в) перемешать до образования однородной консистенции в течение 3÷4 мин;

г) при необходимости, возможно несколько повысить подвижность бетонной смеси, для чего при постоянном перемешивании добавить воду очень небольшими порциями, пока не будет достигнута требуемая консистенция;

д) после достижения требуемой консистенции бетонную смесь перемешать еще в течение 2÷3 мин;

е) для исключения изменения подвижности получаемой бетонной смеси, запрещается добавлять воду или сухую смесь в полученную бетонную смесь по истечении 5 мин после окончания перемешивания.

### **В.3. Устранение протечек**

1) Протечки через строительную конструкцию классифицируются на следующие виды:

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

2) Для остановки протечек (напорных течей) в строительных конструкциях применяют сверхбыстротвердеющий материал «БАУБЕРГ 444».

3) Приготовление раствора для устранения протечек:

– приготовление раствора производят путем смешивания сухой смеси «БАУБЕРГ 444» с водой; перемешивание осуществляют в небольшой емкости руками в резиновых перчатках или шпателем, до консистенции, напоминающей пластилин;

– при смешивании с водой раствор «БАУБЕРГ 444» следует готовить в течение 1 мин.

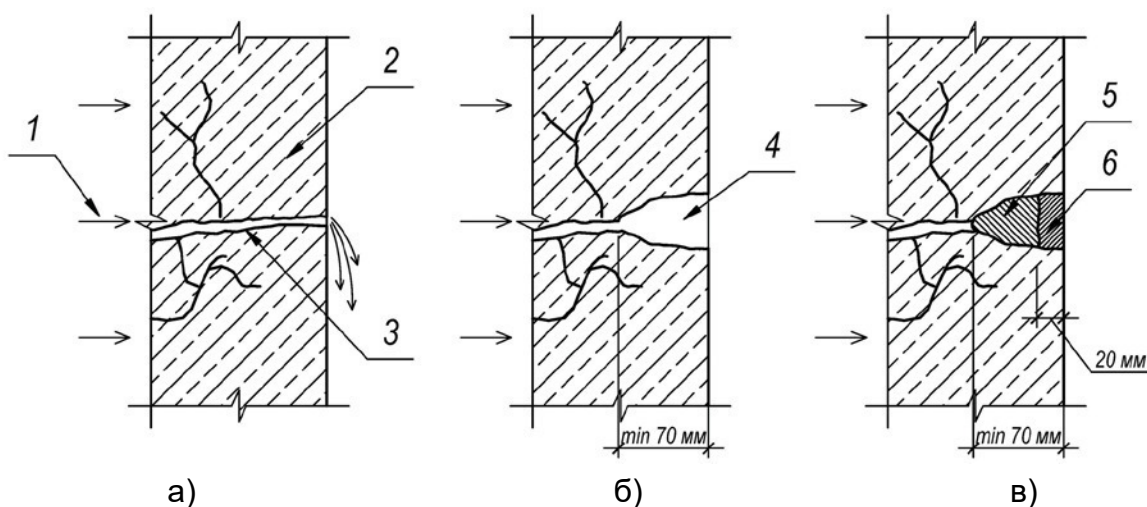
Примечание – Раствор начинает твердеть очень быстро, в том числе – под водой, поэтому его следует готовить только в количестве, необходимом для использования

#### **В.3.1 Устранение точечной протечки**

Для устранения точечной протечки, в соответствии со схемой, показанной на рисунке В.1, необходимо:



- вскрыть место протечки при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила;
- промыть образовавшуюся 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 мин;
- заполнить полость 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 мин за ремонтируемым участком, при появлении остаточного просачивания повторить операцию по остановке течи;
- через 30 мин после остановки течи незаполненную часть полости зачеканить раствором ремонтного материала «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125».



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

Рисунок В.1 - Устранение точечной протечки

В.3.2 Устранение протечки через отверстие диаметром более 50 мм:

В.3.3.1 Устранение протечки материалом «БАУБЕРГ 444»:

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

300 бар при помощи водоструйного аппарата;

– при появлении течи для устранения течи выполнить заполнение и постепенную зачеканку отверстия небольшими порциями раствора «БАУБЕРГ 444», заполнение отверстия рекомендуется вести сверху вниз до устранения течи;

– полость заполнять раствором «БАУБЕРГ 444» так, чтобы для последующего заполнения остающейся части полости ремонтным раствором «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125» расстояние от раствора «БАУБЕРГ 444» до поверхности конструкции было не менее 20 мм;

– наблюдать в течение 30 мин за ремонтируемым участком, при появлении остаточного просачивания повторить операцию по остановке течи;

– через 30 мин после начального заполнения полости материалом «БАУБЕРГ 444» незаполненную часть полости зачеканить ремонтными растворами «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125».

#### В.4.5.2 Устранение протечки методом колец

– для устранения протечки через отверстие диаметром более 50 мм возможно применение метода колец, схема которого показана на рисунке В.2

##### 1) Порядок действий по методу колец:

а) вскрыть место протечки при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила, при этом, как правило, диаметр выходного отверстия увеличится;

б) промыть образовавшуюся полость водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;

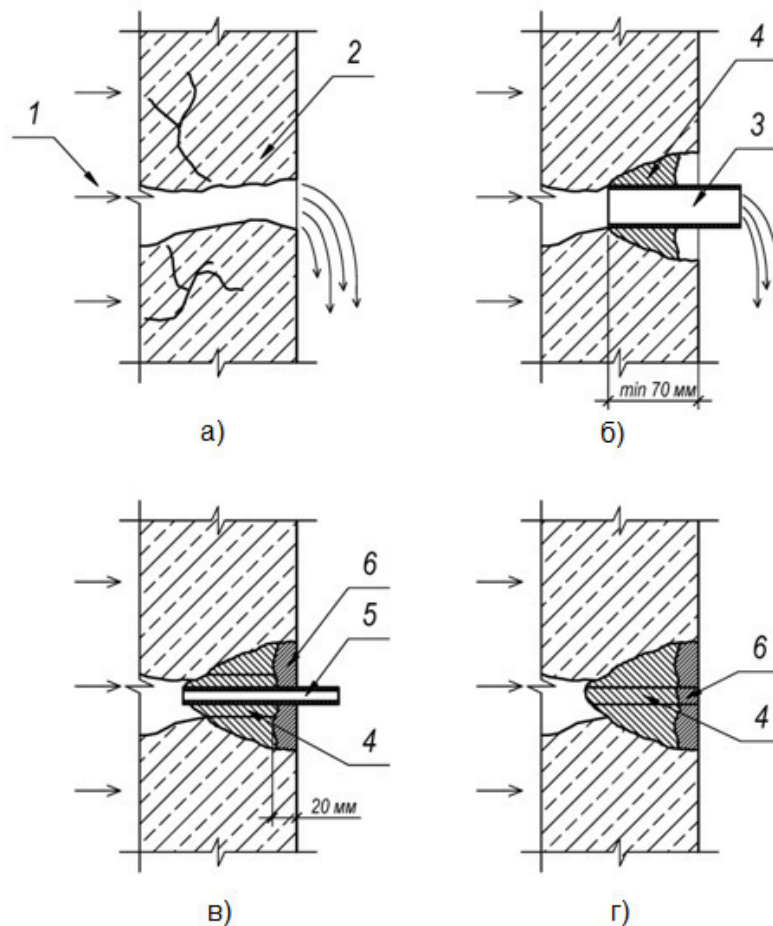
в) придать образовавшемуся при вскрытии углублению форму, позволяющую последовательно вставлять водоотводящие трубки уменьшающегося диаметра, для удобства работ глубина вскрытой полости должна быть не менее 60 мм.

г) промыть полость водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;

д) придать углублению форму, позволяющую последовательно вставлять водоотводящие трубки уменьшающегося диаметра, для удобства работ глубина вскрытой полости должна быть не менее 60 мм.

е) Промыть полость водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата.

ж) в подготовленную полость вставить водоотводящую трубку диаметром на 50 мм меньше, чем диаметр полости;



а) активная протечка; б) установка водоотводящей трубки, 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 – смеси «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»

Рисунок В.2 – Устранение протечки через отверстие диаметром более 50 мм. Метод колец

и) последовательно заполнить зазор вокруг трубки и строительной конструкции раствором «БАУБЕРГ 444» в направлении сверху вниз;

Примечание – В процессе заполнения вода будет вытекать через трубку

к) через 10 мин водоотводящую трубку вынуть и в образовавшееся пространство вставить трубку меньшего диаметра;

л) заполнить вновь получившийся зазор раствором «БАУБЕРГ 444» и повторять операцию по установке каждой водоотводящей трубки до тех пор, пока не останется отверстие, которое можно загерметизировать одной порцией раствора «БАУБЕРГ 444»;

м) каждую последующую трубку устанавливать диаметром, меньше на 50 мм диаметра предыдущей трубки;

н) заполнение зазоров необходимо производить раствором «БАУБЕРГ 444» так, чтобы расстояние от него до поверхности

конструкции было не менее 20 мм для последующего заполнения этой части полости ремонтными растворами «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»;

п) последнюю трубку не вынимать из полости до окончания ремонта, используя ее для отвода воды;

р) через 2 суток после зачеканки полости ремонтным материалом водоотводящую трубку необходимо вынуть;

с) оставшуюся течь через отверстие из-под водоотводящей трубки ликвидировать по типу ликвидации точечной протечки.

### В.3.3 Устранение протечки через трещину:

1) Для устранения течи через трещину необходимо использовать водоотводящую трубку и схему операций, показанную на рисунке В.3.

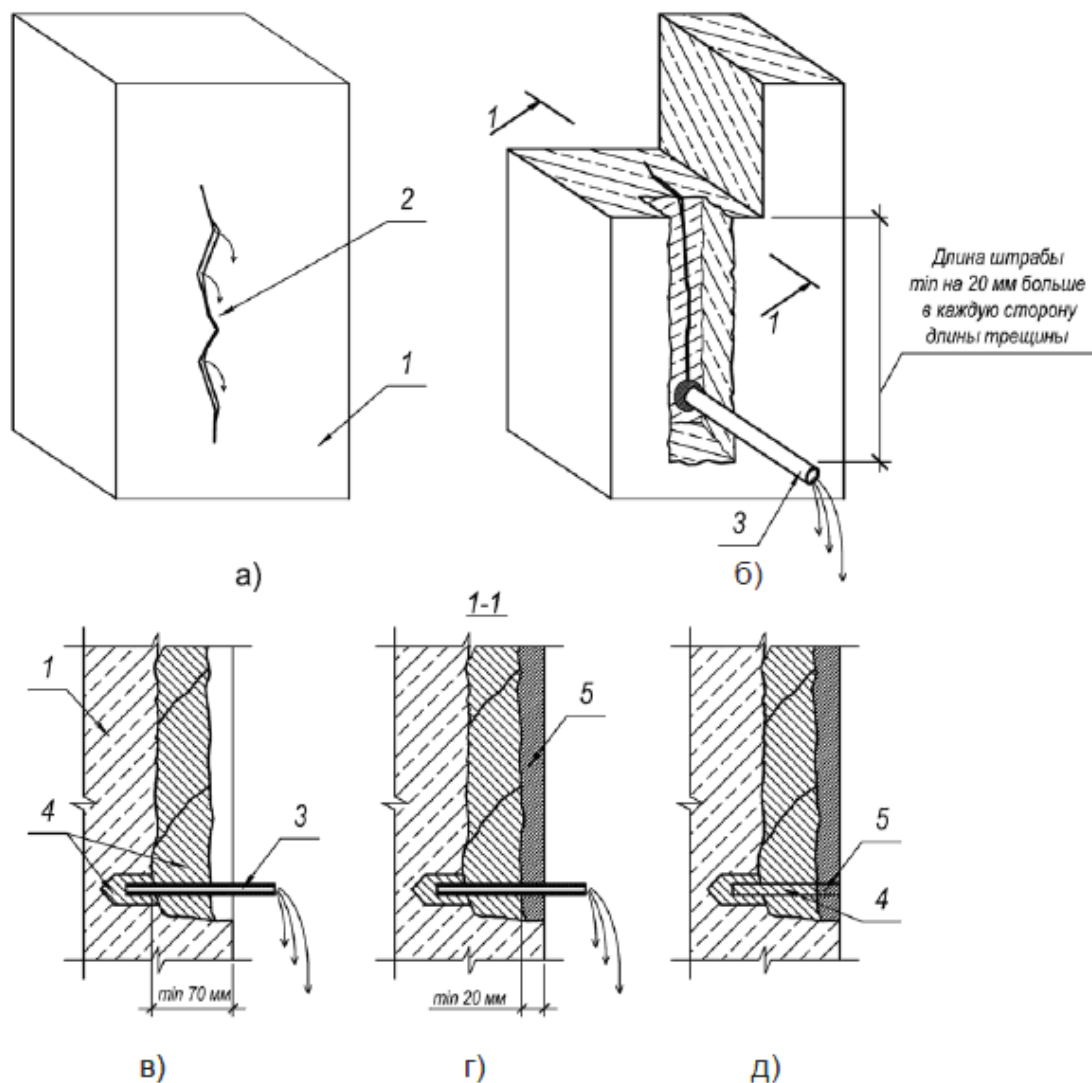


Рисунок В.3 – Устранение протечек через трещину

2) Для устранения течи необходимо:

- вскрыть трещину, через которую идет фильтрация воды, при помощи перфоратора, отбойного молотка или зубила;

- глубина образовавшейся штрабы должна быть не менее 60 мм, ширина (для удобства работ) – не менее 30 мм, сечение должно быть прямоугольное, длина штрабы должна быть больше длины трещины в каждую сторону минимум на 20 мм;

- 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, отверстие должно совпадать с трещиной, чтобы было возможно закрепить в нем водоотводящую трубку;

- водоотводящую трубку диаметром 20 мм вставить в пробуренное отверстие и закрепить её небольшой порцией материала «БАУБЕРГ 444»;

Примечание – Материал трубки не должен иметь адгезии к материалу «БАУБЕРГ 444» (можно применить трубку из жесткой резины или пластика)

- последовательно заполнить штрабу небольшими порциями раствора «БАУБЕРГ 444», начиная от края, в направлении водоотводящей трубки;

Примечание – При этом через водоотводящую трубку будет вытекать вода, трубку не следует вынимать до конца ремонта

- заполнять штрабу раствором «БАУБЕРГ 444» следует не полностью, а так, чтобы от него до поверхности конструкции осталась часть полости размером не менее 20 мм для заполнения этой части штрабы раствором материала «БАУБЕРГ 422»;

- наблюдать в течение 30 мин за загерметизированной штрабой, при остаточном просачивании повторить операцию по остановке течи;

- через 30 мин после начала заполнения полости штрабы раствором «БАУБЕРГ 444», незаполненную её часть зачеканить раствором шовного материала «БАУБЕРГ 422»;

- через 2 суток после нанесения материала «БАУБЕРГ 422» вынуть водоотводящую трубку;

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

### В.3.4 Устранение протечек через швы

#### В.3.4.1 Порядок действий для варианта с применением

водоотводящей трубки:

- вскрыть при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила шов, через который течет вода;
- при ширине шва менее 30 мм, для удобства работ, его необходимо расшить до ширины 30 мм, глубина должна быть не менее 60 мм, длина – на 50 мм больше, чем место протечки, в каждую сторону; не допускаются гладкие поверхности шва, 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, для установки в этом месте с целью отвода воды трубки, пробурить отверстие диаметром примерно 30 мм и глубиной на 20–30 мм больше глубины вскрытия шва;
- вставить трубку диаметром примерно 20 мм в пробуренное отверстие и закрепить ее небольшой порцией раствора «БАУБЕРГ 444», трубку не следует вынимать до конца ремонта;

Примечание: Трубка не должна иметь адгезии к материалу «БАУБЕРГ 444», как правило, материал трубки – жесткая резина или пластик.

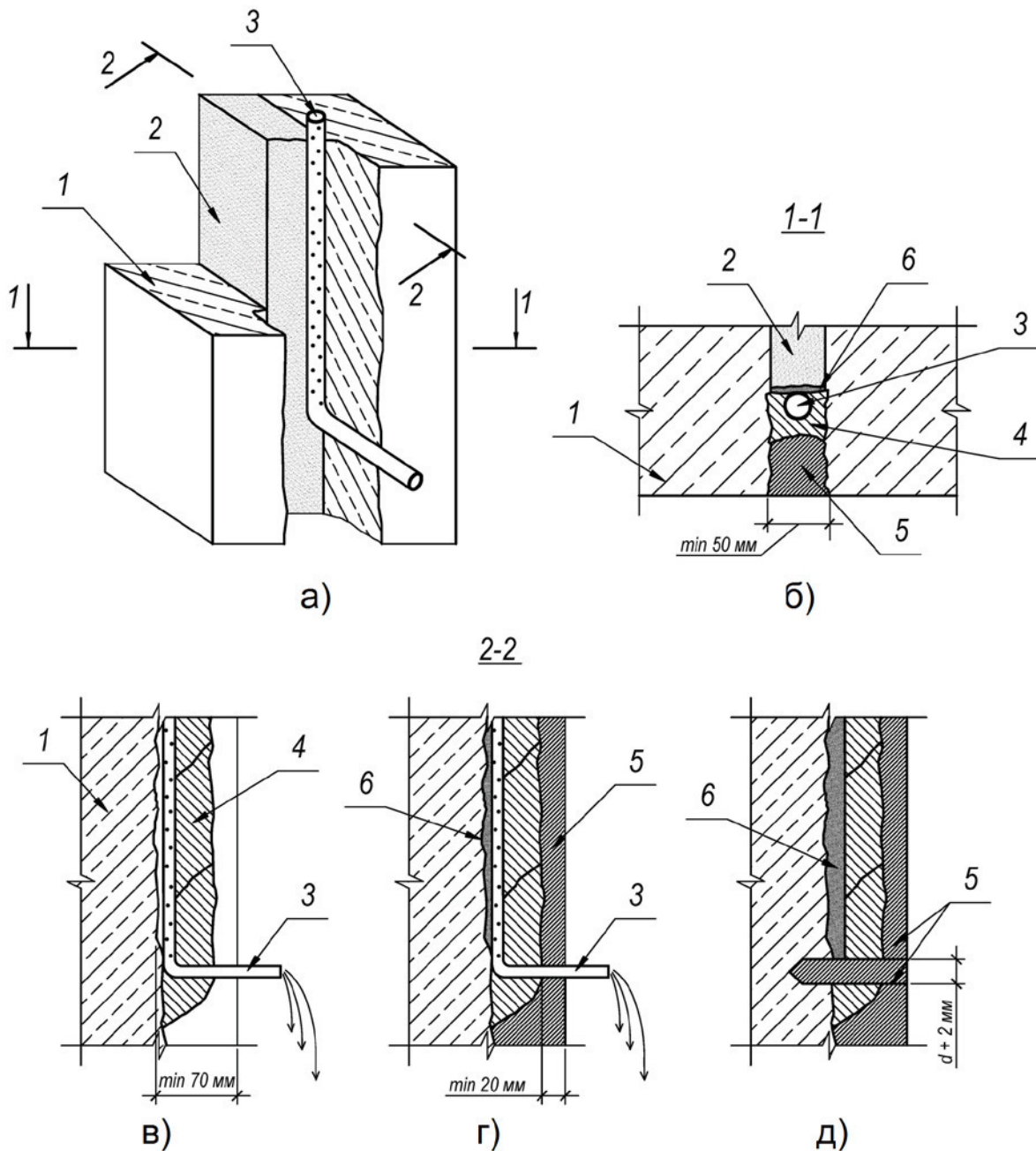
- заполнять шов раствором «БАУБЕРГ 444» следует не полностью, а так, чтобы от слоя раствора до поверхности конструкции осталось не менее 20 мм для заполнения оставшейся части шва раствором шовного материала «БАУБЕРГ 422»;
- наблюдать в течение 30 мин за ремонтируемым участком шва, при появлении остаточного просачивания течь необходимо устранить;
- через 30 мин после заполнения полости шва раствором «БАУБЕРГ 444» незаполненную часть полости зачеканить раствором шовного материала «БАУБЕРГ 422»;

Примечание: В течение этих 30 мин вода будет собираться к водоотводящей трубке, и вытекать через нее.

- через 2 суток после герметизации шва материалами «БАУБЕРГ 422» вынуть трубку для отвода воды;
- устранить оставшуюся течь через отверстие для трубки по типу ликвидации точечной протечки;
- последовательно устранять течь путем заполнения вскрытой части шва небольшими порциями раствора «БАУБЕРГ 444» в направлении к водоотводящей трубке, предпочтительно сверху вниз, до устранения течи.

В.3.4.2 Порядок действий для варианта с применением дренажной трубки:

1) Схема операций с применением дренажной трубки показана на рисунке В.4.



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 – материал «БАУБЕРГ 444»;

5 – материал «БАУБЕРГ 422»;

6 – гидроактивная полиуретановая смола «БАУБЕРГ G U»

Рисунок В.4 - Устранение протечки через шов с использованием дренажной трубки

2) Порядок действий при ремонте с применением дренажной (водоотводящей) трубки:

- вскрыть при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила шов, через который течет вода;

- для удобства работ, при ширине шва менее 30 мм, его необходимо расшить до ширины 30 мм, глубина шва должна быть не менее 60 мм, длина – на 50 мм больше места протечки, в каждую сторону;

- гладкие поверхности шва не допускаются, 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 в пробуренное отверстие водоотводящую трубку и закрепить её небольшой порцией раствора «БАУБЕРГ 444», диаметр водоотводящей трубки – примерно 20 мм, трубку не следует вынимать из отверстия до конца ремонта;

Примечание: Трубка не должна иметь адгезии к материалу «БАУБЕРГ 444», как правило, материал трубки – жесткая резина или пластик.

- 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;

Примечание: При этом вода будет вытекать через водоотводящую трубку.

- заполнять шов раствором «БАУБЕРГ 444» 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 мин за ремонтируемым участком, при появлении остаточного просачивания следует течь устранить.

- через 30 мин после заполнения полости шва раствором «БАУБЕРГ 444» незаполненную часть шва зачеканить раствором



шовного материала «БАУБЕРГ 422»;

Примечание – При этом вода все это время будет дренировать между местом старого заполнения шва и материалом «БАУБЕРГ 444» по дренажной трубке, вытекая из полости шва через водоотводящую трубку.

– через 2 суток после герметизации шва материалом «БАУБЕРГ 422» трубку для отвода воды необходимо вынуть;

– установить в получившееся отверстие пакер для прокачки гидроактивным полиуретаном;

– через установленный пакер прокачать шов гидроактивным полиуретаном «БАУБЕРГ G U»;

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

### В.3.5 Устранение фильтрации воды через поверхность

В.3.5.1 Вода фильтруется через кирпичную или каменную поверхность

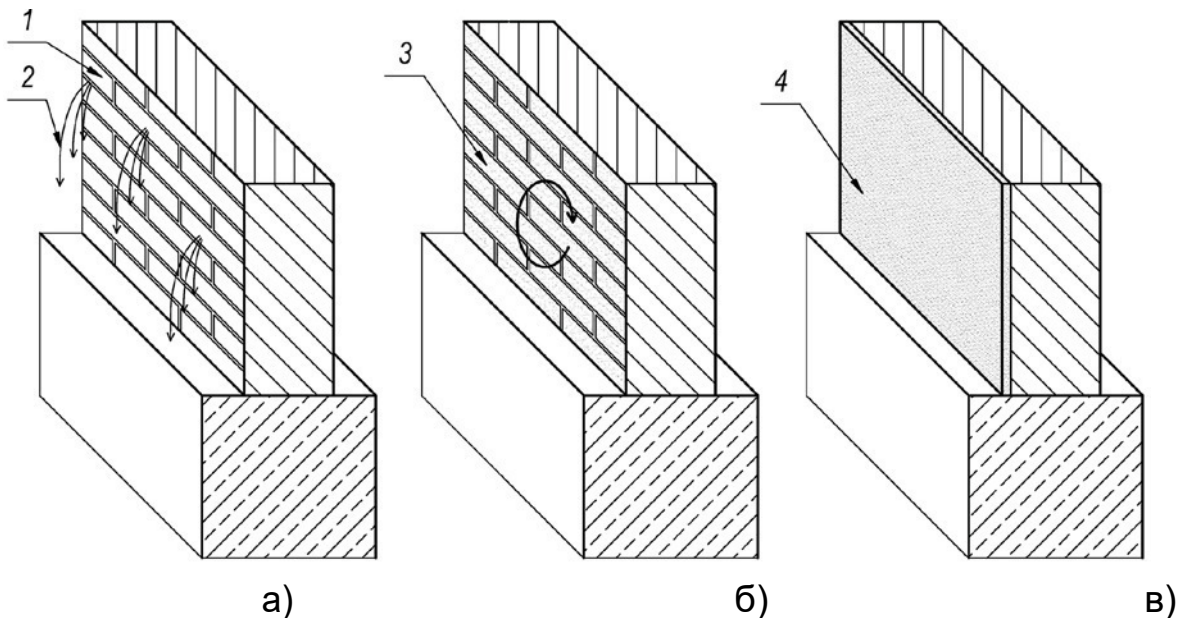
Схема устранения фильтрации воды через кирпичную или каменную поверхность показана на рисунке В.5. В этом случае для остановки фильтрации необходимо:

– удалить с поверхности рыхлое 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 мин после остановки фильтрации нанести на поверхность раствор гидроизоляционного материала «БАУБЕРГ 432» в 3 слоя, как показано на рисунке В.5.



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

Рисунок В.5 – Устранение фильтрации воды через кирпичную поверхность

В.3.5.2 Вода фильтруется через поверхность бетонной конструкции, толщиной до 300 мм.

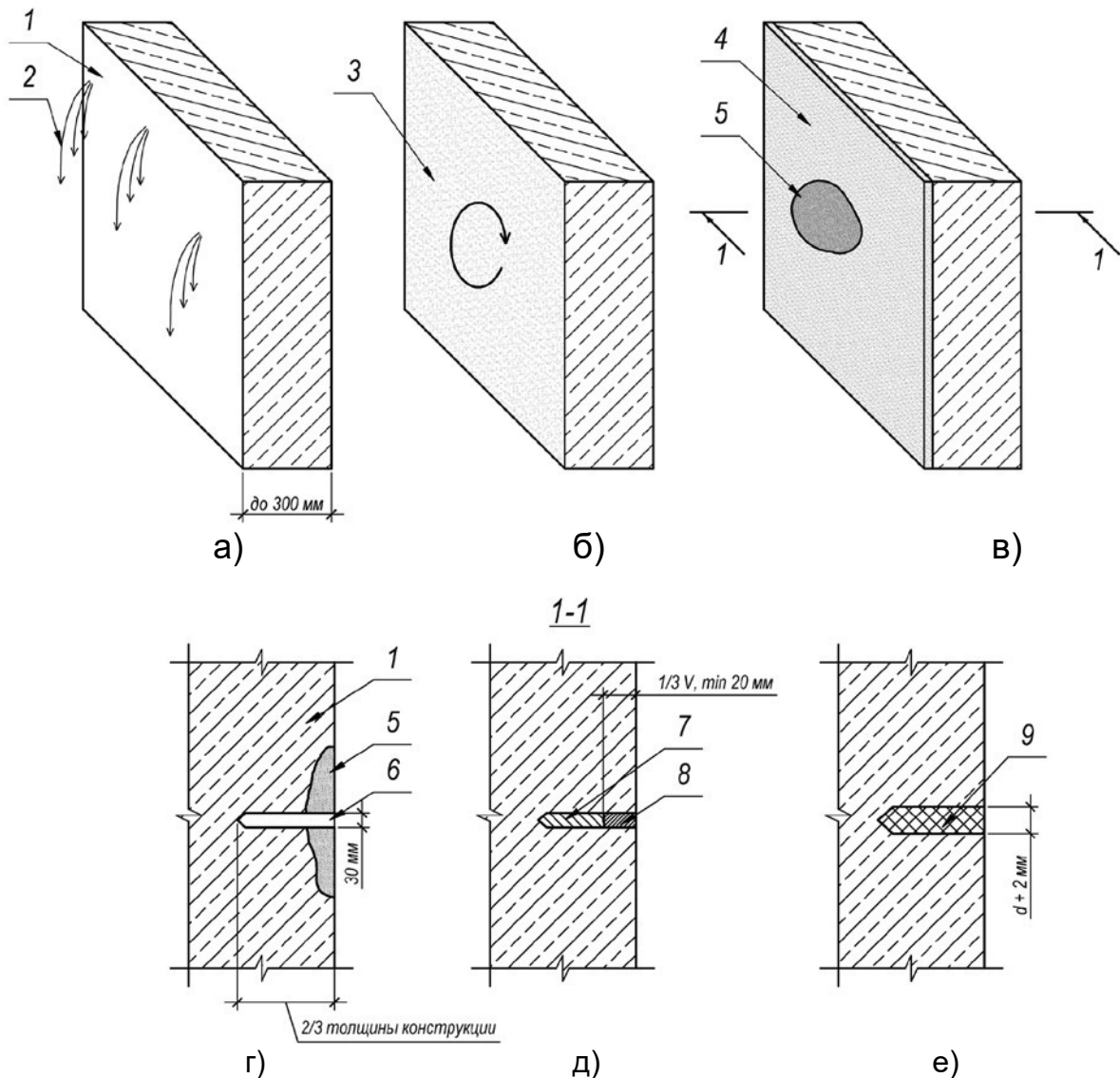
Схема устранения фильтрации воды через поверхность бетонной конструкции толщиной до 300 мм показана на рисунке В.6. В этом случае для остановки фильтрации необходимо:

- 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 мин после остановки фильтрации нанести на поверхность раствор гидроизоляционного материала «БАУБЕРГ 440» в 2 слоя;
- второй слой «БАУБЕРГ 440» необходимо наносить на уже затвердевший, но не высохший первый слой, как правило, время между нанесением слоев должно составлять 2÷4 ч в зависимости от температуры и влажности воздуха;

Примечание – Начало процесса «высыхания» поверхности наступает через 4-7 дней.

- за процессом «высыхания» необходимо наблюдать в течение 20÷25 суток;

- если на поверхности остались мокрые пятна, это указывает на то, что в глубине бетона есть дефекты, которые необходимо отремонтировать по схеме, показанной на рисунке В.6.



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 – смесь «БАУБЕРГ 444» (втирается сухая смесь); 4 – смесь «БАУБЕРГ 440»;

5 – мокрое пятно; 6 – отверстие в центре мокрого пятна; 7 – смесь «БАУБЕРГ 444»;

8 – смеси «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»; 9 – смесь «БАУБЕРГ 422»

Рисунок В.6 – Устранение фильтрации воды через бетонную поверхность для конструкций толщиной до 300 мм

– для ремонта дефекта в глубине конструкции необходимо:

а) пробурить в центре мокрого пятна отверстие диаметром примерно 30 мм на глубину 2/3 толщины конструкции;

б) небольшой дефект отремонтировать по методу ликвидации точечной протечки, при большом дефекте отремонтировать его по методу ликвидации протечки через отверстие более 50 мм, описанному выше.

В.3.5.3 Вода фильтруется через поверхность бетонной конструкции, толщиной более 300 мм.

Схема устранения фильтрации воды через поверхность бетонной конструкции толщиной более 300 мм показана на рисунке В.7. В этом случае для остановки фильтрации необходимо:

– удалить с поверхности рыхлый бетон;

– промыть поверхность водой под давлением не менее 300 бар при помощи водоструйного аппарата;

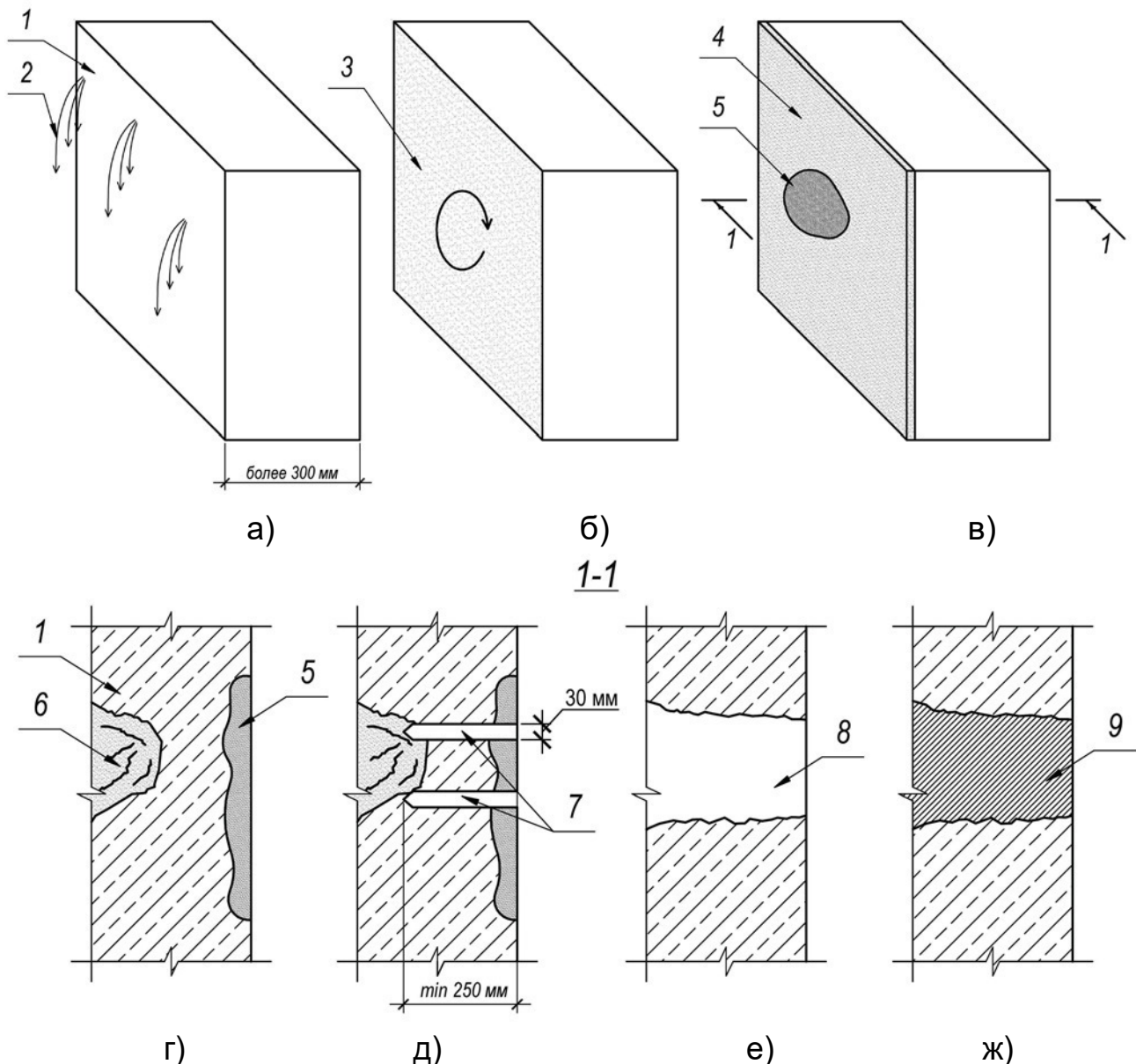
– втереть рукой в резиновых перчатках сухую смесь «БАУБЕРГ 444» круговыми движениями в фильтрующую поверхность до полной остановки фильтрации;

– через 30 мин после остановки фильтрации нанести на поверхность раствор гидроизоляционного материала «БАУБЕРГ 440» в 2 слоя;

– наносить второй слой «БАУБЕРГ 440» на уже затвердевший, но не высохший первый слой, как правило, время между нанесением слоев составляет 2÷4 ч в зависимости от температуры и влажности воздуха;

– наблюдать за процессом «высыхания», который наступает через 4÷7 дней, необходимо в течение 20–25 суток;

– в случае, если на поверхности остались мокрые пятна, указывающие на то, что в глубине бетона есть скрытые дефекты, их необходимо отремонтировать по схеме, показанной на рисунке В.7.



- 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 – сухая смесь «БАУБЕРГ 444» (втирается сухая смесь); 4 – материал «БАУБЕРГ 440»;  
 5 – мокрое пятно; 6 – скрытый дефект; 7 – отверстия для определения границ дефекта; 8 – вскрытый дефект; 9 – материал «БАУБЕРГ 125»

Рисунок В.7 – Устранение фильтрации воды через бетонную поверхность с ремонтом скрытого дефекта для конструкций толщиной более 300 мм

В.3.5.4 Для ремонта скрытого дефекта в глубине конструкции толщиной более 300 мм, после нахождения дефекта и определения его границ необходимо:

- пробурить в центре мокрого пятна отверстие диаметром примерно 30 мм на глубину не менее 250 мм;

Примечание – 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

#### **В.4 Ремонт конструкций**

В.4.1.1 Ремонт швов между элементами строительных конструкций заключается в восстановлении геометрических параметров элементов, составляющих шов, и в восстановлении герметичности самого шва. Схема операций по ремонту швов показана на рисунках В.8–В.10.

В.4.1.2 Активные протечки через шов или через элементы, образующие шов, устранить согласно п. В.4 настоящего СТО.

В.4.1.3 Технология ремонта шва:

- удалить при помощи перфоратора, отбойного молотка или ручного зубила раствор или бетон из шва повсей длине; для удобства работ при ширине шва менее 30 мм, его необходимо расшить до ширины 30 мм; глубина шва должна быть не менее 60 мм; минимальная шероховатость поверхностей, образующих шов, должна составлять не менее 2 мм; не допускаются гладкие поверхности.

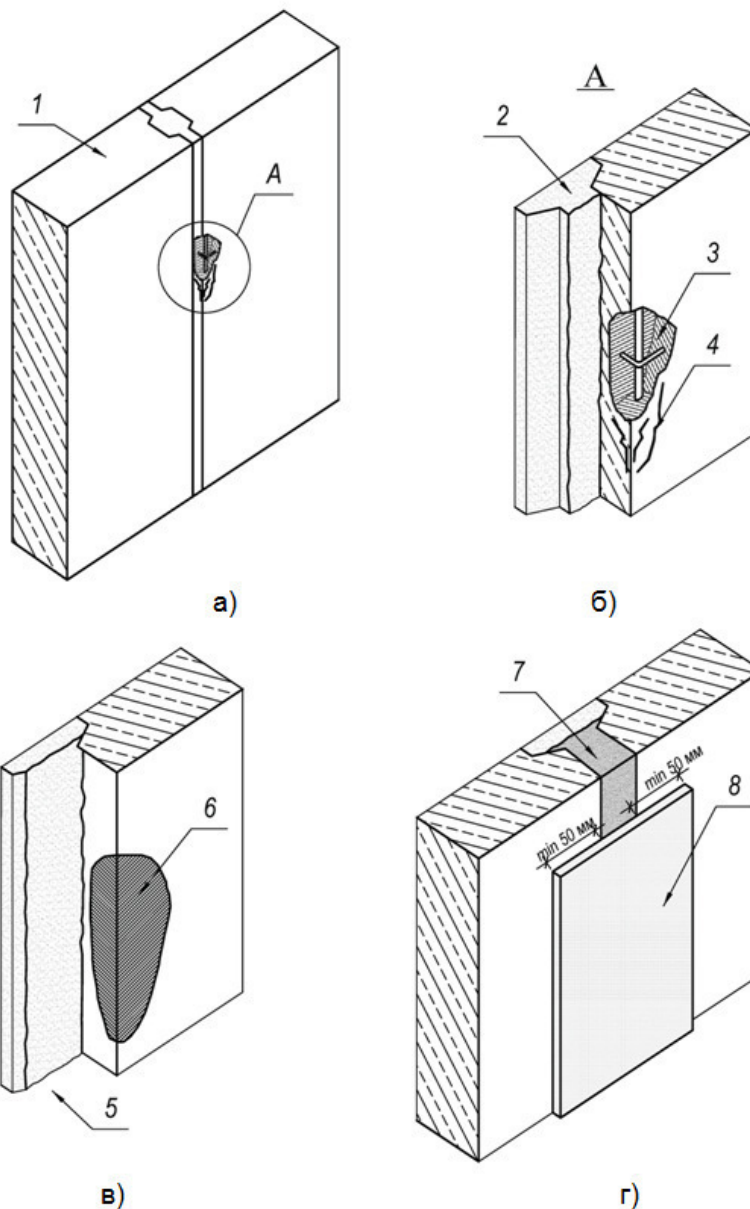
- вскрытый шов промыть водой при помощи водоструйного аппарата под давлением не менее 300 бар;

- 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 в области шва, вскрытое пространство шва заполнить материалом «БАУБЕРГ 422» (для ремонта «мокрых» швов) или «БАУБЕРГ 123» (для ремонта «сухих» швов), непосредственно перед заполнением шва указанными материалами, его необходимо увлажнить, заполнение шва материалом осуществляется при помощи шпателя, чтобы раствор не сползал, как правило, толщина одного слоя должна быть 30÷50 мм.

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

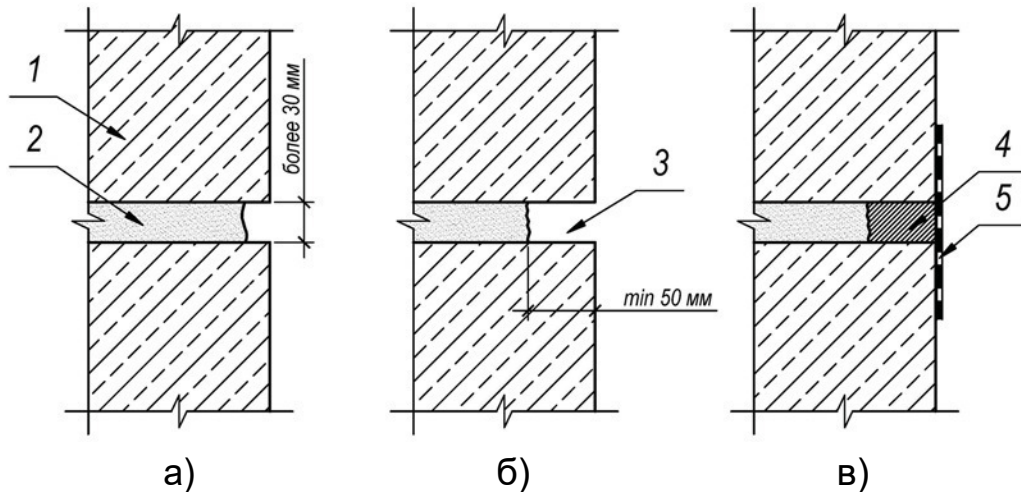
- через 3 суток после заполнения шва, если это предусмотрено проектом, нанести гидроизоляцию «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2» согласно инструкции на данные материалы.



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

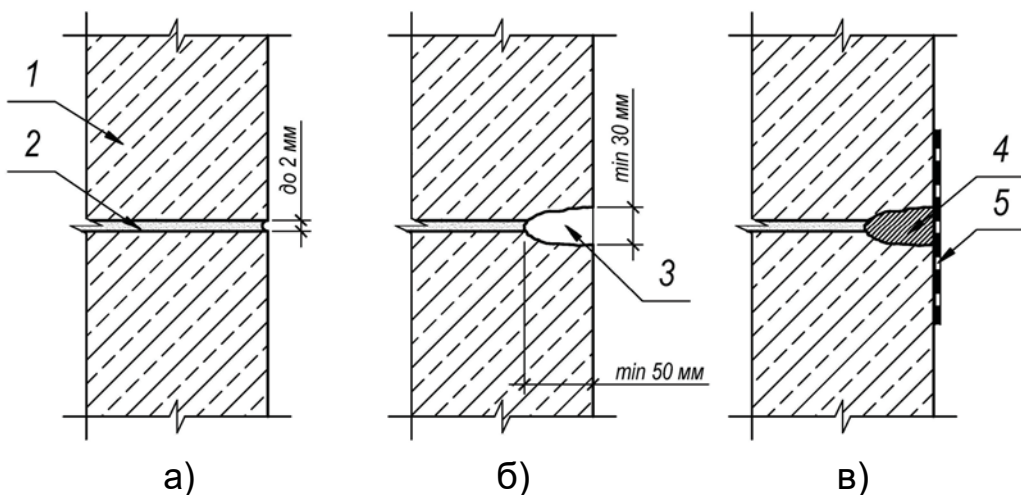
1 – элементы конструкции, образующие шов; 2 – старое заполнение шва; 3 – скол с оголением арматуры; 4 – трещина; 5 – расшивка шва; 6 – материалы «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»; 7 – материал «БАУБЕРГ 422» («мокрые» швы) или материал «БАУБЕРГ 123» («сухие» швы); 8 – материалы «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ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

Рисунок В.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 – материал «БАУБЕРГ 422»; 5 – материалы «БАУБЕРГ 430» или  
 «БАУБЕРГ 430/2»

Рисунок В.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 – материал «БАУБЕРГ 422»; 5 – материалы «БАУБЕРГ 430» или  
 «БАУБЕРГ 430/2»

Рисунок В.10 - Ремонт шва шириной менее 30 мм

#### В.4.1.4 Ремонт деформационного шва

Технологии ремонта деформационного шва соответствует схема, показанная на рисунке В.11. Согласно схеме, для ремонта деформационного шва необходимо:

- шов очистить от мусора и грязи;
- вскрытый шов промыть водой при помощи водоструйного аппарата под давлением не менее 300 бар;
- поверхностные повреждения элементов конструкций, образующих шов (трещины, раковины, сколы), отремонтировать ремонтными



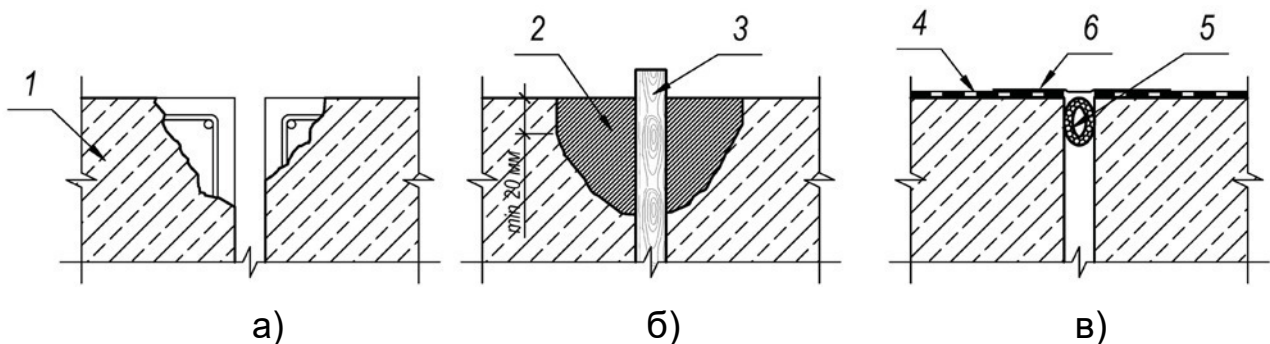
материалами «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»;

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

– в шов вставить шнур типа «Вилатерм» диаметром на 20% больше, чем ширина шва;

– приклеить гидроленту;

– через 1 сутки на поверхность обоих элементов конструкций нанести второй слой клея с заходом на гидроленту.



а) деформационный шов с поверхностными повреждениями; б) ремонт поверхностных повреждений; в) гидроизоляция шва

1 – элементы конструкции, образующие деформационный шов; 2 – материалы «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»; 3 – опалубка; 4 – эпоксидный клей; 5 – шнур типа «Вилатерм»; 6 – гидролента

Рисунок В.11 – Ремонт деформационного шва

#### В.4.2 Герметизация вводов инженерных коммуникаций

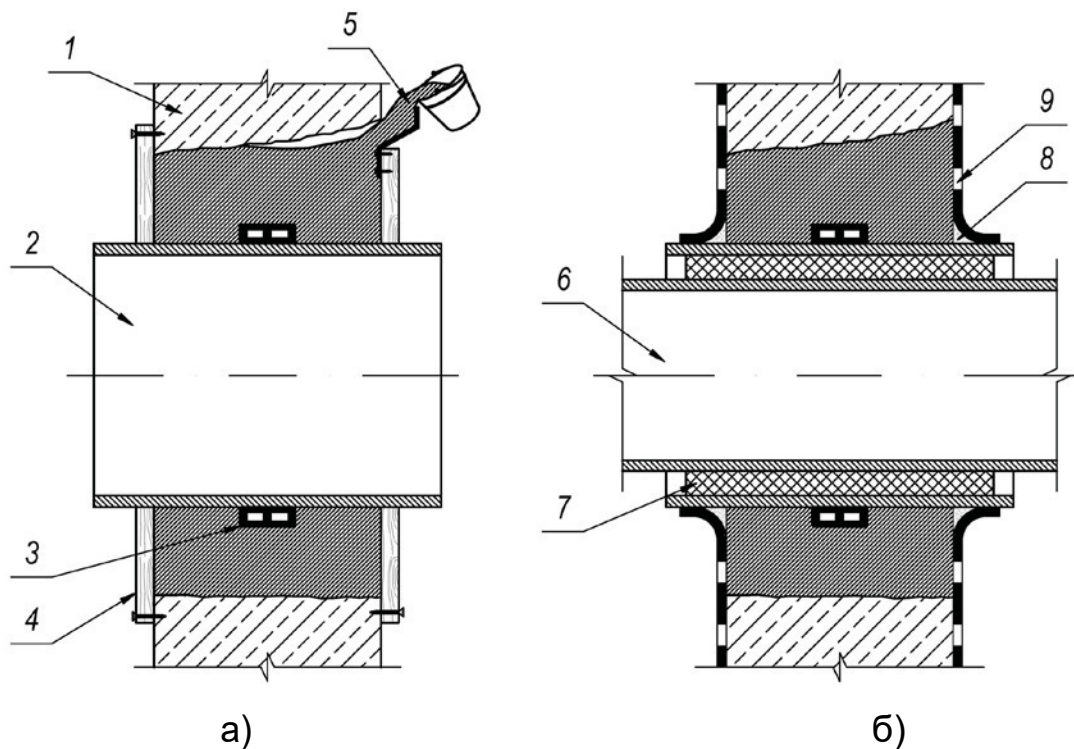
В.4.2.1 Герметизация вводов с установкой гильзы в стене через новое отверстие по варианту 1 показана на рисунке В.12.

В.4.2.2 Для данного варианта герметизации вводов инженерных коммуникаций (с использованием трубопровода) необходимо:

– пробить в стене бетонной конструкции в месте вводов инженерных коммуникаций отверстие для установки гильзы, при этом для предотвращения образования воздушного пузыря при заливке раствора, необходимо предусмотреть наклон в верхней части образовавшейся при этом полости, в сторону к заливочному отверстию;

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

– очистить гильзу от ржавчины и грязи;



а) установка гильзы; б) герметизация

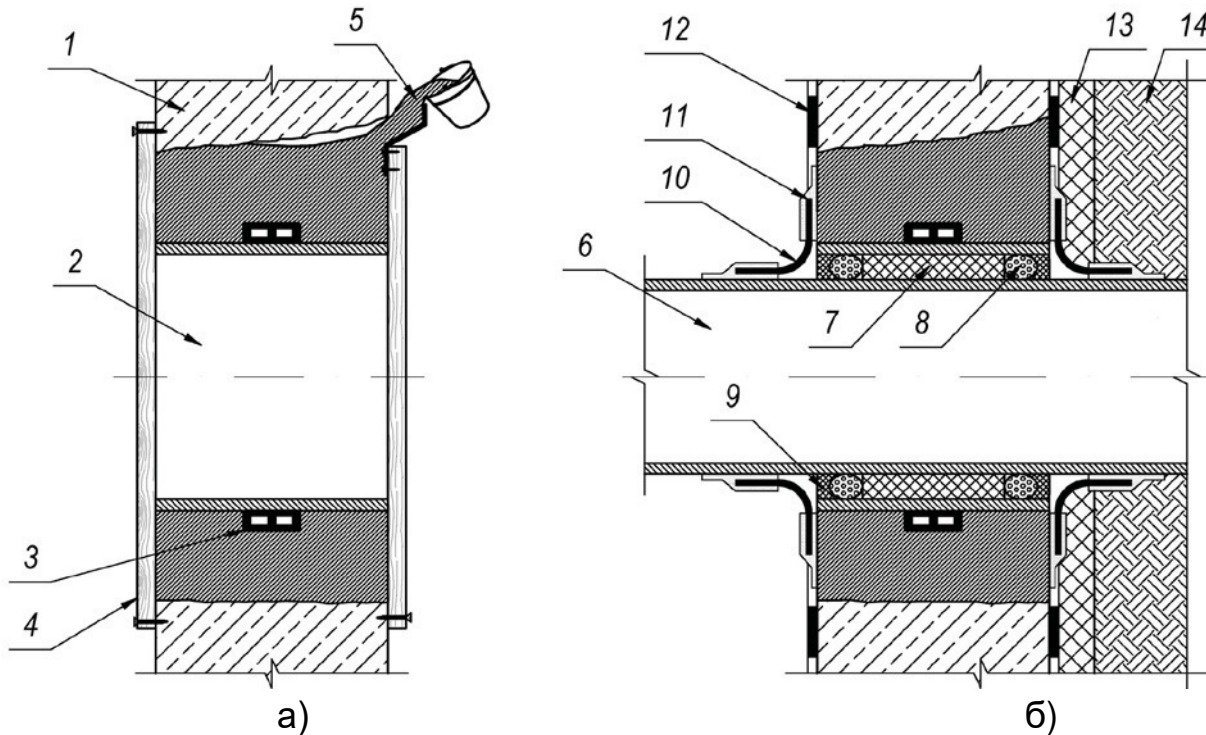
1 – строительная конструкция; 2 – стальная гильза; 3 – набухающий профиль;  
4 – опалубка; 5 – смесь «БАУБЕРГ 226»; 6 – трубопровод; 7 – полиуретановый герметик; 8 – галтель; 9 – гидроизоляция материалами «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2»

Рисунок В.12 - Устройство ввода коммуникаций методом бетонирования с установкой гильзы в стене через новое отверстие (вариант 1)

- закрепить посередине длины гильзы и в этом же месте на поверхности отверстия в бетоне набухающий профиль;
- отцентрировать и закрепить гильзу в пробитом отверстии, прикрепив ее к арматуре бетонной конструкции, в случае, если арматуры нет, допускается установить и отцентрировать гильзу при помощи распорок из кусков арматуры;
- установить опалубку в месте отверстия для установки гильзы, предварительно предусмотрев заливочное и воздухоотводящее отверстия для предотвращения образования воздушного пузыря при заливке раствора;
- залить в опалубку через заливочное отверстие литевой раствор «БАУБЕРГ 226», производя при этом уплотнение раствора непродолжительными легкими постукиваниями по опалубке;
- снять опалубку не ранее чем через 24 ч после окончания заливки;
- через 3 суток после снятия опалубки зачистить поверхность, полученную при заливке, металлической щеткой с заходом на стену в ремонтируемом месте с обеих сторон стены;

- нанести на обе поверхности стены гидроизоляцию «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2» в 2 слоя с заходом на поверхность гильзы;
- герметизацию пространства между гильзой и трубопроводом допускается выполнить при помощи полиуретановых герметиков.

В.4.2.3 Установка гильзы в стене через новое отверстие по варианту 2, используя метод бетонирования, показана на рисунке В.13.



а) установка гильзы; б) герметизация

- 1 – стена фундамента; 2 – стальная гильза; 3 – набухающий профиль; 4 – опалубка;  
 5 – материал «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 В.13 - Устройство ввода коммуникаций методом бетонирования (вариант 2)

В.4.2.4 Для данного варианта герметизации ввода инженерных коммуникаций необходимо:

- пробить в стене отверстие для установки гильзы, при этом необходимо предусмотреть наклон в верхней части полости в сторону к заливочному отверстию, для предотвращения образования воздушного пузыря при заливке раствора;
- очистить внутреннюю поверхность образовавшейся полости от остатков бетона и промыть её водой под давлением при помощи водоструйного аппарата;
- очистить гильзу от ржавчины и грязи;
- закрепить посередине длины гильзы и в этом же месте на

бетонной поверхности внутри отверстия набухающий профиль;

- отцентрировать и закрепить гильзу в пробитом отверстии, прикрепив ее к арматуре бетонной конструкции, в случае, если арматуры нет, допускается установить и отцентрировать гильзу при помощи распорок из кусков арматуры;

- установить опалубку в месте отверстия для установки гильзы, предварительно предусмотрев заливочное и воздухоотводящее отверстия для предотвращения образования воздушного пузыря при заливке раствора;

- залить в опалубку через заливное отверстие литьевого раствор «БАУБЕРГ 226», производя при этом уплотнение раствора непродолжительными легкими постукиваниями по опалубке;

- снять опалубку не ранее, чем через 24 ч 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 для ввода инженерных коммуникаций;

- пространство между гильзой и трубопроводом заполнить монтажной пеной;

- после отверждения монтажной пены удалить лишние рабочие материалы из шва для установки разделительного шнура и герметика;

- установить в пространство между гильзой и трубой разделительный 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 конструкции; герметизацию и приклейку гидроленты произвести с обеих сторон;

- нанести на обе поверхности стены гидроизоляцию «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2» в 2 слоя с заходом на клей;

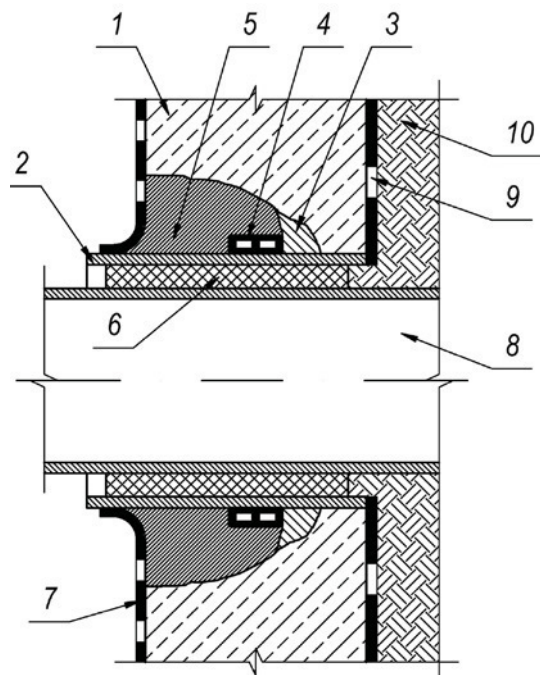
- при необходимости установить утеплитель и осуществить обратную засыпку пробитой в стене полости с обеспечением сохранности гидроизоляции (например, выполнить засыпку дренажными матами).

В.4.2.5 Восстановление герметичности установки гильзы в условиях течи воды.

1) Схема операций по восстановлению герметичности установки гильзы по варианту 1 показана на рисунке В.14.

Для восстановления герметичности установки гильзы необходимо:

- 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 растворами «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»;
- через 3 суток нанести на стену и гильзу армированный стеклосеткой с ячейками 5×5 мм гидроизоляционный слой материала «БАУБЕРГ 430/2» толщиной 4 мм;
- допускается выполнить герметизацию пространства между гильзой и трубопроводом при помощи полиуретановых герметиков.

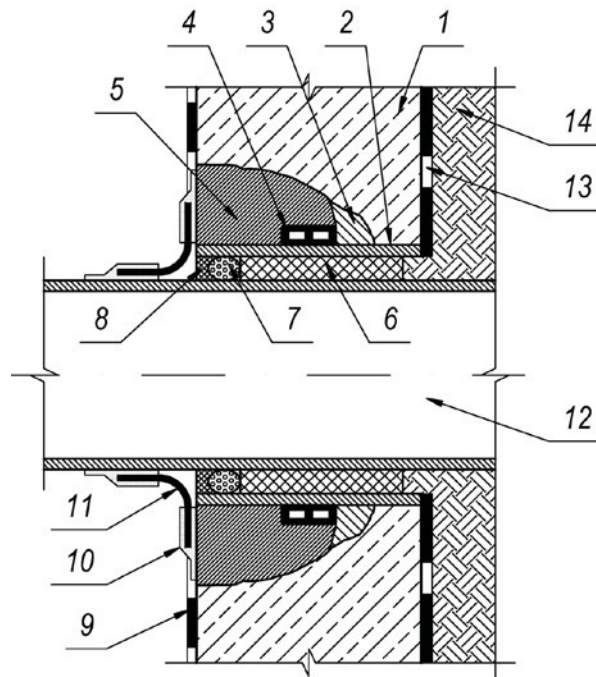


- 1 - стена фундамента; 2 - стальная гильза; 3 - смесь «БАУБЕРГ 444»; 4 - набухающий профиль; 5 – смеси «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»; 6 - полиуретановый герметик; 7 - гидроизоляция «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2»; 8 - трубопровод; 9 - существующая наружная гидроизоляция; 10 - грунт обратной засыпки

Рисунок В.14 - Восстановление герметизации ввода коммуникаций с установкой гильзы в условиях течи воды по варианту 1

2) Восстановление герметичности ввода коммуникаций в условиях активной течи воды с установленной гильзой по варианту 2 показано на

рисунке В.15.



- 1 – стена фундамента; 2 – стальная гильза; 3 – смесь «БАУБЕРГ 444»;  
 4 – набухающий профиль; 5 – смеси «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 В.15 - Восстановление герметизации ввода коммуникаций с установкой гильзы в условиях течи воды по варианту 2

Чтобы восстановить герметичность в месте установки гильзы в условиях течи воды необходимо:

- 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 растворами «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»;
- пространство между гильзой и трубопроводом (шов) заполнить монтажной пеной;
- установить шнур типа «Вилатерм» диаметром на 20% больше

ширины шва;

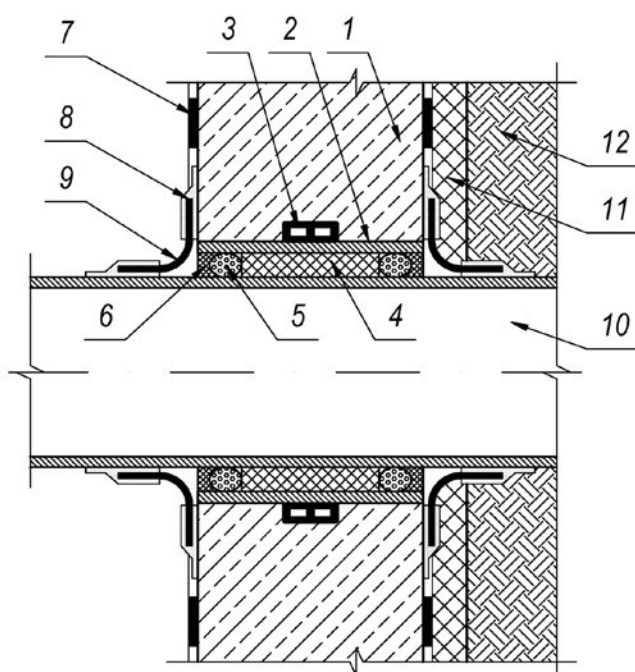
– оставшуюся часть пространства шва заполнить полиуретановым герметиком на глубину 5÷10 мм;

– приклеить гидроленту при помощи эпоксидного клея на трубопровод и бетонную стену;

– нанести на поверхность бетонной стены гидроизоляцию «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2» в 2 слоя с заходом на клей.

В.4.2.6 Герметизация ввода инженерных коммуникаций после прокладки коммуникаций.

1) Схема операций по герметизации ввода инженерных коммуникаций показана на рисунке В.16.



- 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 В.16 - Герметизация ввода инженерных коммуникаций после прокладки коммуникаций

2) В соответствии со схемой, показанной на рисунке В.16, для герметизации ввода инженерных коммуникаций после их прокладки необходимо:

– установить гильзу до бетонирования при арматурных работах по месту;

– закрепить на гильзе по центру ее длины набухающий профиль;

– отцентрировать и закрепить гильзу в отверстии бетонной стены в месте ввода коммуникаций;

- установить опалубку в месте ввода коммуникаций и залить в неё бетонную смесь, при этом уплотнение смеси производить виброуплотнителем;
- снять опалубку не ранее чем через 24 ч 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 трубопроводом (шов) заполнить монтажной пеной;
- после отверждения монтажной пены освободить место в шве для установки разделительного шнура и герметика;
- установить разделительный шнур типа «Вилатерм»;
- оставшуюся часть пространства в шве заполнить полиуретановым герметиком на глубину 5÷10 мм;
- приклеить при помощи эпоксидного клея гидроленту на трубопровод и бетонную стену;
- герметизацию и приклейку гидроленты выполнить с обеих сторон бетонной стены;
- нанести на обе поверхности стены гидроизоляцию «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2» в 2 слоя с заходом на клей;
- при необходимости установить утеплитель и осуществить обратную засыпку (например, дренажными матами) с обеспечением сохранности гидроизоляции

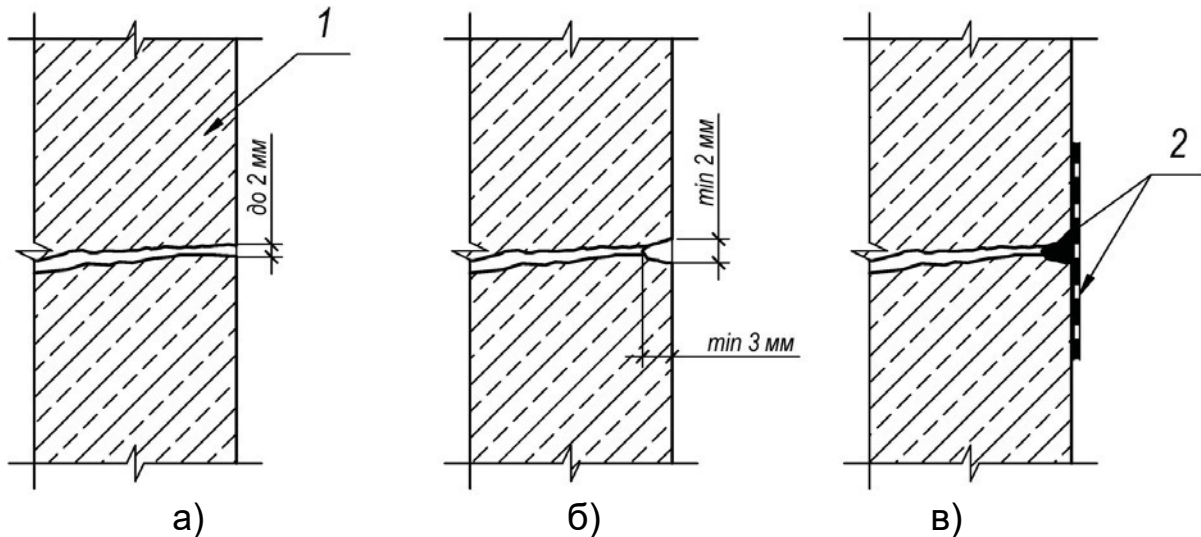
#### В.4.3 Герметизация трещин

##### В.4.3.1 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 схеме, показанной на рисунке В.17:





а) трещина с шириной раскрытия до 2 мм; б) расшивка трещины; в) герметизация трещины

1 – строительная конструкция; 2 – раствор «БАУБЕРГ 430»

Рисунок В.17 – Герметизация пассивных трещин при ширине раскрытия до 2 мм

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

## 2) Раскрытие трещины более 2 мм:

а) герметизацию трещин в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях при ширине раскрытия свыше 2 мм выполняют по схеме, показанной на рисунке В.18.

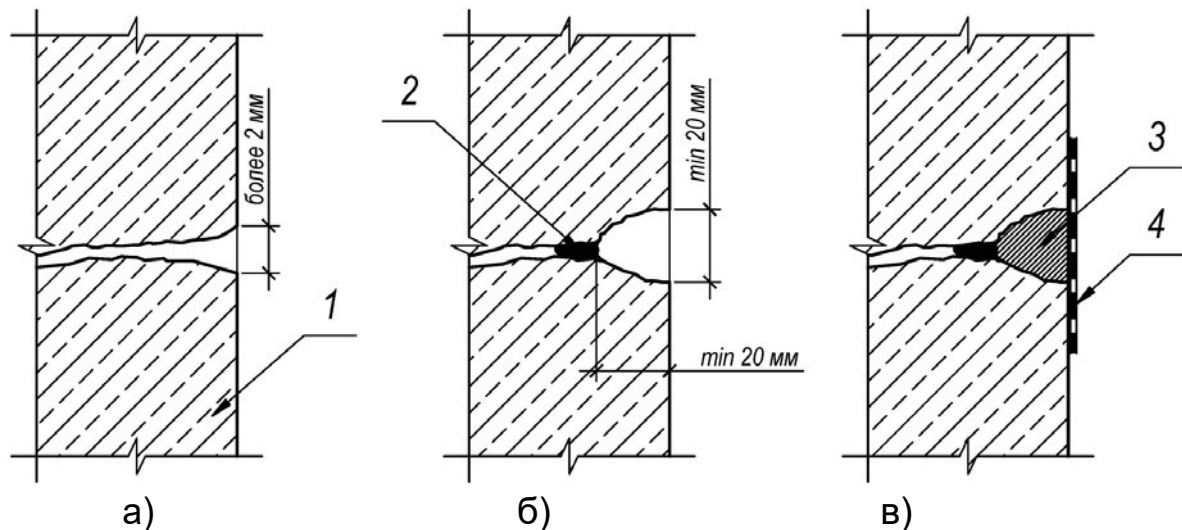
### б) перечень операций по герметизации:

- трещину расшить по всей длине, штраба должна быть на 50 мм длиннее трещины в обе стороны, сечение штрабы должно быть не менее 20×20 мм;
- края штрабы срубить под прямым углом, поверхность штрабы должна быть шероховатой, гладкие поверхности не допускаются;
- штрабу промыть водой под давлением не менее 300 бар;
- затворить небольшое количество гидроизоляционных материалов «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 ч 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 гидроизоляции «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2» слоем толщиной 4 мм.



- а) трещина с шириной раскрытия более 2 мм; б) расшивка трещины, заполнение трещины внутри штрабы; в) заполнение и гидроизоляция трещины  
 1 - строительная конструкция; 2 – растворы «БАУБЕРГ 432», «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2»; 3 - растворы «БАУБЕРГ 422» (для «мокрых» трещин) или «БАУБЕРГ 125» (для «сухих» трещин); 4 - растворы «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2»

Рисунок В.18 - Герметизация пассивных трещин при ширине раскрытия свыше 2 мм

#### В.4.3.2 Герметизация активных трещин

##### 1) Раскрытие активной трещины шириной до 2 мм:

а) герметизацию активных трещин в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях при ширине раскрытия до 2 мм выполняют по схеме, показанной на рисунке В.19;

##### б) перечень операций по герметизации:

- трещину расшить по всей длине, длина штрабы должна быть на 50 мм больше трещины в обе стороны, размер штрабы должен быть не менее 20×20 мм;

- края штрабы срубить под прямым углом, поверхность штрабы должна быть шероховатой, гладкие поверхности не допускаются;

- 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»;

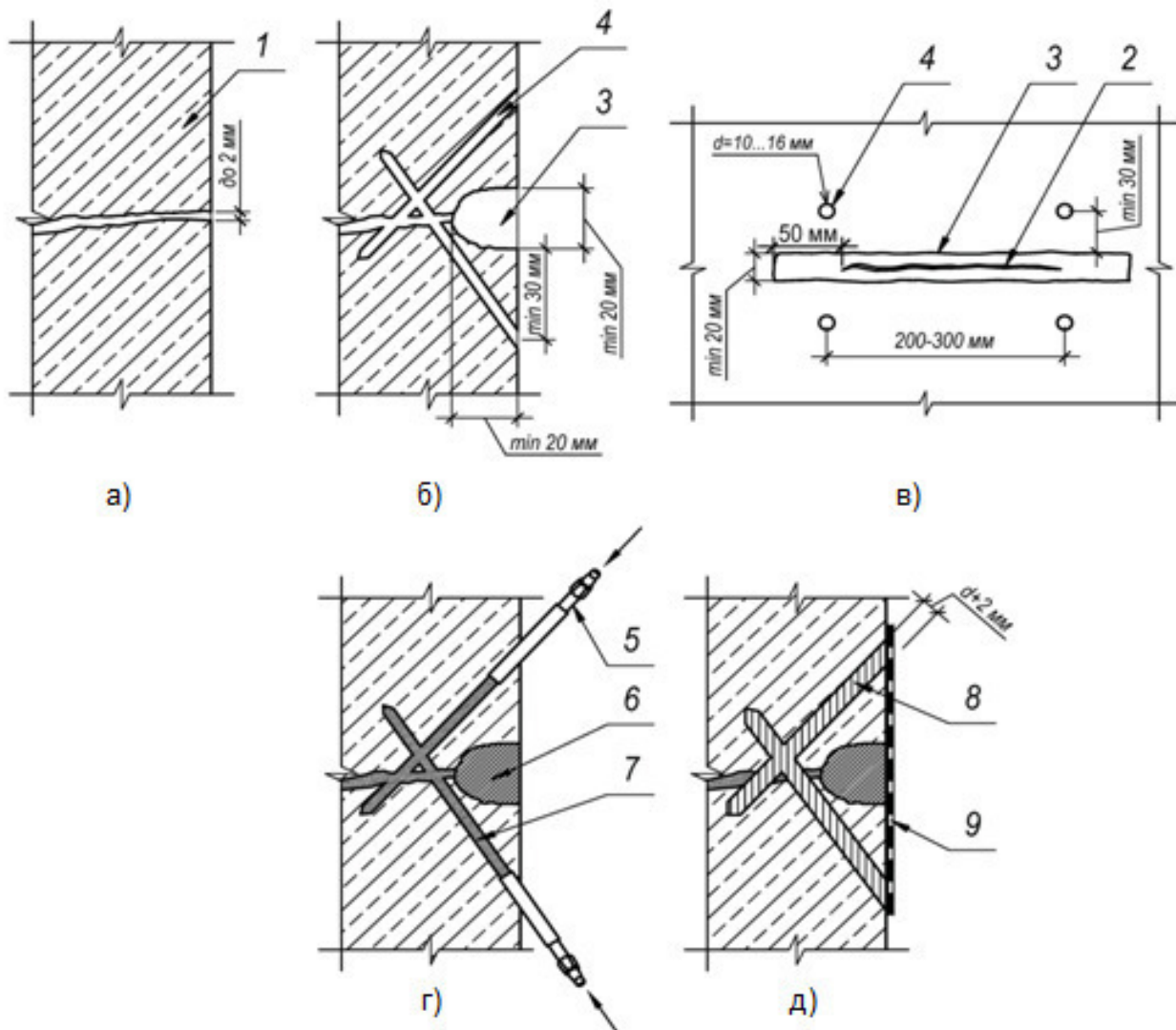
Примечание – Если штраба высохла, ее необходимо перед заполнением обильно увлажнить;

– через 3 суток после заполнения штрабы раствором «БАУБЕРГ 125» прокачать отверстия через пакеры полиуретановой смолой «БАУБЕРГ 2 H S»;

– пакеры демонтировать через 2 суток после прокачки;

– отверстия из-под пакеров пробурить сверлом, диаметр которого должен быть на 2 мм больше диаметра отверстия, затем расшитые отверстия промыть водой и зачеканить раствором «БАУБЕРГ 125»;

– через 4 суток после промывки водой нанести на поверхность штрабы и на поверхность бетонной конструкции, закрывая отверстия из-под пакеров, гидроизоляцию «БАУБЕРГ 430/2» с армированием слоя гидроизоляции стеклосеткой, толщина наносимого слоя должна быть 4 мм.



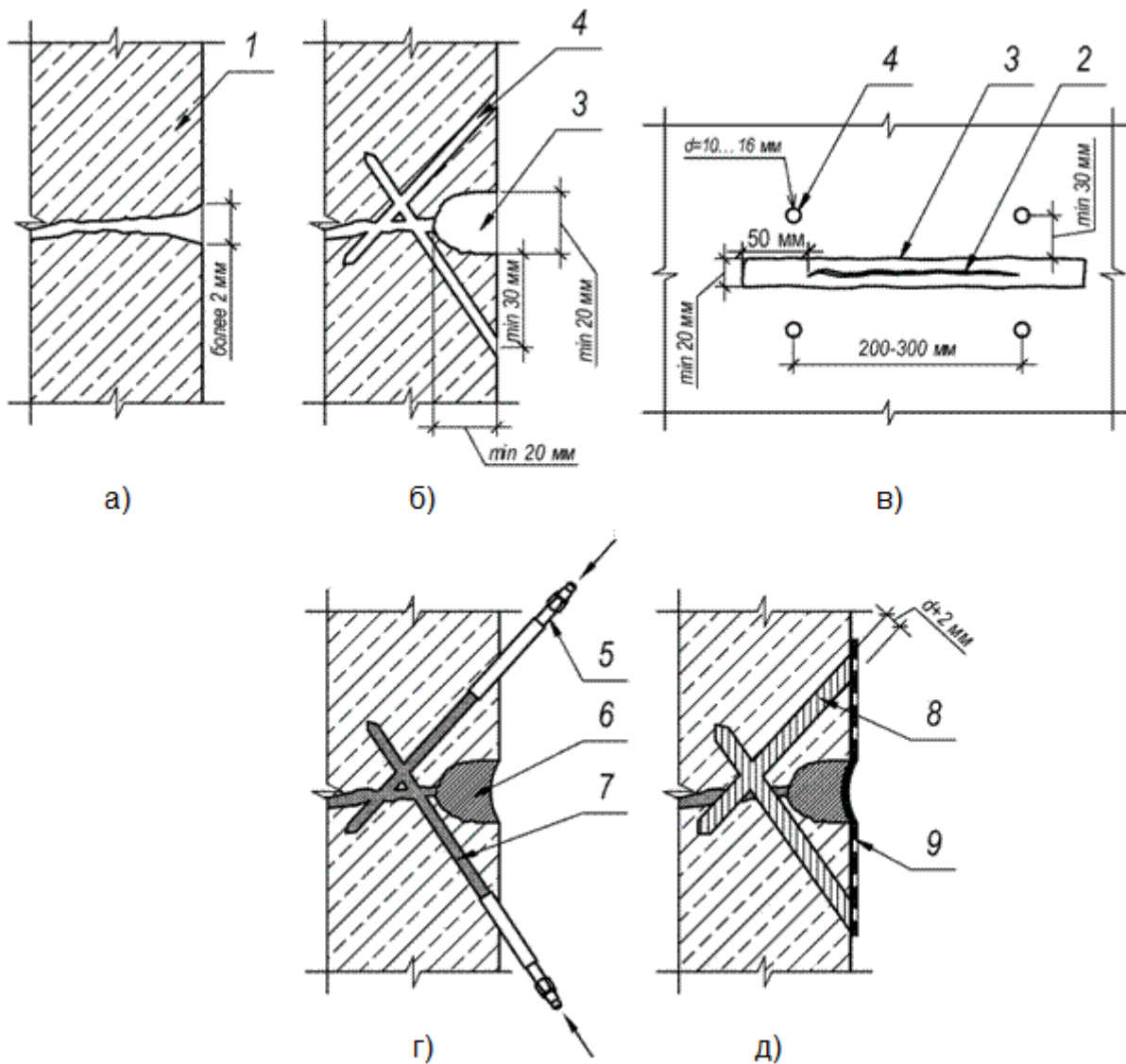
а) активная трещина; б) удаление разрушенного бетона, сверление отверстий; в) схема сверления отверстий; г) установка пакеров, заполнение штрабы раствором, нагнетание смолы; д) сверление отверстий из под пакеров, зачеканка отверстий раствором, нанесение гидроизоляции

1 – строительная конструкция; 2 – трещина; 3 – штраба; 4 – шпур; 5 – пакеры (инъекторы); 6 – раствор «БАУБЕРГ 125»; 7 – полиуретановая смола «БАУБЕРГ 2HS»; 8 – раствор «БАУБЕРГ 125»; 9 – гидроизоляция «БАУБЕРГ 430/2»

Рисунок В.19 - Герметизация активных трещин при ширине раскрытия до 2 мм

2) Раскрытие активной трещины шириной раскрытия более 2 мм:

а) герметизацию активных трещин в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях при ширине раскрытия более 2 мм выполняют по схеме, показанной на рисунке В.20;



а) активная трещина; б) удаление разрушенного бетона, сверление шпуров; в) схема сверления шпуров; г) установка пакеров, заполнение штрабы раствором, нагнетание смолы; д) сверление отверстий из-под пакеров, зачеканка отверстий раствором, нанесение гидроизоляции

1 – строительная конструкция; 2 – трещина; 3 – штраба; 4 – шпур; 5 – пакеры (инъекторы); 6 – «БАУБЕРГ 125»; 7 – полиуретановая смола «БАУБЕРГ 2HS»; 8 – раствор «БАУБЕРГ 125»; 9 – материал «БАУБЕРГ 430/2»

Рисунок В.20 - Герметизация активных трещин при ширине раскрытия свыше 2 мм

б) перечень операций по герметизации:

- трещину расшить по всей длине, длина штрабы должна быть на 50 мм больше длины трещины в обе стороны, размер штрабы должен быть не менее 20×20 мм;

- края штрабы срубить под прямым углом, поверхность штрабы должна быть шероховатой, гладкие поверхности не допускаются;

- 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 «БАУБЕРГ 2 Н S»;

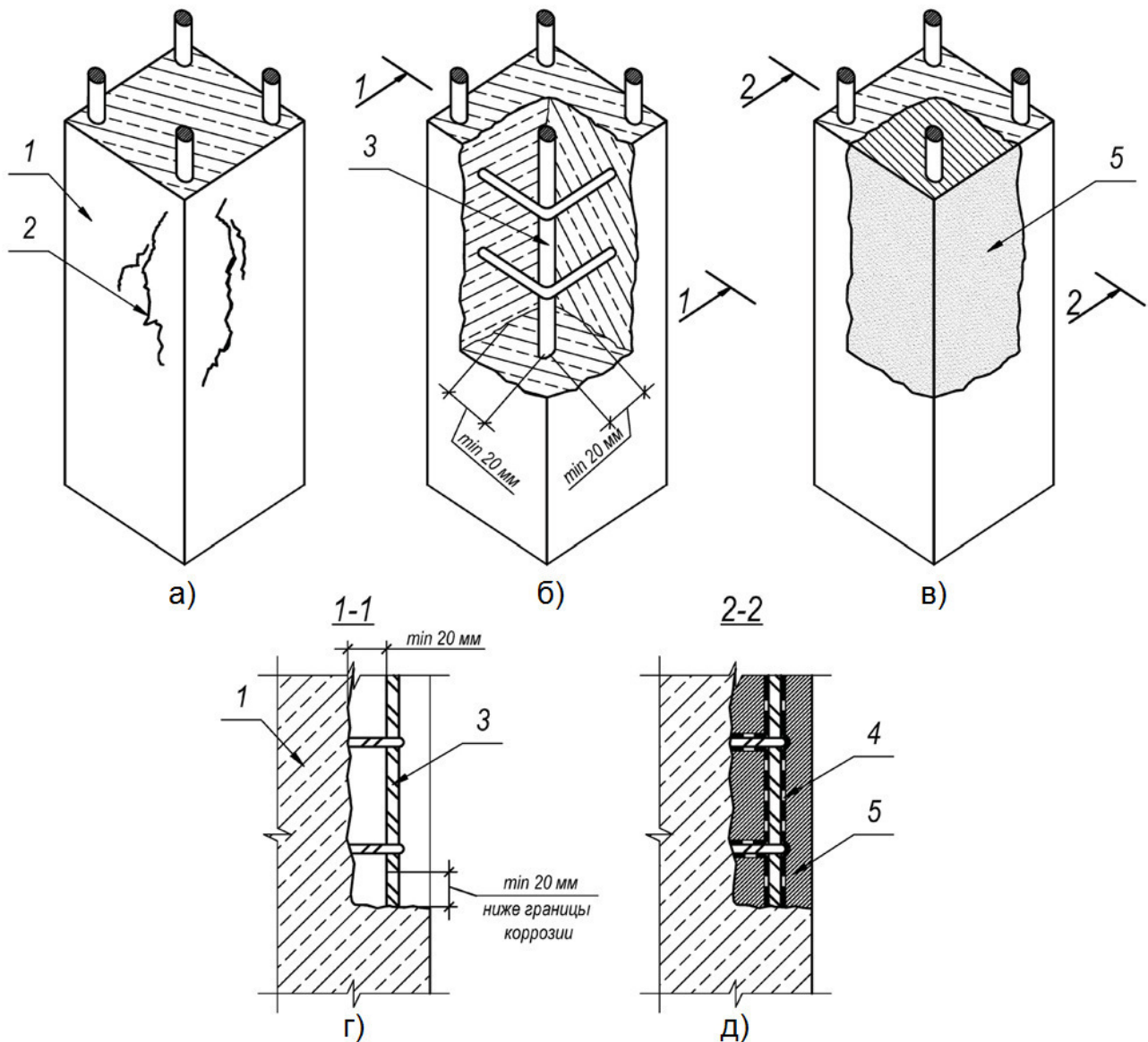
- пакеры демонтировать через 2 суток после прокачки;

- 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, слой гидроизоляции «БАУБЕРГ 430/2», армированной стеклосеткой, толщиной наносимого слоя 4 мм.

#### В.4.3.3 Ремонт трещин, вызванных коррозией арматуры

1) Ремонт трещин, вызванных коррозией арматуры, выполняют по схеме, показанной на рисунке В.21.



а) трещины, вызванные коррозией арматуры; б) вскрытие ремонтируемого участка; в) защита арматуры материалом «БАУБЕРГ Праймер» и ремонт трещин  
 1 – строительная конструкция; 2 – трещины; 3 – арматура; 4 – материал «БАУБЕРГ Праймер»; 5 – материалы «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»

Рисунок В.21 - Ремонт дефекта, вызванного коррозией арматуры

2) Перечень операций по ремонту области с коррозией арматуры:

- определить границы области коррозии арматуры;
- бетон, попадающий в границу области коррозии арматуры, удалить механическим путем при помощи перфоратора с небольшой энергией удара;
- арматуру вскрыть по длине в обе стороны трещины на 20 мм более, чем видимые границы коррозии, глубина вскрытия бетона должна быть такова, чтобы расстояние между арматурой и бетоном составляло не менее 20 мм, шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять не менее 2 мм, гладкие поверхности не допускаются;

- арматуру очистить от продуктов коррозии при помощи металлической щетки, игольчатого пистолета или пескоструйного аппарата;
- поверхность ремонтируемого участка конструкции очистить водой под давлением при помощи водоструйного аппарата;
- нанести на арматуру в месте ремонта при помощи кисти раствор «БАУБЕРГ Праймер»;
- через 1-2 ч после нанесения раствора «БАУБЕРГ Праймер» область ремонта арматуры заполнить раствором тиксотропного материала «БАУБЕРГ 125».
- восстановленную поверхность конструкции в области ремонта арматуры увлажнять водой в течение 3 суток.
- исключить воздействие механических нагрузок в период набора прочности ремонтного материала.

#### В.4.4 Ремонт поверхностных дефектов

В.4.4.1 Ремонт поверхностных дефектов включает в себя восстановление геометрических параметров элементов конструкций.

В.4.4.2 Ремонт поверхностных дефектов подразделяется на:

- восстановление защитного слоя бетона, при дефектах глубиной до 15 мм;
- ремонт дефектов с оголением арматуры, при дефектах глубиной более 15 мм;
- ремонт сколов и сквозных отверстий.

В.4.4.3 Восстановление защитного слоя бетона. Ремонт локальных дефектов глубиной до 15 мм.

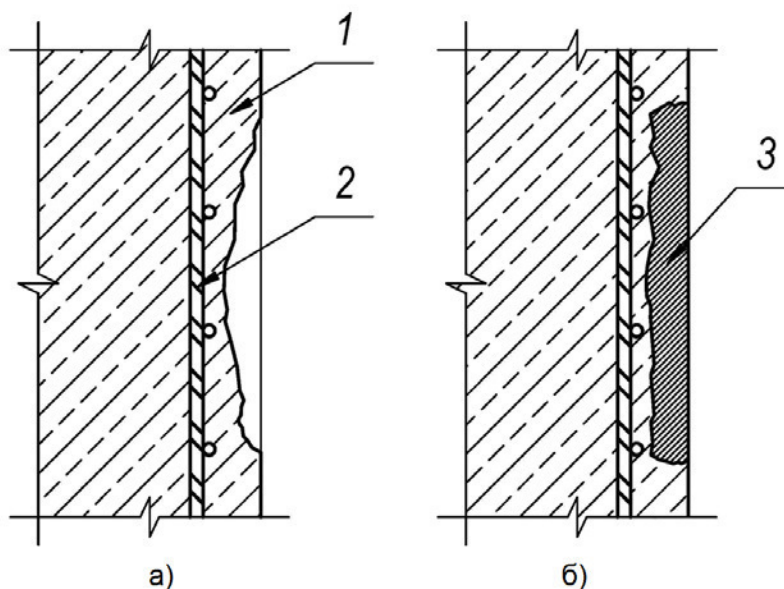
1) в зависимости от объема повреждений существуют следующие виды ремонта защитного слоя:

- ремонт отдельных мест защитного слоя – заделка мелких сколов, раковин и других повреждений;
- частичная или сплошная замена, или восстановление защитного слоя.

2) Ремонт отдельных мест защитного слоя бетона – мелких сколов, раковин и других повреждений глубиной до 15 мм.

а) ремонт отдельных мест (локальных дефектов) защитного слоя бетона применяют в том случае, если защитные свойства защитного слоя на большей части поверхности еще сохранены, схема ремонта в этом случае показана на рисунке В.22.





а) дефект строительной конструкции без оголения арматуры; б) вскрытие и ремонт дефекта

1 – строительная конструкция; 2 – арматура; 3 – материалы «БАУБЕРГ 123», «БАУБЕРГ 125» или «БАУБЕРГ 133»

Рисунок В.22 - Ремонт дефектов глубиной до 15 мм

б) последовательность ремонта локальных дефектов глубиной до 15 мм:

- обозначить участки разрушенного и непрочного бетона и удалить их механическим путем до прочного основания конструкции;

- края дефектного (ремонтируемого) участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм, шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять не менее 2 мм, не допускаются гладкие поверхности ремонтируемого участка;

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

- ремонтируемую поверхность очистить водой при помощи водоструйного аппарата;

- в случае возникновения протечек воды на обрабатываемой поверхности, их следует ликвидировать сверхбыстротвердеющим материалом «БАУБЕРГ 444»;

- непосредственно перед нанесением ремонтного состава на подготовленную поверхность следует увлажнить её водой;

- полость локального дефекта при помощи шпателя заполнить материалом «БАУБЕРГ 123» для бетона класса В10-В30, материалом «БАУБЕРГ 125» для бетона класса В30-В50 или, если это необходимо,

материалом «БАУБЕРГ 133» для тонких слоев от 3 до 10 мм и для финишного выравнивания;

- отремонтированные поверхности необходимо увлажнять водой, увлажнение следует выполнять в течение 3 суток, не давая поверхности подсыхать;

- не допускается возможность механических воздействий в период набора прочности обработанных поверхностей.

3) Ремонт защитного слоя бетона – частичная или сплошная замена или восстановление защитного слоя:

- а) восстановление защитного слоя допускается проводить только после обеспечения водоотвода от конструкции и устранения активных протечек через саму конструкцию;

- б) по технологии ремонта защитного слоя бетона необходимо:

- удалить старый защитный слой водоструйной установкой давлением не менее 700 бар; при отсутствии водоструйного аппарата с таким давлением 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 бетонной конструкции при помощи шпателя ремонтный раствор; в зависимости от прочности поверхности бетона рекомендуется наносить раствор «БАУБЕРГ 123» для бетона класса В10-В30, растворы «БАУБЕРГ 125» для бетона класса В30-В50 или «БАУБЕРГ 133» для тонких слоев толщиной от 3 до 10 мм и, если это необходимо, – для финишного выравнивания;

- восстановленные защитные слои поверхностей бетонной конструкции необходимо увлажнять водой, увлажнение следует выполнять в течение 3 суток, не давая поверхности подсыхать.

- не допускаются механические воздействия в период набора прочности обработанных поверхностей.

4) Ремонт дефектов глубиной более 15 мм с оголением арматуры:

- а) для ремонта дефектов с оголением арматуры необходимо:

- обозначить участки разрушенного и непрочного бетона и удалить их механическим путем до прочного основания бетонной конструкции;

- края ремонтируемого участка бетонной конструкции срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм, шероховатость поверхности,

подлежащей ремонту, должна составлять не менее 2 мм, не допускается оставлять гладкие бетонные поверхности;

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

- удалить дефектную часть бетона за арматуру на глубину не менее 20 мм, и по длине арматуры на 50 мм в каждую сторону от краев зоны повреждения;

- ремонтируемую поверхность бетонной конструкции 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 % длины арматуры, всю арматуру заменить на новую;

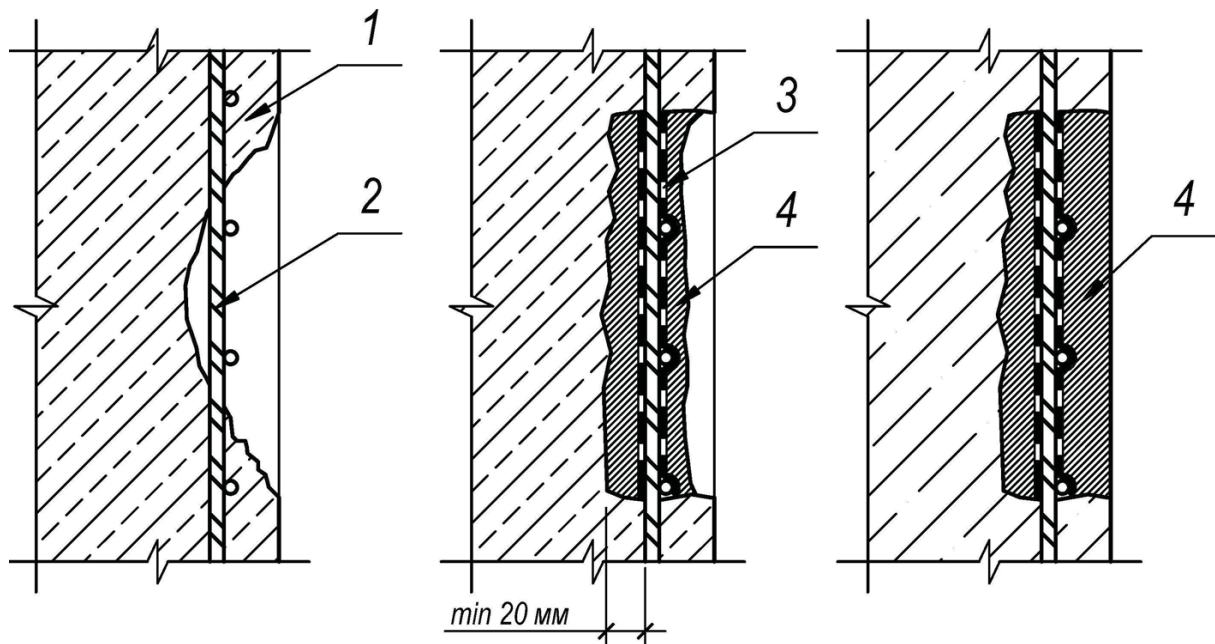
- нанести на очищенную или новую арматуру защитный состав «БАУБЕРГ Праймер»;

- увлажнить водой подготовленную поверхность бетона перед нанесением ремонтного состава;

- произвести укладку ремонтного материала, необходимого для конкретного технологического решения, одним из двух методов:

- Метод 1. Укладка ремонтного материала тиксотропными материалами при ремонте дефектов бетона с оголением арматуры по методу 1 показана на рисунке В.23.

- по методу 1 необходимо заполнить при помощи шпателя полость дефекта тиксотропными материалами «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125» путем послойного нанесения материалов, при этом толщина каждого слоя должна быть не более 30 мм.



а)

б)

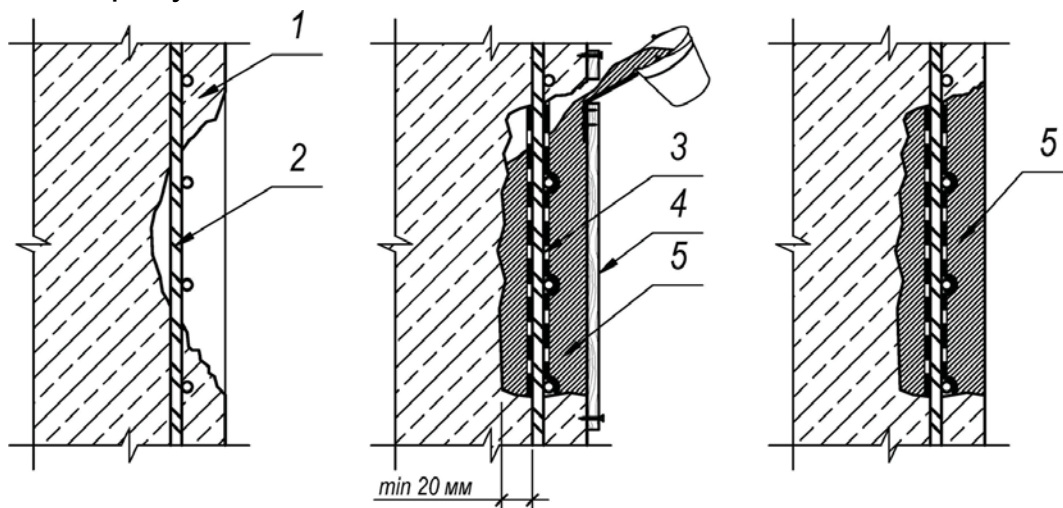
в)

а) дефект строительной конструкции с оголением арматуры; б), в) вскрытие и ремонт дефекта

1 – строительная конструкция; 2 – арматура; 3 – материал «БАУБЕРГ Праймер»;  
4 – материалы «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»

Рисунок 5.23 - Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры тиксотропными материалами (метод 1)

– Метод 2. Схема бетонирования при помощи литевых материалов показана на рисунке В.24.



а)

б)

в)

а) дефект строительной конструкции с оголением арматуры; б), в) вскрытие и ремонт дефекта

1 – строительная конструкция; 2 – арматура; 3 – материал «БАУБЕРГ Праймер»;  
4 – опалубка; 5 – материал «БАУБЕРГ 226»

Рисунок В.24- Ремонт дефектов бетона с оголением арматуры литевыми материалами

– по методу 2 необходимо:

- 1) установить опалубку;
- 2) залить раствор ремонтного материала через заливочное отверстие в опалубку;
- 3) производить ремонт одного участка без перерыва и без устройства холодных швов;

Примечание – Подвижность растворной смеси позволяет проводить укладку без виброуплотнения.

4) уплотнение раствора производить путем воздействия на опалубку вручную, непродолжительными постукиваниями по ней с внешней стороны;

5) допускается снять опалубку не ранее чем через 1 сутки после окончания заливки;

6) после снятия опалубки сразу удалить фаски на углах и наплывы;

7) при необходимости, после снятия опалубки, ремонтируемую поверхность зачистить и затереть;

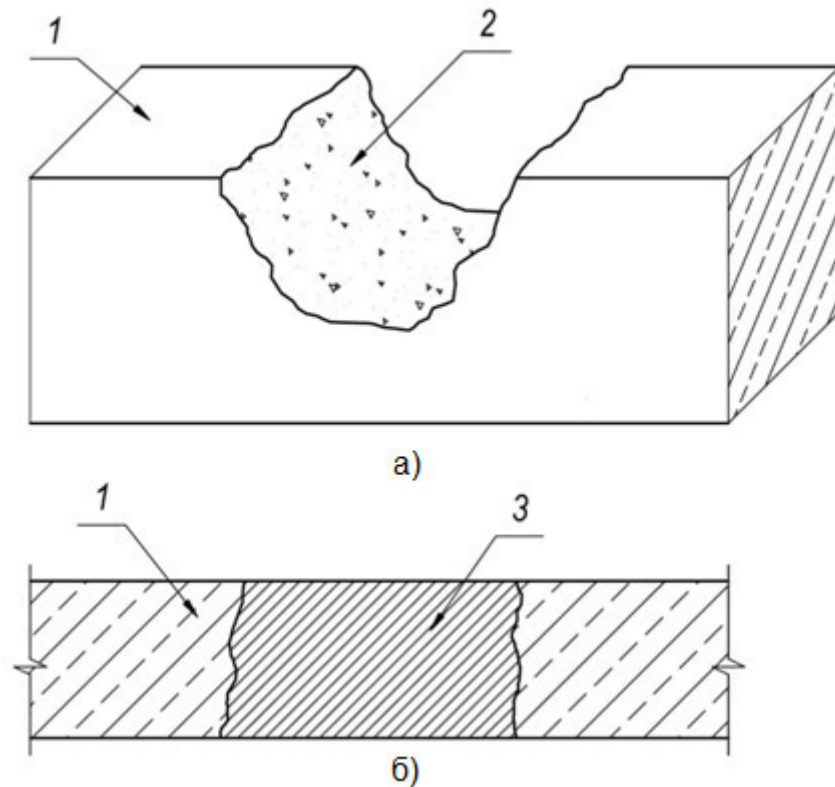
8) восстановленную поверхность бетона увлажнять водой в течение 3 суток;

9) исключить воздействие механических нагрузок в период набора прочности ремонтного материала.

10) при ремонте элементов конструкций, подвергающихся динамическим нагрузкам, следует применять содержащий металлическую фибру литьевого материал «БАУБЕРГ 226 Fibre».

#### В.4.4.4. Ремонт сколов, пробоин

а) При повреждениях глубиной до 60 мм и небольших площадях дефекта ремонт производится тиксотропными материалами «БАУБЕРГ» методом оштукатуривания, как показано на рисунке В.25, согласно способам применения тиксотропных материалов, описанным выше.

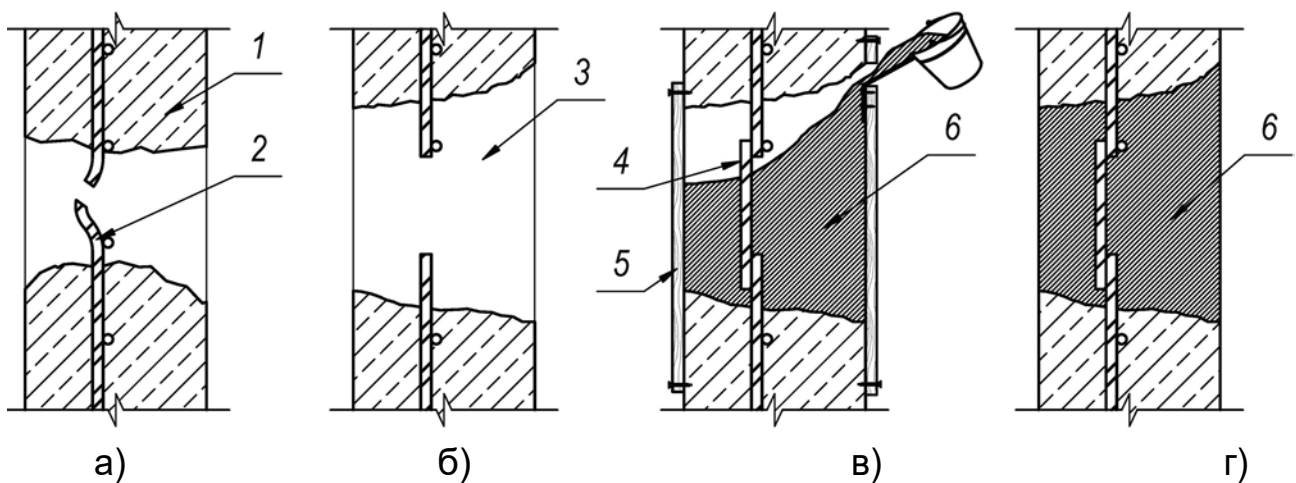


а) дефект глубиной до 60 мм; б) ремонт дефекта

1 – элемент конструкции; 2 – поверхность скола; 3 – материалы «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»

Рисунок В.25 - Ремонт сколов (повреждения глубиной до 60 мм)

б) Ремонт при повреждениях глубиной более 60 мм производится методом бетонирования литевыми составами «БАУБЕРГ» с установкой опалубки, как показано на рисунке В.26, согласно способам применения литевых материалов, описанным выше.



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 – материал «БАУБЕРГ 226»

Рисунок В.26 - Ремонт пробоин (повреждения глубиной более 60 мм)

В.4.5 Ремонт потолочной части бетонной конструкции

1) Для ремонта потолочной части бетонной конструкции необходимо:

– обозначить участки разрушенного и непрочного бетона и удалить их механическим путем до прочного основания бетонной конструкции;

– края каждого ремонтируемого участка срубить под прямым углом на глубину не менее 10 мм, шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять не менее 2 мм, не допускаются гладкие поверхности ремонтируемых участков;

– попадающие в зону ремонта трещины шириной более 0,5 мм, расшить по всей длине, сечение полученной при этом штрабы должно быть не менее 20×20 мм;

– ремонтируемую поверхность очистить водой при помощи водоструйного аппарата;

– в случае наличия активных течей устранить напор воды сверхбыстротвердеющим материалом «БАУБЕРГ 444»;

– очистить оголенную при ремонтных работах арматуру от участков коррозии при помощи пескоструйного аппарата, при наличии участков коррозии более 30 % длины оголенной арматуры всю арматуру заменить на новую;

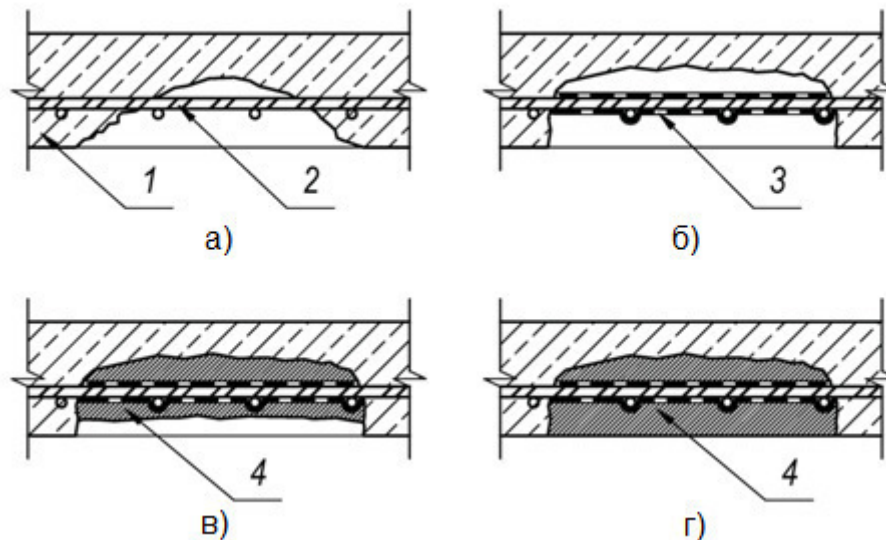
– нанести на очищенную или новую арматуру защитный состав «БАУБЕРГ Праймер»;

– увлажнить водой подготовленную для ремонта поверхность бетона перед нанесением на неё ремонтного состава.

– укладку ремонтного материала произвести одним из двух методов.

2) Метод 1. Заполнение полости дефекта тиксотропным материалом:

– при помощи шпателя нанести послойно «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125», при этом толщина каждого слоя должна быть не более 20 мм, как показано на рисунке В.27.



а) дефект потолочной части бетонной конструкции; б) вскрытие дефекта и защита арматуры; в), г) ремонт дефекта

1 – строительная конструкция; 2 – арматура; 3 – материал «БАУБЕРГ Праймер»;  
4 – материалы «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»

Рисунок В.27 - Ремонт потолочной части бетонной конструкции тиксотропным материалом (метод 1)

3) Метод 2. Заполнение полости дефекта литьевым материалом:

- установить опалубку;
- залить раствор ремонтного материала «БАУБЕРГ 226» через заливочное отверстие в опалубку;

Примечание – Ремонт одного участка производят без перерыва и без устройства холодных швов.

- уплотнение раствора производить воздействием на опалубку вручную, с внешней стороны, непродолжительными постукиваниями по ней;
- распалубку отремонтированного участка производить по истечении 24 ч после окончания заливки;

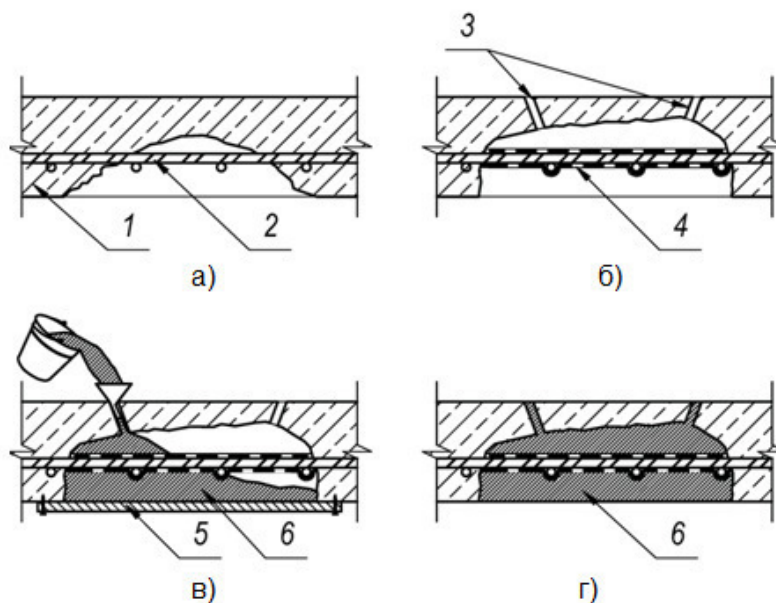
– после снятия опалубки поверхность ремонтируемого участка необходимо зачистить и затереть;

– восстановленную поверхность увлажнять водой в течение 3 суток;

– исключить воздействие механических нагрузок в период набора прочности ремонтного материала;

– схема операций, выполняемых по Методу 2, показана на рисунке В.28.





- 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 – материал «БАУБЕРГ Праймер»; 5 – опалубка; 6 – материал «БАУБЕРГ 226»

Рисунок В.28 - Ремонт потолочной части бетонной конструкции литьевым материалом (метод 2)

#### В.4.6 Ремонт бетонных и каменных конструкций методом торкретирования

1) В зависимости от способов приготовления раствора для торкретирования и его доставки до ремонтируемой поверхности применяют два метода:

- метод сухого торкретирования;
- метод мокрого торкретирования.

2) Метод сухого торкретирования заключается в следующем:

- сухую смесь загружают в бункер и сжатым воздухом по шлангу подают к соплу, где смешивают её с водой;
- увлажненную сухую смесь под давлением выбрасывают из сопла сжатым воздухом.

3) Метод мокрого торкретирования заключается в следующем:

- торкрет-раствор готовят заранее и загружают в бункер торкрет-установки;
- торкрет-раствор по шлангу подают к соплу;
- к соплу по отдельному шлангу подают сжатый воздух для выпуска под давлением раствора из сопла.

4) Технология ремонта бетонных и каменных конструкций методом

торкретирования:

- обозначить участки разрушенного и непрочного бетона и удалить их механическим путем до прочного основания бетонной конструкции;

- края ремонтируемого участка срубить под углом  $45^\circ$  на глубину не менее 10 мм, шероховатость поверхности, подлежащей ремонту, должна составлять минимум 2 мм, гладкие поверхности не допускаются;

- трещины шириной более 0,5 мм, попадающие в зону ремонта, расшить по всей длине, форма штрабы должна быть V-образной, глубиной не менее 10 мм;

- ремонтируемую поверхность очистить водой при помощи водоструйного аппарата;

- при наличии активных течей устранить их 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 бетонной конструкции металлическую сетку с диаметром проволоки  $3\div 4$  мм и с ячейками не менее  $50\times 50$  мм;

Примечание – 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 слоями торкрет-раствор на подготовленную поверхность с максимальной толщиной каждого слоя при вертикальном нанесении не более 50 мм;

- при нанесении торкрета-раствора необходимо контролировать угол подачи раствора и расстояние от подающего сопла до поверхности: расстояние от подающего сопла до поверхности должно быть, в зависимости от оборудования, в пределах  $0,5\div 1,5$  м, а угол подачи –  $90^\circ$ .

- в процессе нанесения необходимо контролировать толщину слоя торкрет-раствора, несхватившийся слой прокалывают металлическим стержнем и измеряют при этом глубину входа стержня в слой торкрета;

- покрытие ремонтируемой поверхности нанести равномерными слоями толщиной  $5\div 20$  мм при кругообразном поступательном движении сопла захватками снизу-вверх;

– каждый следующий слой нанести после набора достаточной прочности предыдущими слоями, чтобы не произошла его деформация под действием дополнительного веса очередного наносимого слоя;

– при перерыве в работе более 24 ч перед торкретированием, ремонтируемую поверхность следует дополнительно очистить от пыли сжатым воздухом и увлажнить;

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

5) Особенности технологии при нанесении торкрет-раствора методом сухого торкретирования

Примечания:

1 Качество нанесения слоев торкрет-раствора, а также их «отскок» зависит от равномерности подачи сухой смеси и воды.

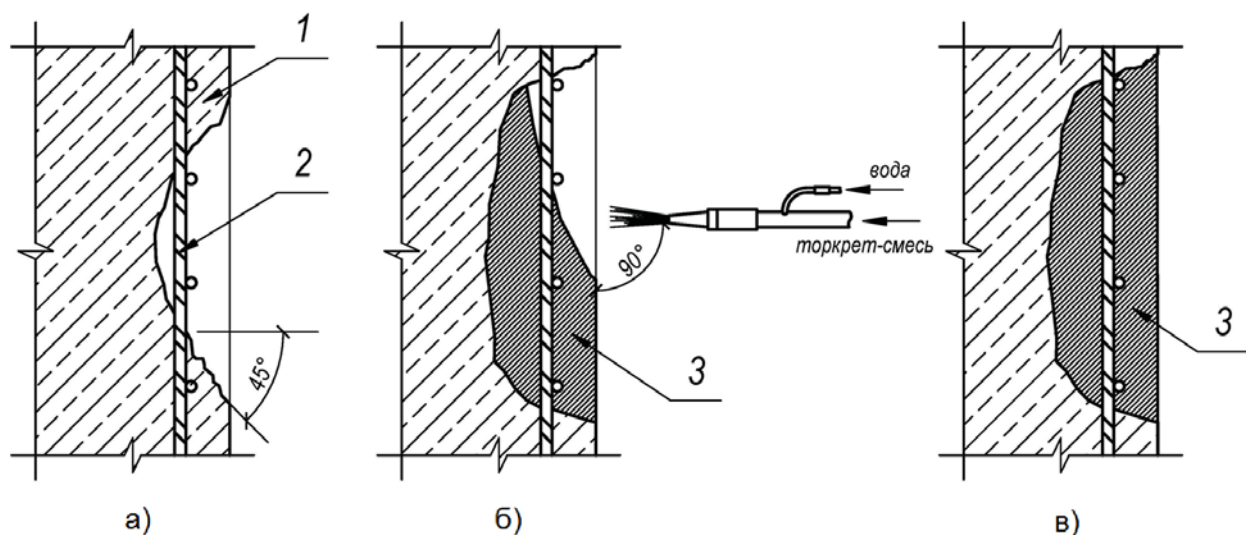
2 Расход воды настраивают вместе с равномерностью подачи материала на отдельном участке.

3 При правильно отрегулированном расходе воды происходит минимальное пыление и минимальный отскок.

– при нанесении на вертикальные поверхности отскок должен составлять не более 15 %.

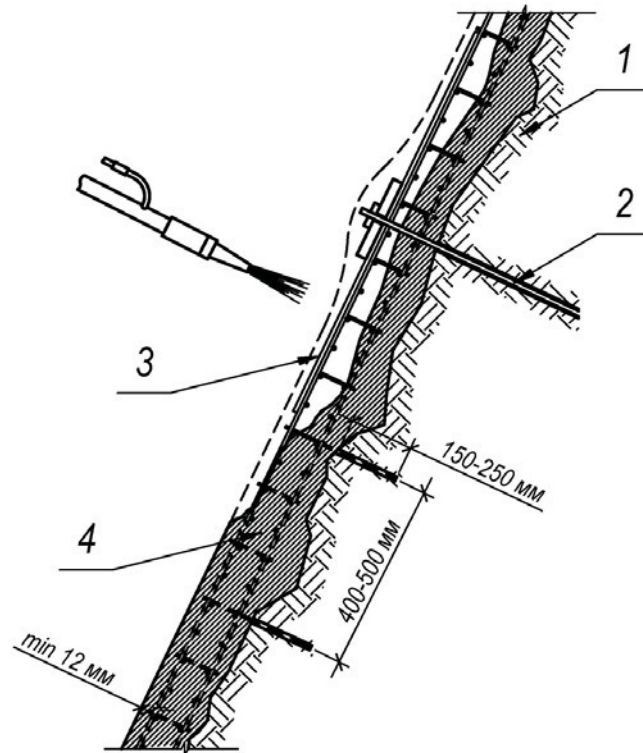
– запрещается повторно использовать материал «отскока».

6) Примеры торкретирования различных конструкций «сухим» и «мокрым» методами приведены на рисунках В.29 - В.34.

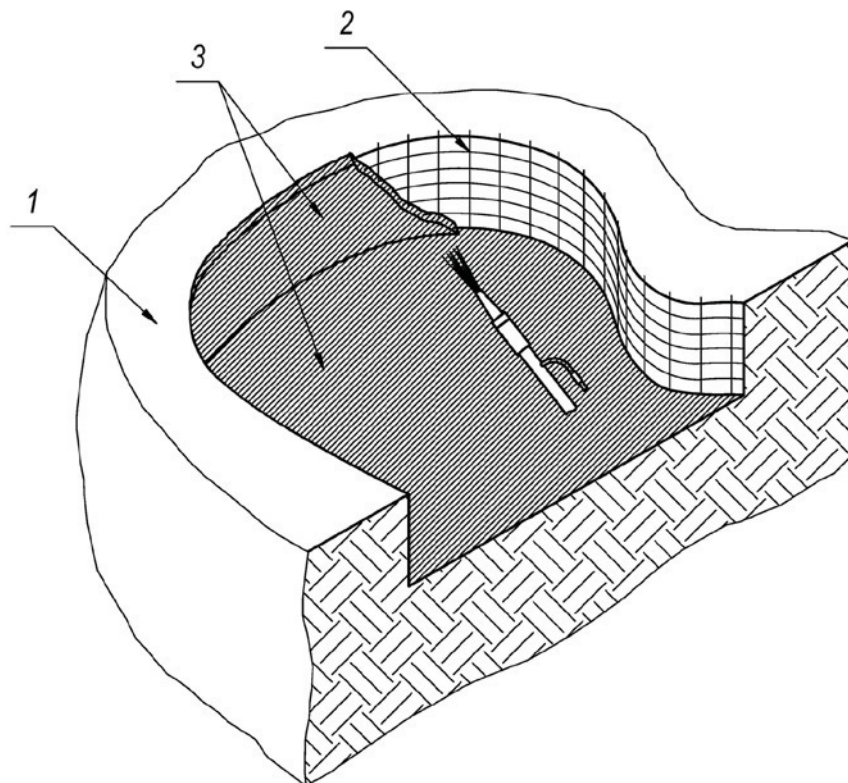


а) дефект бетонной конструкции; б), в) ремонт дефекта  
1 – бетонная конструкция; 2 – арматура; 3 – «БАУБЕРГ Торкрет С»

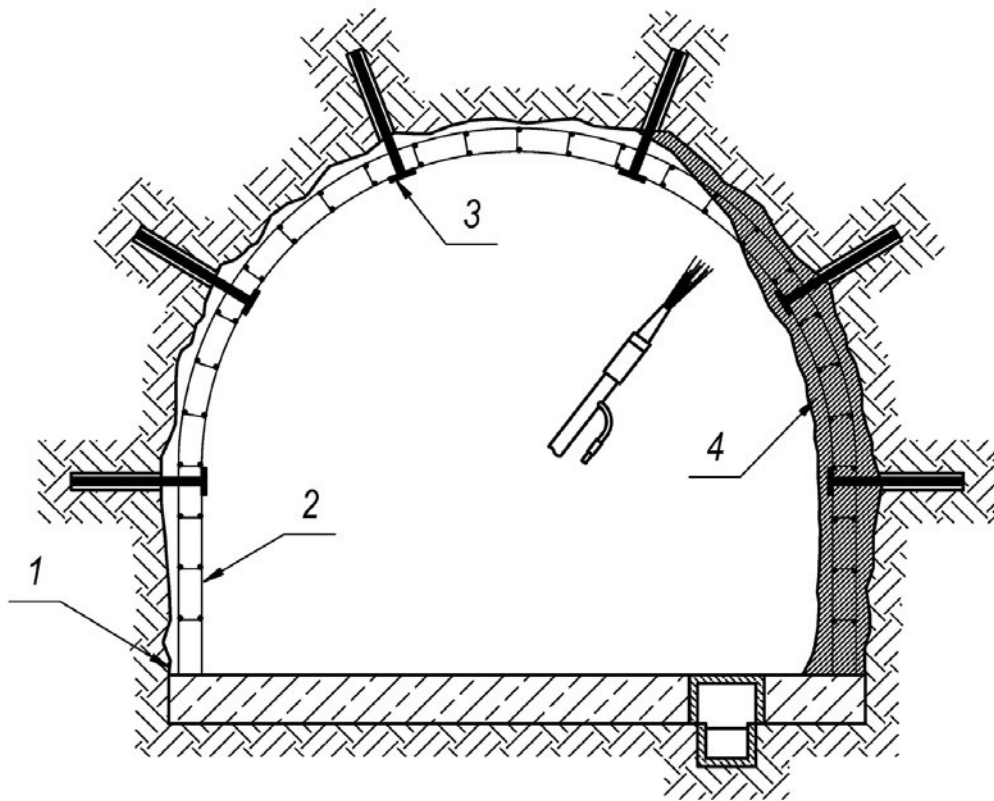
Рисунок В.29 - Ремонт бетонных конструкций методом сухого торкретирования



1 – грунт; 2 – анкер; 3 – арматурная сетка; 4 – материал «БАУБЕРГ Торкрет С»  
 Рисунок В.30 - Укрепление откосов методом сухого торкретирования

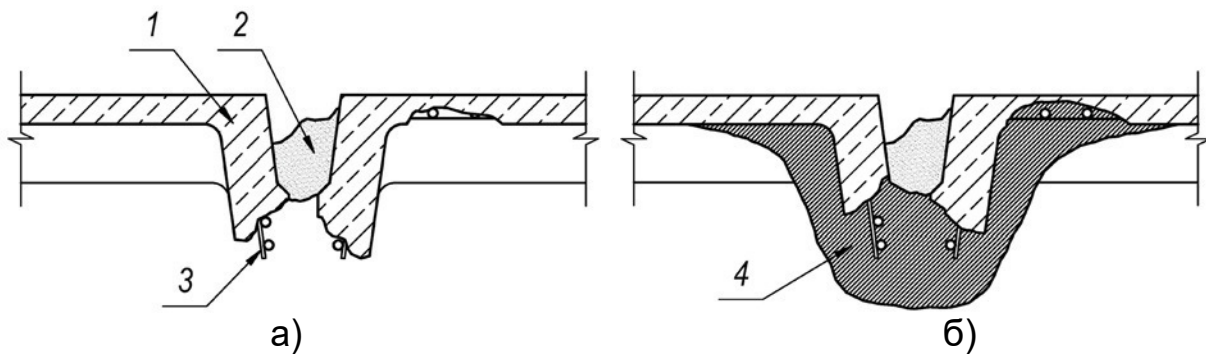


1 – грунт; 2 – арматурная сетка; 3 – материал «БАУБЕРГ Торкрет С»  
 Рисунок В.31 - Использование метода сухого торкретирования по уплотненному грунту



1 – тоннель; 2 – арматурная сетка; 3 – анкер; 4 – материал «БАУБЕРГ Торкрет С»

Рисунок В.32 - Укрепление сводов в тоннелях методом сухого торкретирования

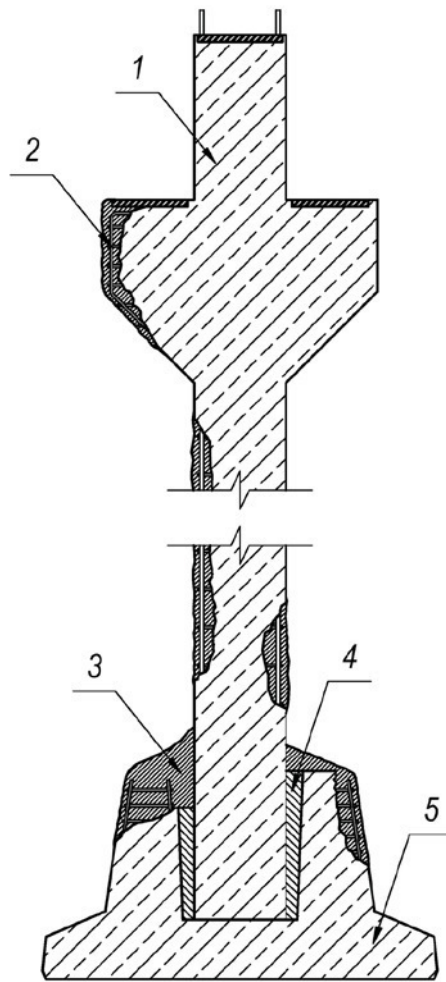


а) ребристая плита перекрытия с дефектами; б) ремонт дефекта;

1 – ребристая плита перекрытия; 2 – старый раствор;

3 – оголенная арматура; 4 – материалы «БАУБЕРГ Торкрет С» или «БАУБЕРГ Торкрет М»

Рисунок В.33 – Ремонт ребристой плиты методом торкретирования



1 - железобетонная колонна; 2 - оголенная арматура; 3 - «БАУБЕРГ Торкрет С» или «БАУБЕРГ Торкрет М»; 4 - «БАУБЕРГ 226»; 5 - железобетонный подколонник

Рисунок В.34 - Ремонт колонны методом торкретирования

#### В.4.7 Ремонт кирпичной кладки

В.4.7.1 Часто встречающиеся дефекты кирпичной кладки подразделяются на следующие виды:

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

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

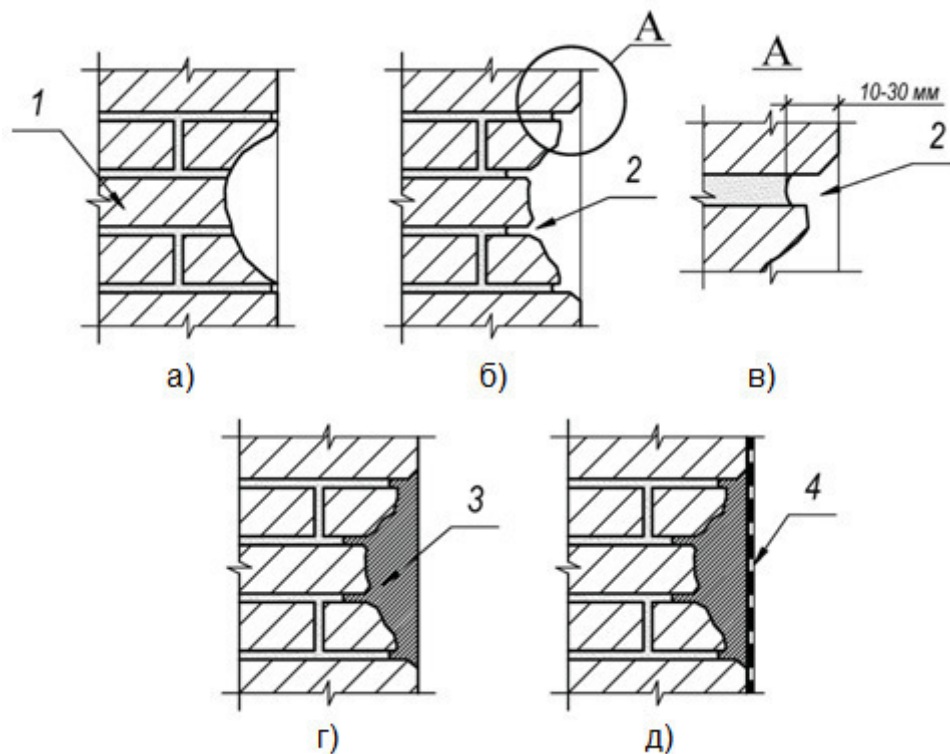
В.4.7.2 Ремонт дефектов кирпичной кладки выполняют по технологии, показанной на рисунке В.35.

а) в соответствии с этой технологией необходимо:

- 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 подготовительным операциям по п. В.2;
- швы увлажнить и заполнить на всю глубину раствором «БАУБЕРГ 123 X»;
- поверхность в области дефекта кирпичной кладки также необходимо увлажнить и отремонтировать материалом «БАУБЕРГ 123 X».



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 – материал «БАУБЕРГ 123 ХС»;  
4 – гидроизоляция «БАУБЕРГ 432», «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2»

Рисунок В.35 - Ремонт и гидроизоляция кирпичной стены

б) на больших площадях допускается ремонт методом торкретирования.

в) растворы «БАУБЕРГ 123 ХС», «БАУБЕРГ Торкрет С» или «БАУБЕРГ Торкрет М» при нанесении слоев толщиной более 50 мм рекомендуется наносить по сетке.

г) готовую сетку или сетку из арматуры необходимо установить так, чтобы зазор между сеткой и ремонтируемой поверхностью составлял не менее 10 мм, а толщина защитного слоя из материала над сеткой и выступающими концами штырей составляла не менее 20 мм.

д) через 7 суток на отремонтированную поверхность можно наносить гидроизоляционное покрытие «БАУБЕРГ 432», «БАУБЕРГ 430» или

«БауБерг 430/2».

## **В.5 Гидроизоляция**

Виды гидроизоляции по типу действия, способу нанесения и применяемых для изготовления материалов классифицируются следующим образом:

1) **проникающего действия:** Предназначена для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций, подверженных негативному и позитивному воздействию влаги.

2) **обмазочная:** Поверхностная гидроизоляция, которая подразделяется на жесткую и эластичную.

3) **толстослойная:** Применяется в случаях, когда необходимо получить гидроизоляционный слой и одновременно выровнять поверхность; материал наносят по типу штукатурки толщиной не менее 20 мм.

### **В.5.1 Гидроизоляция проникающего действия**

В.5.1.1 Гидроизоляция проникающего действия «БАУБЕРГ 440» предназначена для увеличения водонепроницаемости бетонных конструкций и, таким образом, для создания защиты бетонных конструкций от воздействия воды, жидких и газообразных агрессивных сред.

#### **В.5.1.2 Подготовка бетонной поверхности и 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 промыть поверхность водой, рекомендуемое давление не менее 300 бар.

– подготовленную таким образом бетонную поверхность перед нанесением раствора «БАУБЕРГ 440» необходимо обильно пропитать водой;

– перед нанесением раствора удалить сжатым воздухом или ветошью излишки воды, так чтобы бетонная поверхность стала 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;

- время выдержки между слоями должно быть 2÷4 ч в зависимости от температуры и влажности воздуха;

- при нанесении каждого следующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно движению, которое было при нанесении предыдущего слоя;

- для нанесения гидроизоляционных растворов допускается 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 гидроизоляционным раствором поверхности необходимо защитить от прямых солнечных лучей, ветра, дождя, мороза и механических воздействий.

- в случае высокой влажности внутри закрытых помещений необходимо организовать проветривание или установить принудительную вентиляцию, чтобы исключить возможное возникновение эффекта «плачущих» стен, появляющегося вследствие того, что поверхность с нанесенной гидроизоляцией не будет впитывать в себя воду и поэтому конденсат, образующийся на обработанной поверхности, начнет стекать вниз, образуя лужи.

#### В.5.1.3 Подготовка поверхности для дальнейшей отделки:

- отделочные материалы на минеральной основе следует наносить не ранее, чем через 14 суток, керамическую плитку следует приклеивать также через 14 суток;

- составы органического происхождения рекомендуется наносить не ранее, чем через 21 сутки после нанесения материала «БАУБЕРГ 440»;

- перед нанесением отделочных материалов необходимо:

- а) с обработанной поверхности механическим способом удалить рыхлые составляющие нанесенного материала;

- б) нанести при помощи кисти или распылителя на поверхность 4–5 процентный раствор соляной или уксусной кислоты с расходом 0,5÷1,0 л/м<sup>2</sup>;

- в) через 30 мин после нанесения на поверхность кислоты, промыть поверхность водой;

- г) нанести при помощи кисти или распылением 4–5 процентный

раствор каустической соды с расходом 0,5-1,0 л/м<sup>2</sup>;

д) по истечении не более 30 мин подготовленную поверхность обильно промыть водой.

## В.5.2 Гидроизоляция обмазочная, поверхностная

### В.5.2.1 Жесткая гидроизоляция

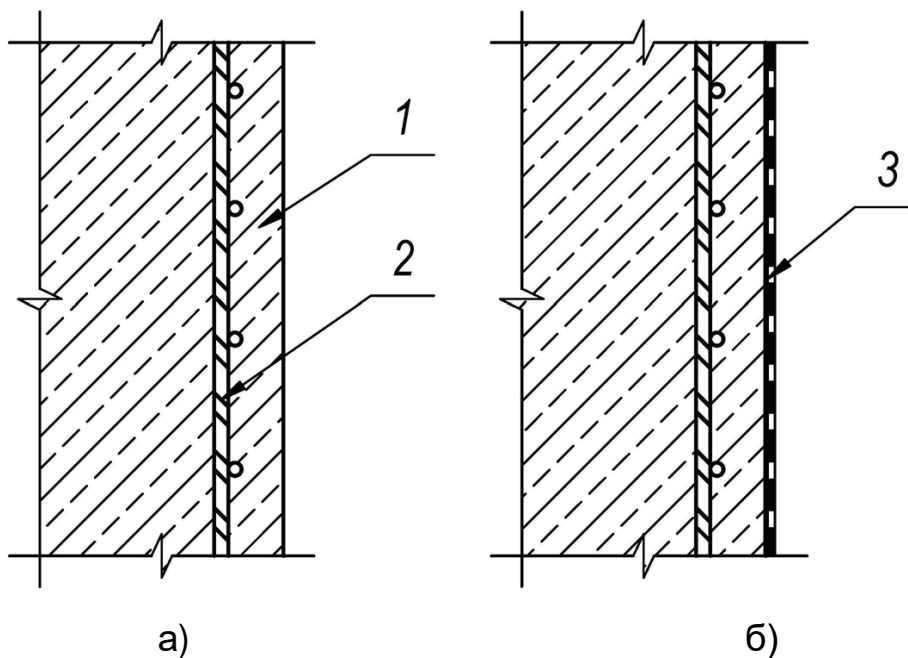
1) Обмазочная жесткая гидроизоляция «БАУБЕРГ 432» предназначена для защиты строительных конструкций от негативного воздействия воды и защиты от агрессивных сред, в случае, когда нет вероятности появления в конструкции микротрещин.

Примечание – После нанесения такой гидроизоляции на поверхности формируется жесткое, тонкослойное гидроизоляционное покрытие.

2) Допускается наносить жесткую гидроизоляцию на бетонные, каменные, кирпичные и пенобетонные основания.

3) Пористые поверхности перед нанесением гидроизоляционного раствора необходимо грунтовать материалом «БАУБЕРГ Праймер».

4) Схема применения жесткой гидроизоляции показана на рисунке В.36.



а) бетонная конструкция; б) нанесение гидроизоляции

1 – бетонная конструкция; 2 – арматура; 3 - «БАУБЕРГ 432», материал «БАУБЕРГ 430» или «БАУБЕРГ 430/2»

Рисунок В.36 - Обмазочная гидроизоляция

5) Порядок действий при нанесении жесткой гидроизоляции

– 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 гидроизоляции следует удалить излишки воды сжатым воздухом или ветошью, при этом 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 должно составлять 4 ч, в зависимости от температуры и влажности воздуха;

- в случае, если предыдущий слой успел высохнуть, его перед нанесением следующего слоя необходимо слегка увлажнить при помощи пневмораспылителя или мокрой кистью;

- при нанесении каждого следующего слоя движение инструмента должно быть перпендикулярно движению, которое было при нанесении предыдущего слоя, 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 необходимо защитить от прямых солнечных лучей, ветра, дождя, мороза и механических воздействий;

- для устранения эффекта «плачущих» стен в месте проведения работ необходимо организовать проветривание или установить принудительную вентиляцию.

б) Дальнейшая отделка поверхности:

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

- керамическую плитку допускается приклеивать через 7 суток

после нанесения жесткой гидроизоляции;

– составы органического происхождения рекомендуется наносить не ранее, чем через 14 суток после нанесения гидроизоляции «БАУБЕРГ 432».

#### В.5.2.2 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.

Примечание – Материал «БАУБЕРГ 430» является однокомпонентным материалом, материал «БАУБЕРГ 430/2» – двухкомпонентным материалом.

2) Гидроизоляцию допускается наносить на бетонные, каменные, кирпичные, пенобетонные и асбестоцементные основания, а также на гипсоволокнистые листы.

3) Пористые основания перед нанесением гидроизоляционного раствора необходимо загрунтовать материалом «БАУБЕРГ Праймер».

4) Порядок действий при нанесении эластичной гидроизоляции:

– 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 гидроизоляции слегка увлажнить, не допуская на поверхности 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 гидроизоляцию 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;

Примечание – Как правило, время выдержки между слоями должно быть 4 ч, 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 движению, которое было при нанесении предыдущего слоя, для получения ровной поверхности второй и следующие слои необходимо наносить шпателем, выравнивая их правилом.

- для увеличения прочности на разрыв гидроизоляционного покрытия необходимо применять армирование щелочестойкой сеткой с ячейкой 5×5 мм.

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

- не допускаются полное погружение сетки в нанесенный слой (она может слегка выступать из слоя и на его поверхности должна быть видна ее структура), воздушные пузыри и складки.

- в случае, если необходимо армировать слой гидроизоляции ~~из~~ несколькими кусками сетки, куски сетки укладывают внахлест с перекрытием не менее 20 мм, при этом перед укладкой участок сетки, который необходимо перекрыть, следует 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, а также для примыканий пола и стены, углов, вводов коммуникаций;

- нанесенное гидроизоляционное покрытие должно быть сплошным, однородным по цвету, без пропусков, не осыпаться при прикосновении;

- обработанные поверхности необходимо защитить от прямых солнечных лучей, ветра, дождя, мороза и механических воздействий;

- для устранения эффекта «плачущих» стен в месте проведения работ по гидроизоляции необходимо организовать проветривание или установить принудительную вентиляцию.

5) Дальнейшая обработка поверхности с нанесенной гидроизоляции:

- отделочные материалы на минеральной основе следует наносить не ранее, чем через 7 суток после нанесения гидроизоляции;

- керамическую плитку допускается приклеивать через 7 суток после нанесения гидроизоляции;

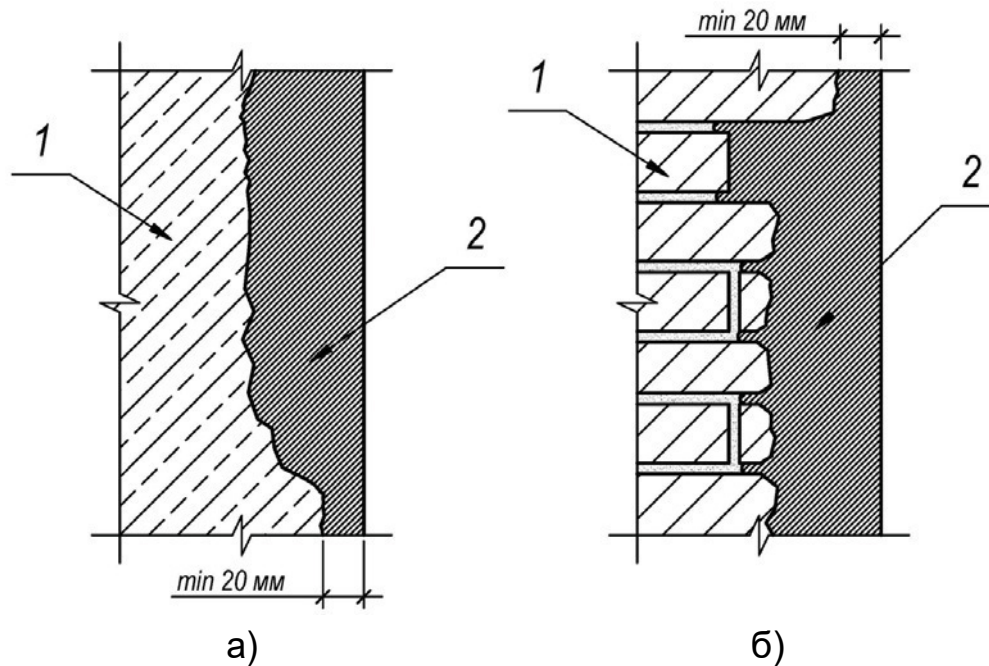
- составы органического происхождения рекомендуется наносить не ранее, чем через 14 суток после нанесения гидроизоляции.

### В.5.3 Толстослойная гидроизоляция

1) Толстослойную гидроизоляцию «БАУБЕРГ 123» применяют в случае, если необходимо одновременно нанести гидроизоляцию и выровнять поверхность.

2) Гидроизоляцию допускается наносить на бетонные, каменные, кирпичные и пенобетонные основания.

3) Схема применения толстослойной гидроизоляции показана на рисунке В.37.



а) толстослойная гидроизоляция бетонной конструкции; б) толстослойная гидроизоляция кирпичной кладки

1 – строительная конструкция; 2 – материал «БАУБЕРГ 123»

Рисунок В.37 - Толстослойная гидроизоляция

4) Порядок действий при нанесении толстослойной гидроизоляции:

- перед нанесением материала «БАУБЕРГ 123» ремонтируемую поверхность необходимо тщательно пропитать водой методом орошения в течение 1 ч каждые 10÷15 мин;

- перед нанесением гидроизоляции излишки воды следует удалить с поверхности 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;

Примечание – Как правило, время выдержки между слоями 1÷2 ч, в зависимости от температуры и влажности воздуха.

– после нанесения каждого слоя необходимо обеспечить защиту от влаги, солнца, замерзания, а также устранить возможность выпадения на поверхность конденсата в течение времени выдержки между слоями;

– при толщине гидроизоляционного слоя свыше 20 мм рекомендуется установить металлическую сетку при помощи дюбелей или анкеров, на расстоянии 10 мм от основания, при этом защитный слой из материала «БАУБЕРГ 123», расположенный над сеткой, должен быть не менее 15 мм;

– после нанесения гидроизоляционного покрытия его необходимо увлажнять водой в течение 3 суток;

– поверхность нанесенного гидроизоляционного покрытия должна быть по виду одинаково плотной, без видимых трещин и шелушений, однородной по цвету, не должно быть расслоения гидроизоляционного материала и отслаивания его от основания, при простукивании гидроизоляционного материала звук должен быть одинаково звонким по всей поверхности, не должно быть «глухого» или «бухтящего» звука;

– обработанные поверхности должны быть защищены от прямых солнечных лучей, ветра, дождя, мороза и механических воздействий.

– для устранения эффекта «плачущих» стен в месте проведения работ необходимо организовать проветривание или установить принудительную вентиляцию.

5) Дальнейшая обработка поверхности:

– отделочные материалы на минеральной основе следует наносить не ранее, чем через 3 суток после нанесения гидроизоляции;

– составы органического происхождения рекомендуется наносить не ранее, чем через 7 суток после нанесения материала «БАУБЕРГ 123».

## **В.6 Укрепление и стабилизация оснований**

1) Укрепление и стабилизация оснований при производстве работ по технологии холодного ресайклинга конструктивных слоев оснований дорожной одежды выполняется с применением полимерной добавки КГЦ.

Примечание: – Пример технологического регламента, в соответствии которым проводятся работы по технологии холодного ресайклинга, представлен в [18].

2) Добавку выпускают в виде сухой сыпучей смеси, исключаяющей предварительную подготовку перед применением.

3) Добавку смешивают с укрепляемым грунтом в количестве 10% от вяжущего.

4) Добавку дозируют по массе или объему с погрешностью не более 1%.

#### В.6.1 Подготовительные работы

В.6.1.1 На объекте необходимо перед началом работ в соответствии с проектом провести мероприятия по организации движения и ограждения мест строительства с соблюдением всех норм в соответствии с [10]. Необходимо также провести геодезические работы по разбивке фронта работ,

В.6.1.2 Непосредственно перед применением полимерной добавки КГЦ при производстве работ по технологии холодного ресайклинга конструктивных слоев для устройства оснований дорожных одежд поверхность существующего покрытия в зоне работ ресайклера должна быть очищена от пыли, грязи и металлических фрагментов поливомоечной машиной, оснащенной механической щеткой, как в сухом, так и в увлажненном состоянии, а также, в случае необходимости, распределить на сменной захватке новый минеральный материал и/или АГБ..

В.6.1.3 Подбор состава асфальтогранулобетонной и грунтобетонной смесей производится в аттестованной испытательной лаборатории (далее – ИЛ) с целью определения оптимального соотношения материалов и воды используемых на объекте для достижения физико-механических свойств указанных и рассчитанных в проекте асфальтогранулобетонной и грунтобетонной смесей. Все физико-механические свойства, полученные в ИЛ асфальтогранулобетонной и грунтобетонной смесей должны отвечать требованиям проекта и ГОСТ 9128 (для асфальтобетонных и асфальтогранулобетонных смесей), ГОСТ 23558 (для смесей, обработанных минеральными вяжущими), ГОСТ 30491 (для смесей, обработанных органическими вяжущими).

В.6.2 Технология применения полимерной добавки КГЦ при производстве работ по технологии холодного ресайклинга

В.6.2.1 Работы с полимерной добавкой КГЦ при технологии холодного ресайклинга следует проводить в соответствии [11].

В.6.2.2 Работы по устройству оснований дорожных одежд с добавкой КГЦ по технологии холодного ресайклинга при использовании неорганических вяжущих следует проводить при температуре воздуха не ниже 5 °С, а с применением битумной эмульсии – не ниже 10 °С.



В.6.2.3 Работы с полимерной добавкой КГЦ с применением технологии холодного ресайклинга в соответствии с положениями настоящего стандарта, выполняются ресайклерами (или другими машинами на их основе, которые обеспечивают равномерное распределение всех компонентов в асфальтогранулобетонной или грантобетонной смеси и оснащенных оборудованием для укладки и предварительного уплотнения асфальтогранулобетонной или грантобетонной смеси), с возможностью фрезерования за один проход конструктивных слоев, а также:

- добавления к материалам фрезерования минеральных вяжущих компонентов (возможно добавление органического вяжущего с неорганическим);
- скелетных материалов;
- перемешивания полученной асфальтогранулобетонной или грантобетонной смеси.

В.6.2.4 Для обеспечения требуемой ровности в соответствии с [11] (приложение А) ресайклеры должны быть оборудованы следящими системами.

В.6.2.5 Минеральные вяжущие должны вноситься только на ширину прохода ресайклера на колесном ходу без учета его перекрытия следующим проходом, ввод органических вяжущих осуществляется с помощью впрыска в рабочую камеру (барабан) ресайклера (например, битумной эмульсии).

В.6.2.6 Минеральные вяжущие следует распределять на всю ширину захватки фрезерного барабана за один проход ресайклера.

В.6.2.7 Зерновой состав материала, подобранный в ИЛ, необходимо выдерживать на всем промежутке производства работ в пределах, в которых его установила ИЛ, или которые заложены в проекте.

В.6.2.8 Соответствие зернового состава следует достигать двумя способами:

- путем пробного фрезерования конструктивных слоев с помощью изменения скорости вращения фрезерного барабана и рабочей скорости ресайклера.
- путем дополнительного распределения материалов, выравнивающих кривую рассева.

В.6.2.9 Необходимо принять минимальную рабочую скорость ресайклера, максимальную скорость вращения фрезерного барабана и провести работы с пробной захваткой существующих конструктивных

слоев.

В.6.2.10 Материалы фрезерования следует испытывать ситовым методом в результате рассева пробы на стандартном наборе сит для щебня по ГОСТ 8267 и определять зерновой состав материалов фрезерования, который необходимо сравнить с данными по зерновому составу подобранной асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси в сертифицированной ИЛ.

В.6.2.11 При помощи изменения технологических параметров опытным путем устанавливается необходимая рабочая скорость ресайклера и скорость вращения фрезерного барабана, обеспечивающие соответствующий зерновой состав материала фрезерования зерновому составу материалов, подобранному в ИЛ согласно проекту.

В.6.2.12 В процессе работы необходимо соблюдать рабочую скорость ресайклера, которая зависит от следующих технологических параметров:

- глубины фрезерования;
- толщины досыпаемого слоя;
- фрезеруемого материала конструктивных слоев;
- свойств добавляемых материалов и вяжущих.

В.6.2.13 Длина захватки определяется с учетом производительности всех машин, участвующих в процессе. За 3-4 ч необходимо завершить работы на всей ширине проезжей части или ее половины при отсутствии движения по дороге.

В.6.2.14 Кроме ресайклера, в состав бригады, как правило, входит:

- бульдозер;
- машина для распределения сыпучих фракций;
- поливочная машина;
- кулачковый каток;
- гудронатор;
- звено дорожных катков для окончательного уплотнения конструктивного слоя;
- грейдер.

В.6.3 Выравнивание существующего покрытия

В.6.3.1 Работы по профилированию существующего покрытия следует выполнять грейдером для соблюдения ровности существующего покрытия.

В.6.3.2 Существующее покрытие следует выравнивать путем предварительного фрезерования ресайклером на колесном ходу с

соблюдением проектных высотных отметок и поперечных уклонов.

В.6.3.3 Зерновой состав материалов фрезерования при несоответствии зерновому составу подбора рецепта в ИЛ, должен быть скорректирован путем распределения равномерного слоя нового скелетного материала автогрейдером по поверхности существующего покрытия.

В.6.3.4 Корректировку толщины устраиваемого основания из асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси следует выполнять путем добавления нового скелетного материала в случае необходимости увеличения толщины слоя основания дорожной одежды до проектной. Корректировка зернового состава материалов фрезерования и толщины основания дорожных одежд должна производиться на каждом характерном участке.

В.6.3.5 Фрезерование конструктивных слоев дорожной одежды следует выполнять на заданную проектную глубину ресайклером на колесном ходу. В процессе фрезерования ресайклером на колесном ходу конструктивных слоев необходимо осуществлять, полив существующих конструктивных слоев поливомоечной машиной для достижения оптимальной влажности получаемых материалов фрезерования.

Примечания:

1. Значение оптимальной влажности, при которой достигается максимальная плотность асфальтобетонной или грунтобетонной смеси, определяет сертифицированная испытательная лаборатория.

2. В начале каждой смены и при изменении погодных условий сертифицированная испытательная лаборатория определяет естественную влажность материалов фрезерования.

3. Количество добавляемой воды определяется на основании разности оптимальной и естественной влажности.

В.6.3.6 Асфальтогранулобетонную или грунтобетонную смесь следует разравнивать автогрейдером до нужной толщины в рыхлом теле по всей ширине основания.

Примечание – В связи с уменьшением толщины слоя в процессе уплотнения, толщину слоя основания из асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси в рыхлом теле принимают ориентировочно на 30 % больше требуемого значения проектной толщины слоя основания.

В.6.3.7 При разравнивании асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси следует обеспечивать проектные высотные отметки и поперечные уклоны поверхности.

Примечание - Проектные высотные отметки и поперечные уклоны при разравнивании автогрейдером обеспечиваются в соответствии с [11] (приложение А).

В.6.3.8 Распределенную асфальтогранулобетонную или грунтобетонную смесь следует уплотнять при оптимальной влажности.

Примечание - Значение оптимальной влажности определяет сертифицированная ИЛ. Оптимальной будет влажность, при которой средняя плотность образцов из асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси достигает максимального значения, и дальнейшее увеличение влажности приводит к отжиму воды при прессовании.

В.6.3.9 Если асфальтогранулобетонная или грунтобетонная смесь переувлажнена, следует выждать некоторое время перед уплотнением для испарения излишка влаги.

Примечание - Обычно при недостатке влаги на поверхности слоя в процессе уплотнения появляются поперечные трещины, а при избытке влаги перед вальцом катка образуется валик из асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси, и смесь начинает налипать на валец катка

В.6.3.10 Уплотнение асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси следует производить звеном катков, состоящих из гладковальцовых катков массой 10-15 т, либо катков на пневматических шинах массой 15 т и более, в соответствии с [11] (пункт 10.1), предварительное уплотнение лучше всего производить кулачковым катком.

В.6.3.11 Уплотнение асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси следует производить по технологическим картам уплотнения в зависимости от объекта, подобранными в соответствии с местными условиями. В процессе уплотнения катки должны двигаться от краев к оси дороги, и обратно с перекрытием каждого следа.

В.6.3.12 Уплотнение смеси звеном катков следует производить до достижения максимальной плотности, подобранной в ИЛ. Достижению проектной плотности возможно оценить предварительным контролем экспресс методами по показаниям плотномера или измерением другим доступным способом (например, методом замещения объема по ГОСТ 28514-90).

В.6.3.13 Для исключения неровностей на полотне конструкции машины бригады должны двигаться по захватке без остановок и рывков, с одинаковой скоростью движения.

В.6.4 Основные стадии производства работ по применению полимерной добавки КГЦ по технологии холодного ресайклинга конструктивных слоев оснований дорожных одежд включают в себя:

В.6.4.1 Подготовку основания для равномерного распределения

заполнителя и выбор длины захватки.

В.6.4.2 Распределение по высотным отметкам с запасом на уплотнение заполнителя.

В.6.4.3 Предварительное уплотнение заполнителя для большего захвата слоя ресайклером.

В.6.4.4 Смешивание добавки с укрепляемым грунтом в количестве 10% от вяжущего.

В.6.4.5 Равномерное распределение в точной дозировке добавки КГЦ. Добавку дозируют по массе или объему с погрешностью не более 1%.

В.6.4.6 Равномерное распределение в точной дозировке цемента.

В.6.4.7 Фрезерование конструктивных слоев ресайклером с равномерным распределением всех компонентов.

В.6.4.8 Предварительное уплотнение кулачковым катком для равномерного распределения однородной плотности конструкции.

В.6.4.9 Профилирование при помощи грейдера по высотным отметкам и углу наклона конструкции.

В.6.4.10 Уплотнение катком (гладковальцовым либо пневматическим).

В.6.4.11 Уход за готовой конструкцией (при необходимости покрывается слоем эмульсии для лучшего набора прочности конструкции).

В.6.5. Контроль качества производства работ

Контроль выполнения работ должен включать следующие виды контроля:

- входной контроль;
- операционный контроль;
- оценка соответствия выполненных работ.

В.6.5.1 Входной контроль:

1) Входной контроль применяемых строительных материалов следует проводить и оформлять в соответствии с [10] (пункты 7.1.3-7.1.5).

2) При входном контроле строительных материалов следует проверять:

– наличие сопроводительных документов поставщика материалов (сертификаты, декларации, свидетельства и т.п.) об их качестве (соответствии требованиям нормативных документов на их изготовление);

– соответствие характеристик поставленных материалов;

3) Наличие сопроводительных документов поставщика материалов проверяется и оформляется документально.

4) Соответствие характеристик поставленных материалов проектным, контролируется документальной проверкой. При выявлении несоответствия материалов требованиям нормативных документов, партия материалов бракуется и возвращается поставщику.

5) Результаты входного контроля материалов следует оформлять в журнале учета результатов входного контроля.

В журнале учета результатов входного контроля необходимо отразить:

– тип/марку продукции;

– номер партии, дату изготовления и номер сопроводительного документа;

– количество продукции.

#### В.6.5.2 Операционный контроль:

1) При подготовительных работах визуально следует контролировать чистоту поверхности существующего покрытия, обращая внимание на отсутствие на поверхности грязи, посторонних предметов.

2) При выполнении работ по выравниванию поверхности существующего покрытия следует контролировать проектные высотные отметки и поперечные уклоны нивелиром или трехметровой рейкой через каждые 100 м на соответствие требованиям проекта и [11]. По результатам контроля следует оформить ведомость промеров толщины, поперечных уклонов, ширины и ровности согласно сборнику форм.

3) При выполнении работ по корректировке зернового состава материалов фрезерования, асфальтогранулобетонных, грунтобетонных смесей и толщины слоя основания дорожной одежды, следует контролировать на каждом характерном участке количество добавляемого скелетного материала и органических и/или минеральных вяжущих по сопроводительным документам.

4) При выполнении работ по фрезерованию ресайклером следует контролировать каждые 100 м ширину фрезерования дорожной одежды рулеткой по ГОСТ 7502 или мерным колесом (согласно инструкции по его применению) на соответствие требованиям проекта производства работ.

5) По результатам контроля следует оформить ведомость промеров толщины, поперечных уклонов, ширины и ровности.

6) При выполнении работ по фрезерованию ресайклером следует

контролировать постоянно в процессе работ глубину фрезерования визуально по показателям следящей системы ресайклера на соответствие требованиям проекта.

7) При разравнивании асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси автогрейдером следует контролировать толщину рыхлого слоя щупом с делениями (согласно инструкции завода-изготовителя) каждые 100 м на соответствие проекту. Результаты контроля следует фиксировать в общем журнале работ.

8) При уплотнении асфальтогранулобетонной или грунтобетонной смеси следует контролировать плотность регенерированного слоя согласно [11] (пункт 11.6.4).

9) Результаты контроля следует фиксировать в общем журнале работ.

Продольные и поперечные уклоны уплотненного регенерированного слоя должны соответствовать требованиям проекта и [11] (приложение А, позиция 2.4 таблицы А.1). Продольные и поперечные уклоны контролируются при помощи 3-х метровой рейки с уровнем в соответствии с ГОСТ 30412 (раздел 4). Измерения проводят через каждые 100 м. По результатам контроля следует оформить ведомость промеров толщины, поперечных уклонов, ширины и ровности.

10) Ровность поверхности основания следует контролировать по ГОСТ 30412 (раздел 4) от каждой кромки основания в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от концов рейки и друг от друга через каждые 100 м.

11) Отбор контрольных кернов следует производить не ранее чем через 3-7 суток после уплотнения слоя основания [11] (пункт 12.5.2).

12) Испытания контрольных образцов-кернов следует проводить в ИЛ. Показатели должны соответствовать требованиям проекта. По результатам испытаний следует оформить журнал испытания образцов.

13) Коэффициент уплотнения уложенного слоя основания дорожной одежды определяется по трем образцам-кернам на каждые 1000 м по ГОСТ 12801 (раздел 26) в ИЛ и должен быть не менее 0,98 в соответствии с [11] (пункт 12.5.3). Коэффициент уплотнения должен быть отражен в ведомости промеров толщины, степени уплотнения оснований.

## **В.7 Защита бетонных и железобетонных конструкций**

1) **первичная защита:** Введение добавок в бетон, повышающих характеристики бетона (водонепроницаемость, морозостойкость, прочность, пластичность) и за счет этого увеличивающих его

долговечность; повышение стойкости арматуры к коррозии путем нанесения на арматуру защитного материала непосредственно перед бетонированием или ремонтом.

2) **вторичная защита:** Нанесение гидроизоляции на бетонную и железобетонную поверхности.

#### В.7.1 Первичная защита

##### В.7.1.1 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 материала «БАУБЕРГ Праймер» 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 мин после нанесения первого слоя;
- запрещается наносить «БАУБЕРГ Праймер» на обледеневшую и на замороженную арматуру;
- бетонирование или нанесение ремонтных составов допускается производить через 2 ч после нанесения второго слоя раствора «БАУБЕРГ Праймер».

##### В.7.1.2 Добавки в бетон

1) Универсальный суперпластификатор «БАУБЕРГ КД-1» предназначен для применения:

- на производстве: обычного бетона и предварительно напряженных конструкций из тяжелого бетона классов В15-В40 и высокопрочного бетона классов В45 и выше;
- при изготовлении конструкций из легкого бетона на пористых заполнителях классов В7,5 и выше;
- при изготовлении конструкций из мелкозернистого бетона классов



В10 и выше;

- 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;

- при изготовлении высокопрочных бетонов, изготавливаемых из высокоподвижных и литых смесей.

- способ применения суперпластификатора «БАУБЕРГ КД-1»:

- а) применяется непосредственно при производстве бетонов на растворобетонных узлах;

- б) добавляется в воду затворения или одновременно с ней в смеситель; оптимальным является введение добавки в смесь предварительно перемешанных вяжущего, заполнителей и воды;

- в) дозировка добавки составляет (от массы цемента по сухому веществу)  $0,4 \div 1,2$  %.

2) Суперпластификатор «БАУБЕРГ КД-2» предназначен для применения на 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).

- способ применения суперпластификатора «БАУБЕРГ КД-2»:

- а) применяется непосредственно при производстве бетонов на растворобетонных узлах;

- б) добавляется в воду затворения или одновременно с ней в смеситель; оптимальным является введение добавки в смесь предварительно перемешанных вяжущего, заполнителей и воды;

- в) дозировка добавки (от массы цемента по сухому веществу) в качестве пластифицирующей добавки –  $0,4 \div 0,8$  %, в качестве водоредуцирующей добавки –  $0,7 \div 0,8$  %.

3) Суперпластификатор «БАУБЕРГ КД-3» предназначен:

- для применения на производстве высокопрочного и сборного бетона;

- для изготовления плит и панелей в кассетах, на поточно-агрегатных и конвейерных линиях, на стендах;

- для применения при возведении ответственных конструкций

монолитных сооружений;

– для получения бетонов с пониженной проницаемостью и повышенной долговечностью.

– способ применения суперпластификатора «БАУБЕРГ КД-3»:

а) применяется непосредственно при производстве бетонов на растворобетонных узлах;

б) добавляется в воду затворения или одновременно с ней в смеситель; оптимальным является введение добавки в смесь предварительно перемешанных вяжущего, заполнителей и воды;

в) дозировка добавки (от массы цемента по сухому веществу) составляет 5÷20 %, в качестве водоредуцирующей – от 12÷20 %.

#### **В.7.2 Вторичная защита**

1) К вторичной защите относятся обмазочная гидроизоляция «БАУБЕРГ 432», «БАУБЕРГ 430» и «БАУБЕРГ 430/2».

2) Способы применения аналогичны способам, указанным в п. В.7.2 настоящего СТО.

### **В.8 Усиление строительных конструкций**

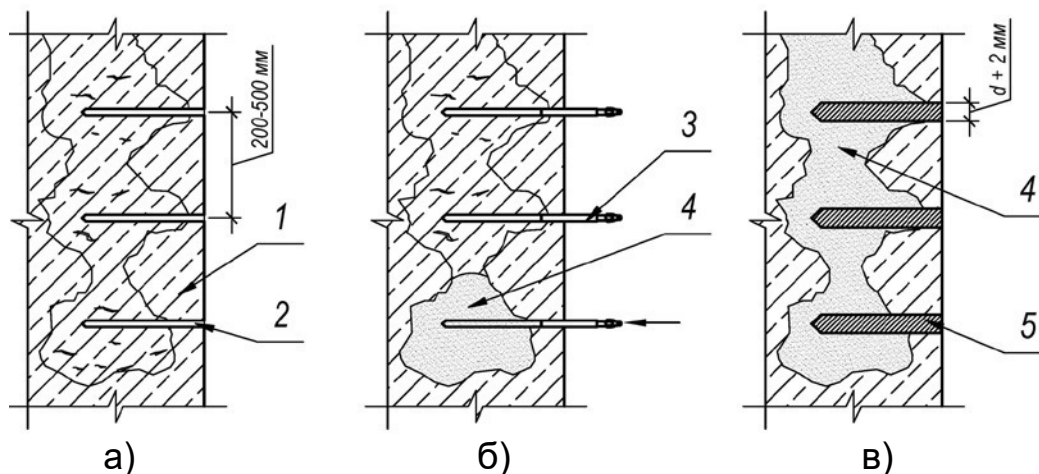
#### **В.8.1 Усиление строительных конструкций методом инъекций**

В.8.1.1 Одним из способов усиления бетонных, железобетонных, кирпичных и каменных строительных конструкций является метод инъекций, в котором используется материал «БАУБЕРГ 546».

В.8.1.2 Для нагнетания растворной смеси необходимо использовать специальное оборудование для инъекционных работ или растворонасосы с рабочим давлением не более 10 атм.

В.8.1.3 Технология усиления строительных конструкций, схема которой показана на рисунке В.38, 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.



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 – материал «БАУБЕРГ 546»; 5 – материал «БАУБЕРГ 125»

Рисунок В.38 - Усиление строительных конструкций методом инъекций

В.8.1.4 Для равномерного усиления строительной конструкции сверление шпуров следует проводить с определенным шагом.

В.8.1.5 Схему расположения шпуров определяют проектом и, как правило, она должна находиться в пределах  $200 \div 500$  мм. Шпуров диаметром  $16 \div 32$  мм сверлят ручным электроинструментом под прямым углом или небольшим углом в  $10 \div 20^\circ$ , глубина шпура должна быть на  $50 \div 70$  мм меньше толщины конструкции.

В.8.1.6 Перед установкой инъекторов шпуров необходимо промыть водой и продуть сжатым воздухом.

В.8.1.7 Запрещается инъектировать материал «БАУБЕРГ 546» в трещины, через которые идет активная фильтрация воды, и в замерзшие конструкции.

В.8.1.8 Запрещается применение смеси после 40 мин с момента ее приготовления, то есть после начала твердения.

В.8.1.9 Инъектировать следует начинать с нижнего пакера, последовательно передвигаясь от одного к другому без пропусков, не допуская выхода состава через соседний пакер.

В.8.1.10 Нагнетание раствора через пакер производят до полного отказа подачи раствора.

В.8.1.11 После отказа подачи раствора осуществляют опрессовку пакера (выдерживание под давлением) в течение  $2 \div 3$  мин; в случае, если давление не падает, следует перекрыть ниппель, сбросить давление и отсоединить быстроразъемное соединение; по прошествии 60 мин после инъектирования первого пакера производят проверку вытекания раствора

через колпачок. Если раствор не вытекает, пакер можно вынуть из полости шпура.

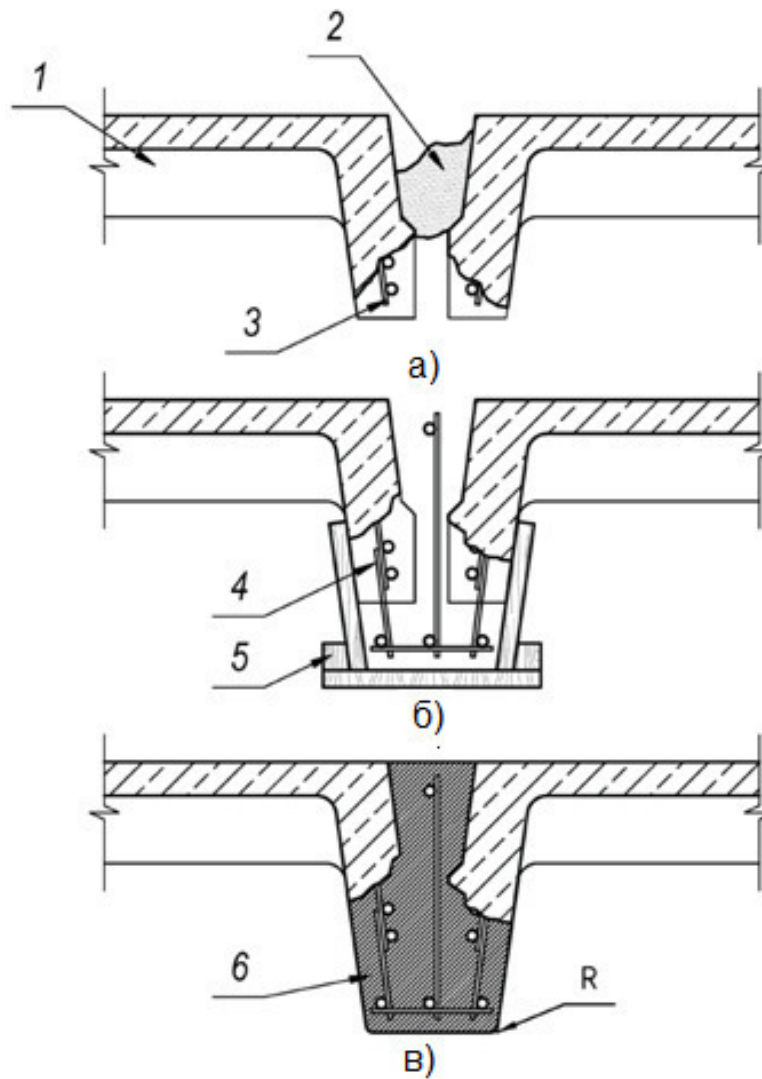
В.8.1.12 Полость шпура из-под инъектора тампонируют ремонтным материалом «БАУБЕРГ 125».

В.8.1.13 Инъекционное оборудование очистить от остатков раствора согласно инструкции.

#### В.8.2 Усиление строительных конструкций методом увеличения сечения

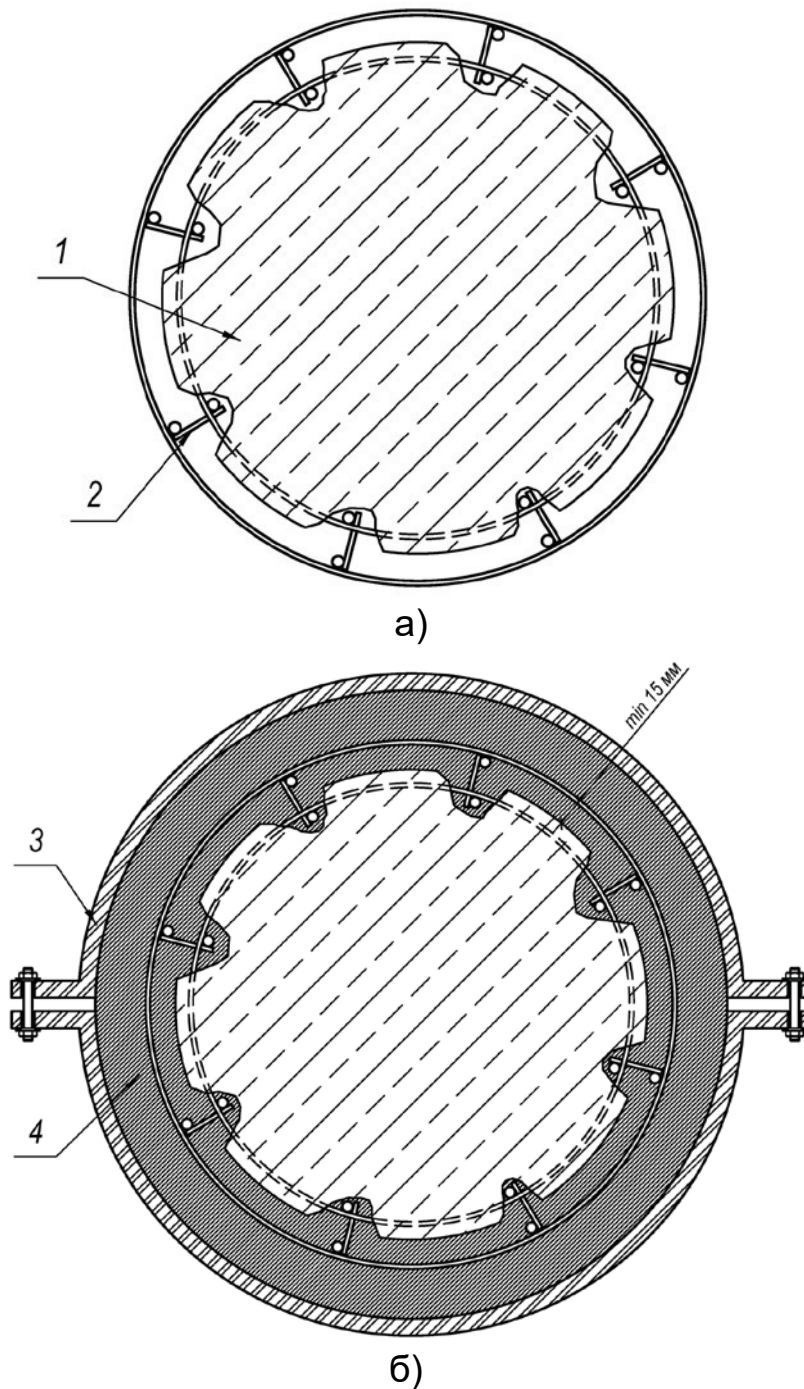
В.8.2.1 Наиболее распространенным способом усиления конструкций является увеличение сечений путем устройства всесторонних обойм или односторонним наращиванием, что позволяет получить значительное увеличение несущей способности как целых, так и сильно поврежденных элементов конструкций.

В.8.2.2 Усиление строительных конструкций методом увеличения сечения следует выполнять бетонированием, используя литьевые материалы, как показано на рисунках В.39-В.42 или торкретированием, как показано на рисунках В.43-В.44, согласно способам, описанным выше.



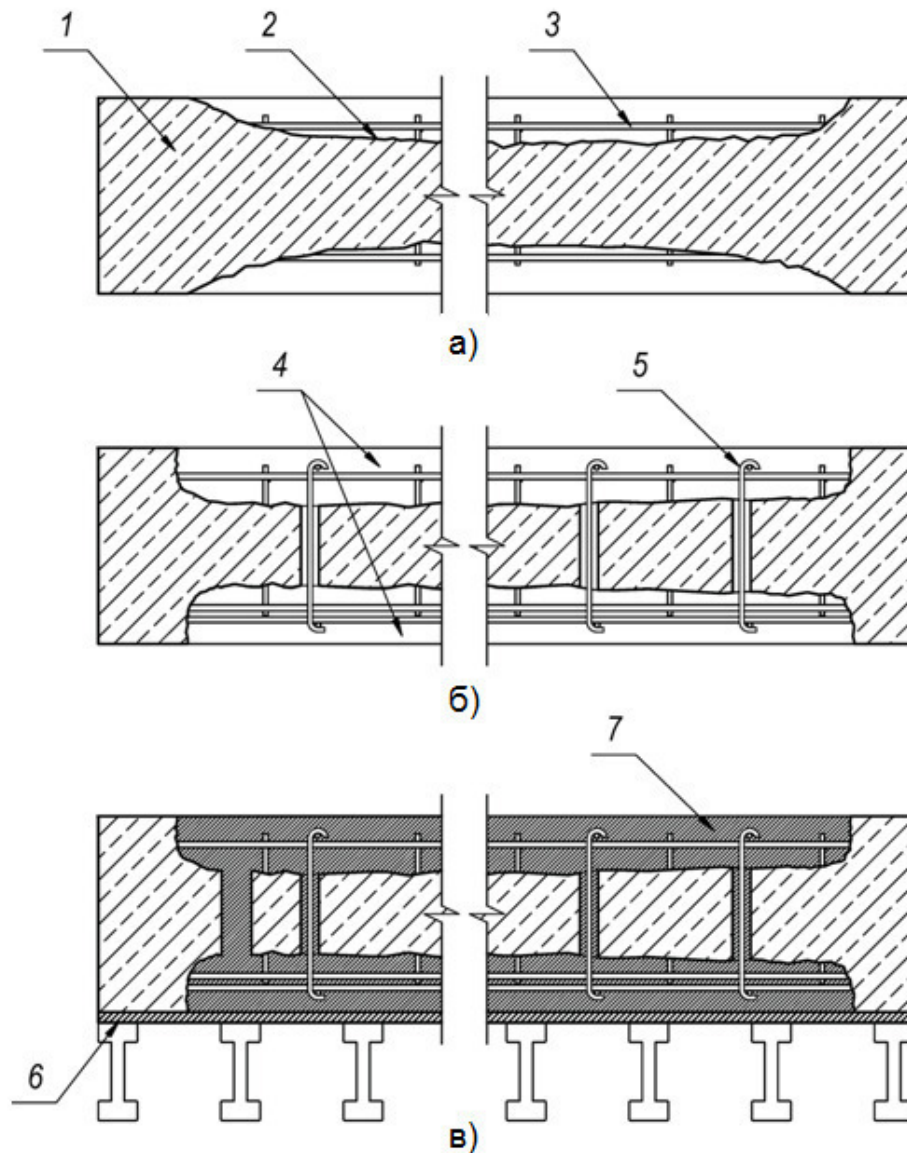
а) ребристая плита перекрытия с дефектом; б) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры и опалубки; в) заливка литьевого материала  
 1 – ребристая плита перекрытия; 2 – старый раствор; 3 – оголенная арматура;  
 4 – дополнительное армирование; 5-- опалубка;  
 6 – материал «БАУБЕРГ 226»

Рисунок В.39 - Ремонт и усиление ребристой плиты методом бетонирования



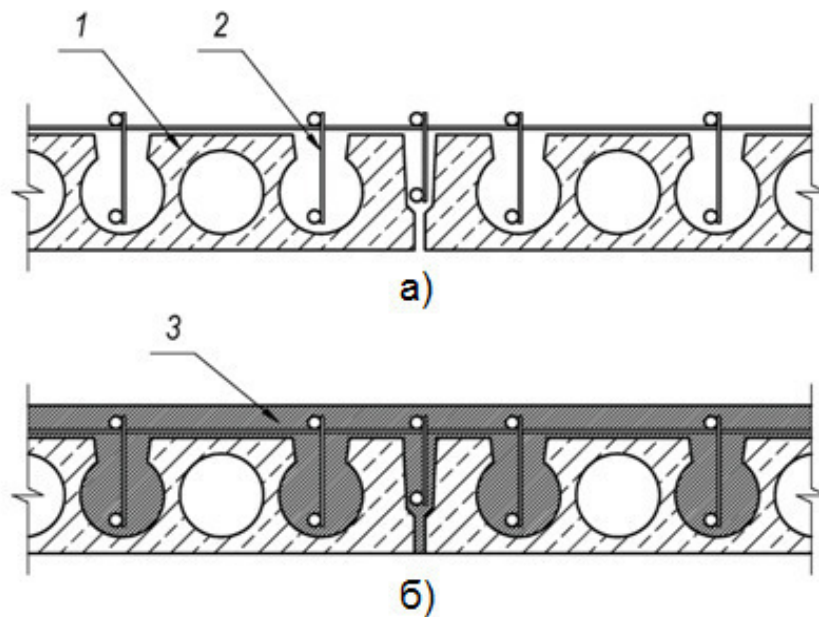
- а) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры;  
 б) установка опалубки, заливка литьевого материала  
 1 – железобетонная колонна; 2 – новый армокаркас, связанный со старым;  
 3 – опалубка; 4 – материал «БАУБЕРГ 226»

Рисунок В.40 - Ремонт и усиление колонны методом бетонирования



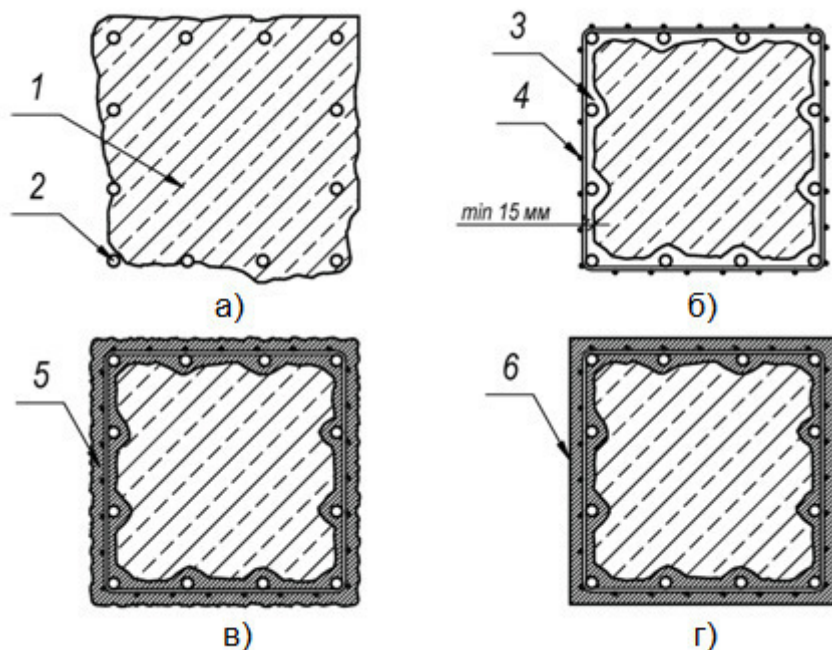
а) плита перекрытия с дефектом; б) удаление дефектного бетона, установка дополнительной арматуры; в) установка опалубки, заливка литьевого материала  
 1 – монолитная плита перекрытия; 2 – зона дефекта (не соответствует проектной прочности - замороженный бетон); 3 – оголенная арматура; 4 -удаление дефектного бетона; 5 – новый армокаркас, связанный со старым; 6 -опалубка; 7 – материал «БАУБЕРГ 226»

Рисунок В.41 - Ремонт и усиление монолитной плиты перекрытия методом бетонирования



- а) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры; б) заливка литьевого материала  
 1 – многоячеечная плита перекрытия; 2 – дополнительное армирование;  
 3 – материал «БАУБЕРГ 226»

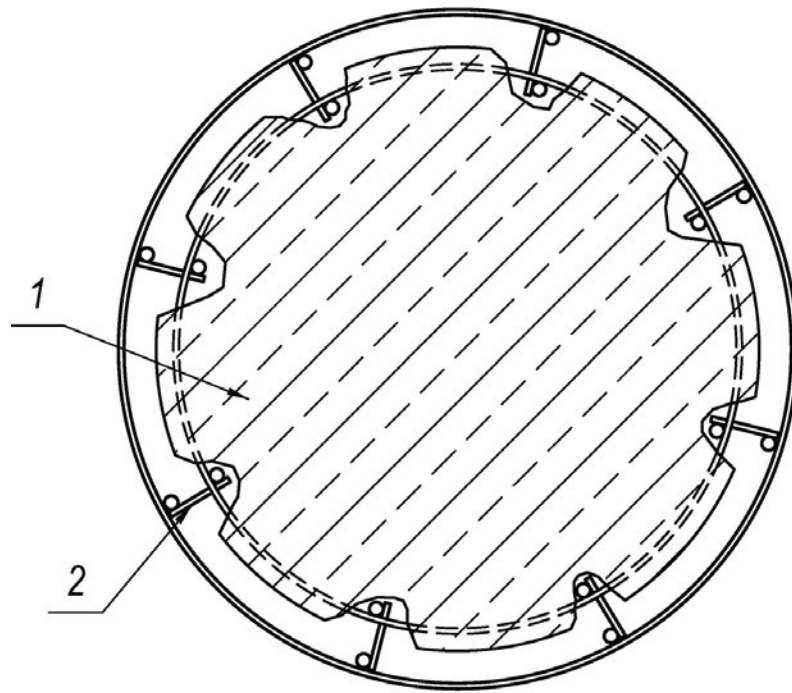
Рисунок В.42 - Ремонт и усиление многоячеечной плиты методом бетонирования



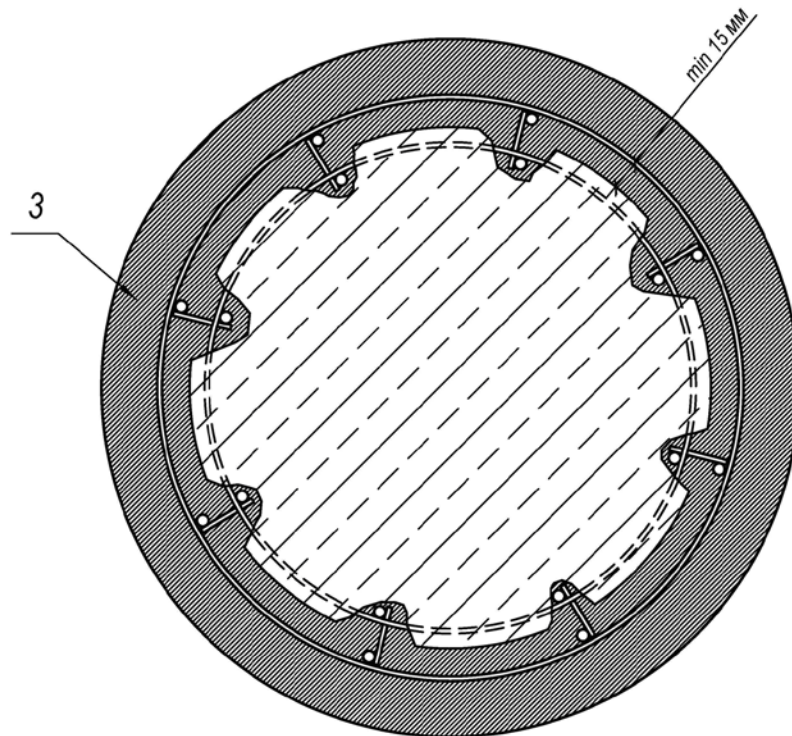
- а) колонна с дефектом; б) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры; в) торкретирование; г) выравнивание поверхности  
 1 – колонна; 2 – существующая арматура; 3 – удаление рыхлого основания;  
 4 – дополнительное армирование; 5 – материалы «БАУБЕРГ Торкрет С» или «БАУБЕРГ Торкрет М»; 6 – выравнивание поверхности материалом «БАУБЕРГ 133»

Рисунок В.43 - Ремонт и усиление колонны методом торкретирования





а)



б)

а) удаление бетона вокруг арматуры, установка дополнительной арматуры; б) торкретирование

1 – железобетонная колонна; 2 – новый армокаркас, связанный со старым;  
3 – материалы «БАУБЕРГ Торкрет С» или «БАУБЕРГ Торкрет М»

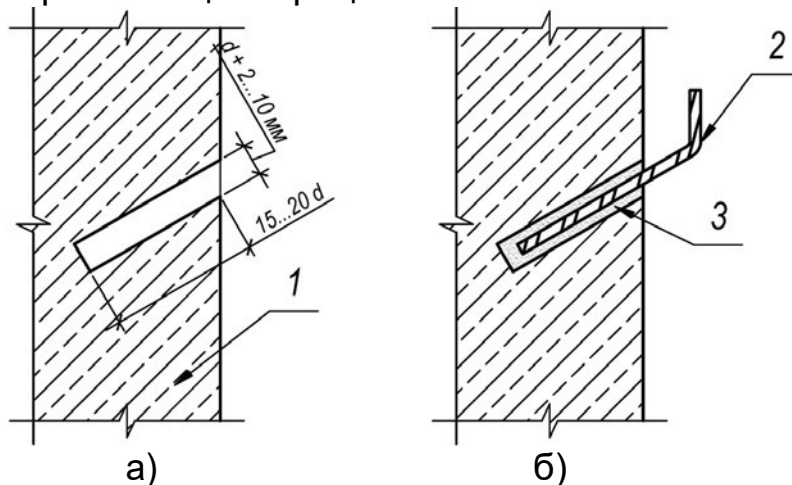
Рисунок В.44 - Ремонт и усиление колонны методом торкретирования

## В.9 Специальные виды работ

### В.9.1 Установка анкеров

Для установки арматуры (омоноличивания) в качестве анкеров необходимо выполнить, как показано на рисунке В.45, следующие действия:

- просверлить отверстия необходимой глубины диаметром на  $6 \div 10$  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 – материал «БАУБЕРГ 546»

Рисунок В.45 - Омоноличивание арматуры

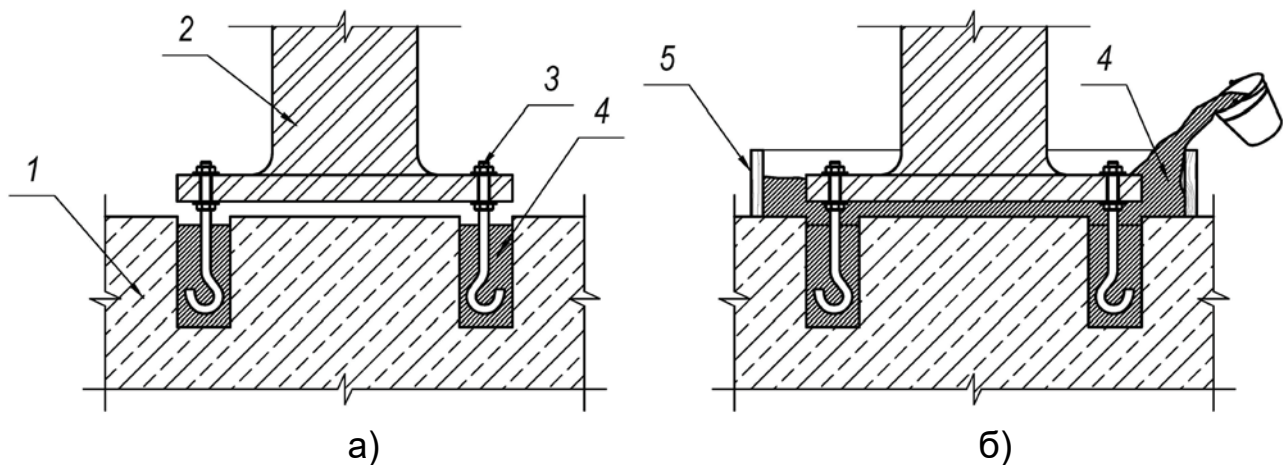
### В.9.2 Цементация опорных частей оборудования и мостовых опор

В.8.2.1 Работы по цементации выполняют по схеме, показанной на рисунке В.46. В соответствии с принятой технологией необходимо:

- тщательно очистить механическим способом поверхность под устанавливаемое оборудование или мостовую опору от цементных остатков, пыли, масел, а затем промыть её 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 – материалы «БАУБЕРГ 226» или «БАУБЕРГ 228»; 5 – опалубка

Рисунок В.46 – Цементация опорных частей оборудования и мостовых опор

### В.9.3 Заполнение обширных пустот в стенах конструкции

1) Для заполнения пустот в стенах бетонной конструкции или за ней следует применять мелкозернистую самоуплотняющуюся бетонную смесь «БАУБЕРГ 226».

2) Технология выполнения работ должна соответствовать схеме, показанной на рисунке В.47 и предусматривать следующие операции:

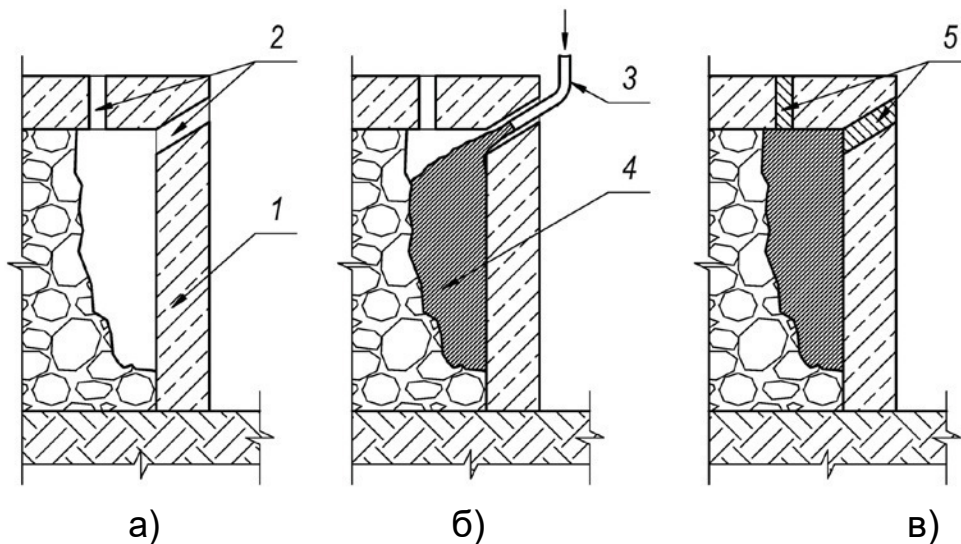
– в верхней части заполняемого пространства пробивают или устраивают воздухоотводящее отверстие, а также заливное отверстие, достаточное для подачи бетонной смеси;

– приготовленный состав подается бетононасосом через отверстие или вручную;

Примечание – 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».



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 – материал «БАУБЕРГ 226»; 5 – материалы «БАУБЕРГ 123» или «БАУБЕРГ 125»

Рисунок В.47 - Заполнение обширных пустот

### В.10 Заключительные операции

В.10.1 После окончания работ инструмент и оборудование необходимо немедленно промыть водой; при задержке очистки более, чем на 2 ч, а при использовании состава марки «БАУБЕРГ 444» – более, чем на 5 мин, отвердевший раствор необходимо удалить только механическим способом.

В.10.2 После выполнения работ, вскрытую упаковку с неиспользованным составом следует поместить в полиэтиленовый пакет или пересыпать в герметичную тару для защиты материала от насыщения влагой из окружающего воздуха.

В.10.3 Использованная упаковка, остатки материалов, и не утилизируемый мусор должны быть собраны и помещены в специально отведенные для этого места.

### В.11 Уход за нанесенными покрытиями

В.11.1 Уход за покрытиями «БАУБЕРГ» необходимо начинать сразу после окончания укладки.

В.11.2 Для набора нормальных характеристик материалов необходимо обеспечить следующие условия:

- увлажнять нанесенный состав в течение 3 суток, не давая поверхности подсыхать;
- защищать покрытия от прямых солнечных лучей, ветра, дождя, мороза;
- защищать покрытия от механических повреждений.

В.11.3 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.



## Библиография

- |   |   |
|---|---|
| [1] Строительные нормы и правила<br>СНиП 12-03-2001                       | Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования   |
| [2] Строительные нормы и правила<br>СНиП 12-04-2002                       | Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство  |
| [3] Санитарно-эпидемиологические правила<br>СП 2.2.2.1327-03              | Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту   |
| [4] Гигиенические нормативы ГН<br>2.2.5.3532-18                           | Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны  |
| [5] Санитарно-эпидемиологические правила<br>СП 1.1.1058-01                | Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий  |
| [6] Санитарно-эпидемиологические правила<br>СП 1.1.2193-07                | Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Изменения и дополнения N 1 к СП 1.1.1058-01 |
| [7] Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.3.1385-03 | Гигиенические требования к предприятиям производства строительных материалов и конструкций  |
| [8] Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1322-03 | Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления   |
| [9] Технические условия ТУ 13-7308001-758-88                              | Бумага промокательная   |

[10] Свод правил СП 48.13330.2011	Организация строительства
[11] Свод правил СП 78.13330.2012	Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 (с Изменением N 1)
[12] Свод правил СП 34.13310.2012	Автомобильные дороги Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*
[13] Строительные нормы и правила СНиП 3.06.06-88	Аэродромы
[14] Технические условия ТУ 23.64.10-002-04713145-2016	КГЦ (добавка для холодного ресайклинга)
[15] Строительные нормы и правила СНиП III-4-80	Техника безопасности в строительстве
[16] Свод правил СП 2.2.3.1327-03	Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту
[17] Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1322-03	Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.
[18] Технологический регламент. ООО «НордСтройТранс»	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ на регенерацию дорожной одежды методом холодного ресайклинга с применением ресайклера WR 200 по объекту ремонт автомобильной дороги общего пользования регионального значения



ОКС 23.040.20  
23.040.45

ОКП 22 9641  
22 9690

---

**Ключевые слова:**

Сухие смеси, полимерная добавка КГЦ, цементы, щебень, гранулометрия, классификация. технические характеристики, методики испытаний, ремонтные работы. контроль качества работ, технические условия, технические требования, правила приемки, методы контроля, транспортирование, хранение, эксплуатация, гарантии.

---

Руководитель организации-разработчика:

Генеральный директор  
ООО «БАУБЕРГ»

\_\_\_\_\_

С. В. Кондратьев

Руководитель разработки  
Генеральный директор  
ООО «БАУБЕРГ»

\_\_\_\_\_

С. В. Кондратьев

Исполнитель

Технический директор  
ООО «БАУБЕРГ»

\_\_\_\_\_

А. М. Исмаилов